

La **vinculación Universidad - Empresa** para el desarrollo integral con *impacto social*



Coordinadores:

*Carlos A. Chávez Rodríguez
Celso Garrido Noguera*

◀ *Colección Idea Latinoamérica Digital* ▶

ISBN: 978-607-8496-08-2



La vinculación Universidad – Empresa para el desarrollo integral con impacto social,
pertenece a la Colección Idea Latinoamericana Digital y es una coedición de:

© Red Universidad-Empresa América Latina y El Caribe-Unión Europea (ALCUE), A.C. Calle Galeana, Col. Santa Ursula Xitla, Delegación Tlalpan, Ciudad de México, C.P. 14420

© Unión de Universidades de América Latina y el Caribe, A.C. Ricardo Flores Magón 1, Col. Nonoalco-Tlatelolco, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06995,

Ciudad de México

Primera edición, 2018.

ISBN REDUE de la Colección: 978-607-8496-00-6

ISBN REDUE de este libro: 978-607-8496-08-2

ISBN UDUAL de la Colección: 978-607-8066-17-9

ISBN UDUAL de este libro: 978-607-8066-42-1

Carlos A. Chávez Rodríguez y Celso Garrido Noguera

Coordinadores

Verónica Vega Montoya

Recopilador

Juan Carlos Illera Bedoya

Coordinación editorial y diseño

Leslie Johanna López Ramos

Leidy Johanna Rodríguez Vergara

Diagramación



La vinculación Universidad – Empresa para el desarrollo integral con impacto social, is licensed under a Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional License.

Índice

Prólogo <i>Roberto Escalante Semerena</i>	06
Introducción <i>Carlos Alberto Chávez Rodríguez</i>	08
Sección 1. El desafío de la empleabilidad de los egresados universitarios	09
Capítulo 01. La educación ante las nuevas demandas del sector empresarial y el desarrollo nacional <i>Evelyn Chen Quesada y Olman Segura Bonilla</i>	11
Capítulo 02. Inserción laboral de jóvenes universitarios. Modelo de gestión del Programa Universidad Trabajo <i>Carolina Donnet, María Natividad Zanichelli y Jesica Tamara Etcheverria</i>	29
Capítulo 03. Problemas para la ocupación de los egresados universitarios en la sociedad actual. Aspectos generales y la situación en México <i>Celso Garrido Noguera y Verónica Vega Montoya</i>	48
Capítulo 04. Dinámica demográfica, formación de capital humano y competitividad. Análisis subregional aplicado al corredor industrial de Boyacá-Colombia <i>Henry Ernesto González Becerra y Oscar Alberto Alarcón Pérez</i>	67
Capítulo 05. Minería de datos: una herramienta de actualización de mallas curriculares. Experiencia de trabajo en curso (tc). <i>Jesús Luyo Tay</i>	86
Capítulo 06. Percepciones de estudiantes y profesores de Administración sobre los requerimientos de las empresas <i>Jorge I. Martínez Lobatón y Gloria M. Gutiérrez Villa</i>	101
Capítulo 07. Análisis del capital intelectual en ciencia y tecnología en una universidad pública peruana <i>Elizabeth Consuelo Ortega Romero y Yahir Martin Delzo Lazo</i>	122
Capítulo 08. Análisis e impacto del Programa Consejeros de Carrera de la Pontificia Universidad Católica del Perú <i>Sara Karenina Pizarro Lozano</i>	145

Sección 2. Formación para el emprendimiento y educación a distancia 166

Capítulo 09. Formación para el emprendimiento en la Universidad Nacional José María Arguedas de Andahuaylas – Perú
Francisco Alejandro Espinoza Montes 167

Capítulo 10. Plan de Emprendedorismo Universidad Nacional del Sur: Lineamientos generales y puesta en marcha de propuestas
Carolina Pereyra Huertas y Pablo Marinangeli 185

Capítulo 11. Modelos para la Transferencia en las Universidades, análisis del contexto institucional
Laura Zanitti y Marta Castellaro 200

Sección 3. Estructura y gobernanza institucional de la vinculación Universidad-Empresa 217

Capítulo 12. Importancia de la metodología aprendizaje + acción en la vinculación con el medio
Jorge Cornejo Elgueta 218

Capítulo 13. 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)
María Teresa de Sierra Neves 234

Capítulo 14. Diseño de material didáctico inclusivo a partir de la enseñanza-aprendizaje de matemáticas en niños ciegos
María Magdalena Guajala Michay 250

Capítulo 15. Percepción de la demanda de servicios relacionados con las carreras profesionales de la ULCB por empresas de Miraflores
Yrene C. Uribe Hernández, Stalein J. Tamara Tamaris, F. Fernando Ochoa Paredes y Esteban V. Horna Bances 272

Sección 4. Transferencia de tecnología y conocimiento 289

Capítulo 16. El enfoque de la Triple Hélice para la transferencia tecnológica en las Energías Renovables
José Carlos Alvarez Merino y Alejandro Pompa Duran 290

Capítulo 17. Adaptación de herramientas Lean Six Sigma en pyme del sector cuero en Colombia
Guillermo Fonseca Villamarín, Maritza Correa Valencia y Alexander Aragón Chamorro 304

Capítulo 18. Experiencias en Transferencia Tecnológica en la Universidad Nacional del Litoral. Caso Biodiesel <i>Marcelo Grabois, Clarisa Di Paolo, Soledad López Cuesta, Christian Nemichenitzer, Ma. Laura Rodríguez, Florencia Terentino, Leticia Toselli y Javier Varisco</i>	325
Capítulo 19. Proyecto de investigación y desarrollo de empaques biodegradables <i>Sonia Isabel Guerrero Enriquez</i>	343
Capítulo 20. Impactos y resultados del Programa de Valorización en la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Litoral <i>Romina Andrea Joris, María Victoria Luque y Javier Lottersberger</i>	364
Capítulo 21. Evaluación de las oficinas regionales de transferencia tecnológica - ORTT en Colombia como mecanismos para acelerar la transferencia de conocimiento entre universidad y empresa <i>Diana Carolina Mora Jojoa</i>	379
Capítulo 22. Vínculo universidad-empresa-estado y transferencia tecnológica: creación del Fiber-Den y Minifiber para evaluación de fibras de animales <i>Edgar Carlos Quispe Peña, Adolfo Guillermo Poma Gutiérrez y Max David Quispe Bonilla</i>	399
Sección 5. Ecosistemas de innovación y PYMES	415
Capítulo 23. Modelo de Innovación para la Sostenibilidad de las PYMES (MISPYMES) <i>María del Pilar Ramirez Salazar y Rafael Ignacio Pérez Uribe</i>	416
Capítulo 24. Caracterización del Proceso de Innovación de empresas innovadoras peruanas: Un análisis exploratorio y descriptivo <i>Jean Pierre Seclen Luna y Fátima Ponce Regalado</i>	436

Prólogo

La Unión de Universidades de América Latina y El Caribe (UDUAL) ha desarrollado una estrategia que consiste en vincular a académicos, principalmente de la región, aunque no de manera exclusiva, para investigar y difundir los resultados de sus investigaciones.

Esta estrategia es importante porque de lo que se trata para la UDUAL es poner en contacto a los académicos de la región para que establezcan relaciones permanentes de colaboración. Solo así se logrará, en términos efectivos, la tan ambicionada unidad latinoamericana. Pero, además de eso, la intención también es crear lazos de cooperación sobre asuntos y temas que consideramos relevantes. Nos interesa una colaboración académica intencionada.

Un ejemplo muy significativo y exitoso de lo dicho anteriormente lo representa la Red Universidad-Empresa ALCUE que ha fincado sus bases de manera muy sólida en el continente, incorporando, incluso, a algunas universidades de ultramar. El libro que ahora se presenta “La Vinculación Universidad-Empresa para el Desarrollo Integral con Impacto Social”, y que forma parte de la Colección Idea Latinoamericana Digital (coeditada entre la UDUAL y la Red Universidad-Empresa ALCUE), es un ejemplo concreto y de muy alta calidad que muestra las bondades que acompañan al trabajo en colectivo que los miembros de la Red Universidad-Empresa ALCUE han logrado.

El contenido del libro muestra la intencionalidad mencionada arriba. Se trata de trabajos que reflexionan sobre la problemática de la vinculación de las universidades con los sectores productivos, como es el del desarrollo social incluyente. En las difíciles circunstancias económicas actuales, este tema adquiere una relevancia de primer orden, y las universidades deben asumir el compromiso de contribuir con sus actividades a avanzar en esa dirección.

Este libro aborda diversos temas, donde expertos con diferentes perspectivas consideran los vínculos de las universidades con los sectores productivos, y arrojan contribuciones útiles para atender el tema propuesto desde distintos ángulos y fronteras que analizan el cómo y para qué las universidades deben relacionarse con el mundo productivo. Un mundo productivo de gran

importancia para la región porque se trata principalmente de pequeñas y medianas empresas, y de universidades que están, mediante diversas estrategias, buscando con éxito, y a veces sin lograrlo plenamente, vincularse con él.

Este libro, a diferencia de los anteriores, incluye una sección sobre la temática de Empleabilidad, en la que los autores describen las diferentes estructuras y programas implementadas en sus universidades para propiciar que sus alumnos y sus egresados tengan mayores posibilidades de ser contratados al egresar, o bien que sean empleadores. También se encuentran otras secciones que son relevantes para la vinculación: emprendimiento, estructuras de gobernanza de la vinculación, transferencia de conocimiento y Ecosistemas de innovación y PYMES. En tales trabajos se deja constancia de las buenas o malas prácticas que las IES llevan a cabo en la temática, lo que deja ver que en muchas ocasiones la vinculación no ocurre simplemente porque las universidades no difunden adecuadamente sus activos en términos de

investigación, lo que lleva a pensar que el quehacer de la divulgación debe ser mayor.

Vincularse con el sector productivo requiere de una disposición a aprender de la vinculación que se ejercita. Si bien la experiencia ha permitido extraer lecciones que generalmente operan en esos procesos, cada ejercicio de vinculación ofrece oportunidades particulares de aprendizaje. Las características de las empresas, de sus productos, de los actores que participan en los ámbitos en los que trabajan, así como la legislación relativa a cada región o país, son todos asuntos que no pueden recibir siempre los mismos diagnósticos y, por tanto, las ya conocidas recetas.

Este volumen es resultado del esfuerzo de muchos investigadores que comparten entre ellos, con la Red Universidad-Empresa ALCUE y con la UDUAL, la convicción que la universidad tienen una responsabilidad social de calidad. Y eso, lo que significa, es que produce conocimientos, solos o en colectivo, que aportan soluciones reales, tangibles, a problemas.

Roberto Escalante Semerena

Secretario General de la UDUAL

Introducción

La experiencia internacional, expresada en la creación de redes de académicos, pocas veces nos ofrece resultados como los que una vez más la Red Universidad-Empresa, América Latina, el Caribe, Unión Europea (Red UE-ALCUE) presenta hoy a sus lectores. Concebida como una red comprometida con el desafío de la vinculación de la universidad con el sector productivo de nuestras sociedades, desde su creación allá por 2013, la RedUE-ALCUE no solo viene demostrando continuidad, con cinco congresos internacionales de periodicidad anual que se han venido desarrollando impecablemente año a año en Santiago de Chile, Ciudad de México, Buenos Aires, Granada y Lima; sino que además constituye la única fuente en castellano que recoge tanto investigaciones como reportes de experiencias de trabajos culminados o en proceso presentadas por los mismos gestores en esta nueva área en pleno desarrollo.

Bajo el lema: *"La Vinculación Universidad-Empresa para el desarrollo integral con impacto social"*, se reunieron en Lima, Perú, delegaciones de los países de la región Hispanoamericana para reafirmar nuestro compromiso con las políticas de articulación entre la academia y la empresa en los ámbitos público y privado. La cita fue en el campus de la Pontificia Universidad Católica del Perú, y constituyó uno de los eventos centrales de las actividades programadas para celebrar el primer centenario de su fundación (1917-2017). Las delegaciones cumplieron importantes jornadas de trabajo del 18 al 20 de octubre de 2017.

Talleres previos de alcance práctico, conferencias magistrales a cargo de destacados especialistas, ponencias que daban cuenta de avances de investigación, así como experiencias a cargo de los mismos gestores de la vinculación entre la universidad y la empresa, fueron el núcleo de las jornadas de Lima.

Con posterioridad al evento se invitó a los participantes a compartir sus experiencias y aportes con el propósito de elaborar una nueva versión, que, bajo el formato de un libro electrónico, diera cuenta de sus trabajos tal como hemos venido realizando

con otras publicaciones también electrónicas luego de cada uno de nuestros Congresos.

Como resultado de esta selección presentamos en este número veinticuatro trabajos organizados en cinco grandes ejes temáticos: Empleabilidad, Emprendimiento, Gobernanza de la vinculación, Transferencia, y Ecosistemas y PYMES. Alrededor de estos ejes, podemos acceder a un trabajo de Ecuador, uno de Costa Rica, uno de Chile, dos de México, cinco de Argentina, cuatro de Colombia, y diez de Perú.

Ha sido el gran tema de la *empleabilidad* el que ha concentrado más trabajos (ocho), los mismos que dan cuenta de las experiencias de las universidades por atender las demandas del sector productivo de sus respectivos países, así como de las herramientas que vienen utilizando para responder a esta demanda. Seguidamente, los temas de gobernanza, *emprendimiento* y *transferencia* (con cuatro, tres y siete trabajos, respectivamente) nos permitieron acceder a muy diversas experiencias de promoción y organización de

iniciativas universitarias en emprendedurismo, con variantes alrededor de soluciones en los campos del aprendizaje, de los servicios, etc.; así como de lo que la región viene desarrollando en el ámbito de la transferencia de los resultados de las investigaciones, sobre casos específicos como el de la valorización, o sobre ámbitos de acción específicos como el de las energías renovables, el sector del cuero, el de los empaques, el del biodiesel, etc. Finalmente, para el tema de los *ecosistemas* y *Pymes* (con dos trabajos) presentamos las experiencias de Colombia y Perú.

Estamos seguros que a partir de las experiencias narradas en estas páginas por los mismos actores de estos procesos innovadores, será posible, no sólo conocer lo que ya vienen trabajando; sino que estamos seguros que constituyen un aporte fundamental para la mejora de los procesos, de las herramientas y de la construcción de una institucionalidad necesaria, en el camino de fortalecer en la región, la vinculación entre la Academia y la Empresa, eje central de nuestras preocupaciones centrales.



Carlos Alberto Chávez Rodríguez

Estudia Doctorado en Gestión Estratégica (PUCP, Consorcio Univ.), Magister en Política y Gestión Universitaria (PUCP/U.Barcelona), egresado Maestría en Historia, Licenciado en Historia (PUCP). Estudios de Sociología (PUCP), Derecho (UPSMP) y Gestión de Proyectos (ILPES). Miembro del Directorio de INNOVA PUCP, Com.Dir. Red IDi, Presidente de la Red Universidad-Empresa ALCUE. Fue Jefe de Proyectos de Dirección Académica de Investigación (PUCP 1994-2009), actualmente Director de Dirección de Gestión de la Investigación (Vicerrectorado de Investigación PUCP, desde 2009). Profesor Dpto. Humanidades/Historia desde 1994. Fue docente UNEX (2000-2009) y del Com. Edit.de Revista Summa Humanitatis (PUCP), Com. Dir. de revista Palabras Mayores (PUCP), y coordinador del Grupo de Desarrollo en Multimedia (PUCP).

¿Cómo citar este artículo? / How to quote this article?

Chávez-Rodríguez, C.A. (2018). Introducción. En, C. Chávez-Rodríguez y C. Garrido-Noguera (Coords.). *La vinculación universidad-empresa para el desarrollo integral con impacto social* (pp. 8-9). Ciudad de México, México: REDUE-ALCUE, UDUAL. <http://redue-alcue.org/website/content/publicaciones/vueimpactosocial/Cap-00>

VOLVER AL ÍNDICE ›

01

El desafío de la empleabilidad de los egresados universitarios



La educación ante las nuevas demandas del sector empresarial y el desarrollo nacional

Education facing the new demands of the business sector and national development

Evelyn **Chen Quesada**
Olman **Segura Bonilla**

Resumen

En este trabajo se discute sobre cómo el sistema educativo debe enfrentar los retos de la transformación del actual paradigma de desarrollo. La educación en general y, especialmente, la educación universitaria provee a través de los sistemas de aprendizaje, el conocimiento necesario para que los sectores productivos de cada país funcionen, creen empleo, produzcan bienes y servicios para la satisfacción de las necesidades de las personas, y así generen y distribuyan riqueza. Pero las formas de producción contaminante, concentradoras de riqueza y desvinculadas del bienestar social, requieren transformación. Este cambio solo se puede producir si el sistema educativo también se transforma produciendo nuevo conocimiento, generando innovaciones y tomando mucho más en cuenta la necesaria sostenibilidad ambiental y social. En el artículo se presenta el enfoque de Sistema de Innovación Sostenible (SIS) que considera que las fuentes de innovación para alcanzar el desarrollo –y en especial, el desarrollo sostenible. Se constituye por cinco elementos claves: el sistema educativo (universidades, centros de investigación u otras), la estructura productiva (la economía), el marco institucional (patrones de conducta y leyes), las relaciones de los seres humanos con el ambiente y los recursos naturales (relaciones con el ecosistema) y las políticas (ambientales, educativas, económicas). La educación y el aprendizaje están en constante evolución y son en gran parte los que sustentan, respaldan y reproducen el conocimiento para los sistemas productivos. En este sentido, cada uno de estos elementos claves interactúa y alimenta a los demás; no son independientes ni estáticos, al contrario, son dinámicos y evolutivos. Entonces, el proceso de educación y aprendizaje a partir de todas estas fuentes -base del SIS- puede generar mejor y mayor vinculación con las empresas, introduciendo innovaciones, tecnologías e instituciones “más verdes”.

Palabras clave

Innovación, educación, universidad, ambiente, desarrollo.

Abstract

In this paper, we discuss how the education system should face the challenges of transforming the current development paradigm. The education in general and especially the university education provide through the learning systems, the necessary knowledge so that the productive sectors of each country work, create employment, produce goods and services for the satisfaction of the needs of the people, so that generate and distribute wealth. But the polluting production forms, concentrating wealth and disconnected from social welfare, require transformation. This change can only occur if the education system is also transformed producing new knowledge, generating innovations and taking much more into account the necessary environmental and social sustainability. The article presents the Sustainable Innovation System (SIS) approach, which considers that the sources of innovation to achieve development - and especially, sustainable development - is made up of five key elements: the education system (universities, research centers or others), the productive structure (the economy), the institutional framework (behavior patterns and laws), the relationships of human beings with the environment and natural resources (relations with the ecosystem) and policies (environmental, educational, economic). Education and learning are constantly evolving and are largely what sustain, support and reproduce knowledge for productive systems. In this sense, each of these key elements interacts and feedback the others; they are not independent or static, on the contrary, they are dynamic and evolutionary. Then, the process of education and learning from all these sources - the basis of the SIS - can generate better and greater links with companies, introducing innovations, technologies and “greener” institutions.

Keywords:

innovation, education, university, environment, development

1. Introducción

La historia de la humanidad ha sido de cambios constantes, desde la aparición del motor a vapor, el ferrocarril, el telégrafo, la electricidad, el automóvil, el avión, las industrias químicas, la medicina moderna y hasta la informática. Más recientemente, la revolución digital, la robótica, la biotecnología y la nanotecnología, entre otros.



Desde el punto de vista económico hemos transitado por cuatro revoluciones industriales. La primera fue la que introdujo el motor a vapor; la segunda se da con la invención de la electricidad; la tercera con la aparición de las computadoras y la cuarta, que recién inicia, la revolución digital que permite la comunicación por medio de computadoras, los dispositivos celulares, el internet entre otros avances tecnológicos. El concepto de la cuarta revolución industrial o también llamada industria 4.0 es una nueva realidad mundial y se acuñó en el 2011, hace muy pocos años en una feria mundial en Hannover, Alemania, sobre industria, computación y manufactura.

Para entender mejor lo que significa esta cuarta revolución industrial revisemos en breve lo que sucede en la actualidad alrededor nuestro y que muchas veces pasamos desapercibidos. Vivimos un proceso mediante el cual un amplio rango de nuevas tecnologías se encuentra fusionando los mundos físicos digitales, biológicos e impactando todas las disciplinas y también, desde luego la económica y la industria. Por esta razón, la economía, la ciencia y la educación nos pueden ayudar a comprender, de manera diferente, la forma en que la sociedad está funcionando. Por ejemplo, ya es mucho más natural para nosotros ver y conocer que la informática se extendió a la robótica, a la inteligencia artificial, impresiones 3D, telemedicina, biotecnología, sistemas inteligentes para facilitar la movilidad que ahora utilizamos diariamente en los celulares, tales como *Google Maps*, *Waze* y otros. Ahora utilizamos en gran medida la ciencia y la tecnología, de una manera amigable que no percibimos, la educación está cambiando, pero la velocidad del cambio tecnológico es gigantesca. Nosotros estamos en procesos de adaptación al uso de las nuevas tecnologías, mientras que los niños y niñas, de esta nueva era, ya son parte del mundo digital.

Desde este punto de vista, el mundo en el que vivimos hoy es diferente al de hace muy pocos años y quizás ni nos damos cuenta de los cambios que han sucedido. En este momento el 92% de todas las transacciones económicas las hacemos sin dinero, algo casi impensable hace apenas unos años cuando se usaba el dinero físico, o se hacía fila en un banco para cambiar un cheque o se pagaba en una tienda en efectivo. Ahora prácticamente todo es por tarjetas y transferencias electrónicas, dinero digital. En las aulas de clase los profesores y maestros utilizan *YouTube* de vez en cuando, pero la gran mayoría de los estudiantes y los niños lo usan todos los días con gran naturalidad; en la actualidad se están cargando 300 horas de *YouTube* por minuto en el sistema en general, hay 350 millones de mensajes enviados en *Snapchat* todos los días. Según la revista (Pixelword, 2016) se reciben mil millones de búsquedas en Google, uno de los tantos buscadores de información que tenemos en internet. Por ejemplo, la empresa Apple, tiene en el mercado alrededor de 682 millones de iPhone que se usan en el mundo, y éste se inventó hace apenas 10 años; además, ahora tenemos miles de aplicaciones para utilizar en los teléfonos celulares y hace apenas una década no existía ninguna de las que tanto nos facilitan la vida hoy. Se ha creado más información en los últimos dos años que en toda la historia de la humanidad y ahora está disponible para su uso en el ciberespacio. Este es el mundo en el que vivimos hoy, estos son los cambios producto de la educación, el conocimiento, la tecnología, esta es la cuarta revolución industrial que estamos empezando y que prácticamente ni percibimos lo que está sucediendo.

Los diferentes sistemas de producción han generado también, impactos ambientales a lo largo de la historia. Desde hace poco más de 200 años, con la primera revolución industrial, se inició el aumento de las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI), el deterioro ambiental, el cambio climático y

problemas derivados de estos, tales como: derretimiento de los glaciares y aumento del nivel del mar, tormentas y oleajes que afectan las zonas costeras, sequías pronunciadas, tormentas, temporales e inundaciones, afectación de los ciclos de producción agrícola, enfermedades como *zika*, *chikungunya* y otras. Es claro que el paradigma de producción basado en combustibles fósiles ha tenido un impacto negativo sobre el planeta, (Cembranos, Herrero, & Pascual, 2012) señalo: "El consumo y despilfarro actual de energía es uno de los principales causantes del cambio climático" (p. 55). Sin embargo, el esfuerzo por transformarse hacia un desarrollo sostenible ha ido creciendo, a pesar de ser un proceso lento. Además, el sistema educativo debe introducir procesos de transformación, de modo que se puedan generar innovaciones aplicables al sector productivo, al respecto, (Ruíz, 2008) ha indicado, "una planificación educativa especialmente diseñada para cada caso, en la que el respeto por la naturaleza y su conocimiento podría tener como consecuencia un mejor aprovechamiento de sus recursos naturales" (p. 26).

Cada modelo de desarrollo significa un cambio en la tecnología, economía, ciencia y aplicación. La educación siempre ha estado presente, ha sido el motor y el soporte fundamental de estas transformaciones que se han vivido a lo largo de la historia económica. En general, ésta se ha centrado en atender las demandas de los diferentes sectores productivos para aumentar la competitividad, para generar nuevos procesos o productos e ir transformando los estados de desarrollo en cada uno de los países. Poco nos hemos preocupado desde la esfera productiva respecto a la salud de los ecosistemas y los impactos causados, y no es hasta muy recientemente que las empresas y las personas toman conciencia de que estamos afectando el planeta a tal grado que se requiere con urgencia transformar nuestro esfuerzo hacia el desarrollo sostenible.

Mucho de la educación ha sido para capacitarnos, como fuerza de trabajo en las diferentes disciplinas y en los diferentes tipos de trabajo técnico e intelectual del aparato productivo. Desde luego, que la educación también es humanista y se ha extendido a los campos de las letras, las artes, el deporte, la recreación, el tiempo libre, el movimiento humano, la salud, las vacaciones, o el ocio productivo de las personas.

Por lo consiguiente y desde el punto de vista de los autores, en la actualidad el reto que enfrenta la educación es doblemente desafiante. Por un lado, las empresas y el sector productivo en general requieren recursos humanos altamente capacitados, con nuevos conocimientos, capaces de enfrentar las transformaciones laborales y la velocidad del cambio tecnológico, que tiene dimensiones exponenciales respecto a la forma tradicional con que cambiaba hasta el siglo XX. Y por otro, el desafío educativo es aún mayor, pues debe retomar el equilibrio ecológico, detener la destrucción de los bosques y la biodiversidad, dejar de contaminar el planeta, o lo que es lo mismo, transformar el sistema productivo actual hacia uno que sea sostenible, descarbonizando la economía y generando eco-innovaciones. La educación ambiental globalizadora debe ser integra e integradora (Ruíz, 2008).

A nivel global los líderes mundiales han venido discutiendo la necesidad de transformar el estilo de desarrollo actual. En el marco de las Naciones Unidas, han planteado, una agenda para el desarrollo sostenible y la reducción del cambio climático, con los llamados Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2018). Estos ODS buscan erradicar la pobreza, mejorar las condiciones de vida de la gente, proteger el planeta, y, en fin, atender los problemas económicos y ambientales del presente y futuro, introduciendo nuevas oportunidades de desarrollo en donde en vez de considerar la economía y

el ambiente como incompatibles, se complementan, reforzándose mutuamente. Las empresas buscan aumentar la competitividad mediante innovaciones “verdes” o “eco-innovaciones” y logrando una transición hacia una economía baja en emisiones de carbono. Los cambios y las transformaciones en el sistema productivo de cada país o región requieren de nuevo conocimiento, transferencia de conocimiento innovador, nuevos liderazgos, mejores vinculaciones entre las universidades y las empresas, diferentes señales económicas respecto a la contaminación y el estilo de vida consumista. Esto resulta clave para comprender las relaciones existentes entre sistemas naturales y sistemas sociales, así como su evolución. (Méndez, 2010). Se requiere aprovechar el nuevo paradigma económico que estamos viviendo y a su vez introducir los cambios necesarios para dirigirse hacia una economía resiliente y sostenible.

La pregunta de discusión de este trabajo es ¿Cómo la educación, y más específicamente las universidades, puede contribuir a la transformación del modelo económico en medio de las actuales demandas generadas por los avances tecnológicos y el cambio climático? Y nuestra hipótesis es que sí podemos ir hacia la revolución “verde”, en donde justamente la ciencia y la educación pueden aprovechar que estamos iniciando la cuarta revolución industrial y hacer que cambien los sistemas productivos y se reduzcan los impactos. Si queremos estos cambios y un mayor impacto social, debemos innovar y buscar que la aplicación del conocimiento se encamine de verdad hacia el desarrollo sostenible; pero eso no se hace automáticamente, tenemos que hacer que los sistemas de innovación (SI) sean mucho más funcionales y más sostenibles.

Este trabajo se organiza de la siguiente forma: primero la introducción; segundo, se argumenta que la educación del siglo XXI requiere de un cambio para lograr un nuevo liderazgo educativo, educación de

calidad y procesos de innovación efectivos; tercero, presenta el modelo teórico de cómo funciona el Sistema Nacional de Innovación (SNI) incluyendo las relaciones entre la infraestructura del conocimiento y sistema educativo, las políticas nacionales, el sector productivo, el marco institucional y las relaciones entre los humanos y la naturaleza. Se plantea que con un sistema educativo interconectado con los otros elementos del SNI se obtiene mayor innovación y mejores competencias para desarrollar empleos verdes, emprendimientos con responsabilidad ambiental y social, como también con un mayor bienestar colectivo. Cuarto, se propone la ruta hacia un nuevo paradigma de desarrollo económico. Por último, un quinto apartado que presenta conclusiones y recomendaciones referidas al camino que deben transitar las empresas para alcanzar el desarrollo sostenible, de modo que sean competitivas y al mismo tiempo cuiden el ambiente, entre otras mediante una mejor y mayor vinculación universidad - empresa.

2. La educación del siglo XXI

Tal como se mencionó anteriormente, la educación del Siglo XXI presenta grandes retos, a fin de que los estudiantes en formación cuenten con un perfil de salida profesional que incluya: las competencias, capacidades, habilidades, destrezas y conocimientos necesarios; para enfrentarse con éxito a un mundo en constante cambio tecnológico, cultural, económico, empresarial, social y ambiental. Es decir, la orientación de la enseñanza y aprendizaje debe trascender el currículo tradicional de métodos memorísticos de información, clases centradas en el docente, programas de estudios desarticulados de las necesidades, avances y realidades de la sociedad; para dar el salto hacia una educación más integral que atienda las necesidades de los contextos en que se encuentra inmersa y que promueva la creatividad, innovación y emprendedurismo. Para lograrlo, se requiere

de modelos educativos que propongan metodologías de enseñanza y aprendizaje colaborativas que permitan la interacción del estudiantado en modelos presenciales, dual, bimodales, a distancia y virtuales. Fernández & Alcaraz (2016) plantean:

que la innovación educativa es un conjunto de cambios introducidos de forma sistemática en una práctica educativa y coherentes con los conocimientos de las diferentes áreas del saber en el campo educativo, así como con las finalidades que se expresan y se comparten por los integrantes de la comunidad como concepto de mejora (p. 31)

Los salones de clase deben permitir el uso de la tecnología para la resolución de problemas y la generación de nuevas formas de comunicación e interacción social; así como deberán contar con *software* educativo de punta en todas las disciplinas. Los procesos áulicos deben administrar clara y eficientemente el uso del tiempo en la organización de la mediación pedagógica pertinente y relevante. Esto requerirá del mejor talento humano para el ejercicio de la profesión docente y una profunda revisión y ajuste de los programas de estudio de modo que respondan a la realidad y contextos sociales. Por tanto, para que exista un desarrollo profesional docente lo más rico posible, es necesario transformar dos cuestiones: la primera es que los docentes entiendan que su práctica puede ser una potente fuente de conocimiento y hagan lo posible por emprender procesos de reflexión sobre ella, tratando de mejorarla y compartirla con los compañeros. Es necesario romper con la tradición del aislamiento docente, con la idea del maestro en solitario en su aula y con la puerta cerrada. (Fernández & Alcaraz, 2016).

La infraestructura educativa, por otro lado, debe responder a los nuevos modelos y orientar sus recursos institucionales a la construcción de espacios colectivos, donde

se permitan mayores niveles de análisis y reflexión orientados a generar procesos innovadores. Además, donde se desarrolle la conciencia ambiental y se generen proyectos con carácter emprendedor. Otro punto clave es reinventar y repensar los centros de formación de modo que brinden las herramientas técnicas a los jóvenes de un modelo integrado junto con habilidades de creatividad.

Todo lo anterior cobra sentido cuando se visualiza la educación como el medio por el cual los seres humanos tienen la oportunidad de desarrollarse integralmente y así mismo mejorar sus condiciones laborales e implementar sus propias ideas.

Los sistemas educativos deben tener el compromiso de generar los mecanismos y las estrategias más afines a sus contextos culturales, económicos y sociales. En otras palabras, el contexto y el desarrollo institucional en que nos encontramos inmersos es importante; este último se entiende, las normas, reglas, rutinas y costumbres de hacer las cosas. A su vez se requiere integrar la dinámica educativa en sus tres niveles macro, meso y micro, para reorientar lo sustantivo en la educación y la forma de funcionamiento del sistema de innovaciones. En el nivel macro, el Estado es responsable de generar las políticas educativas; el nivel meso lo constituyen las instituciones educativas que ejecutan esas políticas; y el nivel micro es donde se concretan en el salón de clase. Además, los mecanismos de rendición de cuentas juegan un papel predominante en la medición de los niveles de alcance de los objetivos no solo a nivel de escolaridad sino del nivel de aprendizaje relevante para desarrollar en los estudiantes aprendizajes pertinentes y que responden a las demandas del sector productivo nacional y la nueva realidad ambiental.

Lamentablemente, una de las formas de medición más reconocidas nos muestra rezagos en países como Costa Rica.. La prueba PISA, que se aplica al estudiantado a nivel de los

últimos años de secundaria, en lugar de mostrar mejoras, reporta cada año retrocesos en el desarrollo de competencias. Esto indica que no se están realizando programas que favorezcan el desarrollo de competencias y, por tanto, de mejores resultados en pruebas internacionales (Programa Estado la Nación, 2017). Esta realidad descrita, nos exige implementar y formular nuevos modelos educativos disruptivos e innovadores orientados a formar capacidades de liderazgo donde el estudiantado sea el protagonista del aprendizaje. Esta será una educación que atienda las demandas tecnológicas, de cambio climático y de emprendimiento para la cual se hace necesario contar con un currículo producto de la construcción colectiva del qué, para qué, cómo, cuándo y dónde se aprende.

Pero como se ha venido afirmando, debemos modernizar la educación y ésta forma parte de un sistema de innovaciones en cada país. En este sentido, para comprender la simbiosis de la educación y los elementos que confluyen para conformar un modelo sostenible e innovador, que permita un desarrollo productivo social y económico sostenible, se toma como base de este estudio el modelo de Sistemas de Innovación (SI) propuesto por Lundvall (1992). Éste se amplió en investigaciones posteriores, tomando en consideración la necesaria sostenibilidad del ecosistema (Segura, 2000), explicado en la siguiente sección.

3. El Sistema de Innovación y el Sistema Sostenible de Innovación

Lo primero para entender qué son y cómo funcionan los sistemas de innovación, es aclararnos ¿qué entendemos por innovación? En general, se entiende que una innovación es algo nuevo, algo que no existía, o un cambio que introduce novedades; sin embargo, casi

siempre lo que sucede es la modificación de elementos o cosas que ya existían, o que fueron desarrolladas tiempo atrás. Raras veces existen innovaciones radicales, espontáneas o que aparecen de pronto, pues más bien las innovaciones responden procesos acumulativos del conocimiento desarrollado antes y que poco a poco se transforma; el proceso no es lineal como antes se pensaba, sino que se entiende que debe existir bastante y buena calidad de interacción entre la academia, las empresas y con la sociedad en los diferentes entornos en que se encuentran. La innovación depende del contexto, generalmente es producto de procesos continuos, no es que se pueda planificar producir una innovación para cierto momento del año entrante y de fijo la vamos a lograr, sino que responde a procesos que inician, se desarrollan, son interactivos y finalmente producen algo nuevo.

Ahora bien, ¿cómo se puede innovar? Solo se puede innovar con nuevo conocimiento; si tenemos el mismo conocimiento de siempre, siempre vamos a hacer las cosas igual. Para lograr resultados diferentes, tenemos que hacer las cosas diferentes y esto solo se logra con nuevo conocimiento. Entonces la pregunta que sigue es ¿cómo podemos aumentar el conocimiento? Y la respuesta generalmente está vinculada a la práctica tradicional de que los estudiantes deben ir a estudiar, e ir a la universidad para obtener nuevos conocimientos. Deben leer un buen monto de libros, poner atención a las y los docentes y así obtener los nuevos conocimientos; pero, realmente ahí lo que tenemos es mucha información, no es conocimiento. Es información codificada en forma escrita, digital, de video y otros formatos, en idioma español, inglés u otro y que el estudiantado puede leer, pero que debe entender y transformar en conocimiento.

Entonces, es aquí donde está la clave del proceso educativo: ¿cómo hacer para transformar esa información en conocimiento? La solución es mediante procesos de aprendizaje bien

estructurados y desarrollados. Los procesos de aprendizaje son claves para interiorizar la información que se está obteniendo, ya sea de un libro, un video, o de un profesor. Sin embargo, también la educación más moderna, que se ha alejado de aquella puramente memorística y encasillada, ahora está atenta a que el aprendizaje debe considerar el conocimiento tácito que poseen los educadores, las empresas, las organizaciones y, en fin, el conocimiento tácito que es mucho más difícil de transmitir, pues corresponde a la experiencia. Existe mucho conocimiento que es difícil trasladar a un escrito, o un documento, o que incluso verbalmente se pueda transferir a los educandos; se trata de conocimiento producto de un proceso socialmente arraigado en las personas y las innovaciones deben ser la producción conjunta del aumento de las competencias y de las nuevas ideas. Es así como existen modelos pedagógicos apropiados como los de formación dual, "aprender haciendo" (*learning by doing*) y otros. Al final las personas y las empresas pueden generar nuevo conocimiento a través de los procesos de aprendizaje vinculados con la educación y con la interacción social, para luego producir innovaciones de productos y procesos, pero sigamos adelante para reconocer, cómo se pueden crear estas condiciones óptimas.

La pregunta que sigue es ¿por qué existen países mucho más innovadores que otros? ¿Qué sucede en ciertas regiones o países para que las personas y las empresas puedan innovar más fácilmente que en otros sitios? La respuesta es que en los territorios donde existe el espacio adecuado para la innovación, es porque existe un sistema de innovación en el que los elementos y las interacciones del sistema, si están funcionando adecuadamente. Por un lado, el aprendizaje que viene del sistema educativo, que incluye escuelas, colegios, universidades y centros de investigación, es esencial para que la niñez y la juventud aprenda a interesarse en las ciencias, la tecnología, la lectura y la educación en general. Por otro lado, además

de esa infraestructura de conocimiento¹ que tienen los países, también existe un marco institucional, una estructura productiva, unas políticas públicas y unas ciertas relaciones de los humanos con la naturaleza, que todas juntas conforman el sistema de innovación y sobre todo lo más importante son las interacciones que existen entre estos elementos (Gregersen & Johnson, 1997).

De acuerdo con Lundvall (1992), desde el punto de vista económico, los sistemas de innovación “están constituidos por elementos y relaciones que interactúan en la producción, difusión y uso de nuevos conocimientos económicamente útiles” (p. 2). Los sistemas de innovación (SI) pueden ser locales, nacionales o regionales; sin embargo, puesto que la legislación, incentivos, reglas y otras acciones que favorecen o no a las políticas, son por lo general de carácter nacional, es claro que -aún en tiempos de globalización como los actuales- un sistema nacional de innovación (SNI) será de gran relevancia.

Ahora bien, cada uno de estos elementos debe tomar en cuenta la relación que mantenemos los humanos con los recursos naturales y el ambiente. Sin embargo, es bien conocido que, en general, tendemos a despreciar los impactos negativos del consumo y la producción (externalidades negativas) y del uso no sostenible de los recursos. De acuerdo con Folke, Lowel, Fikret, Johan, & Uno (1998), lo que ocurre es que “el divorcio entre los seres humanos y la naturaleza ha alienado a la sociedad de su dependencia de ecosistemas funcionales y del apoyo que ellos significan para el desarrollo económico y social” (p. 15).

Seguimos creyendo y actuando conforme lo que se enseñaba hace algunos años de que

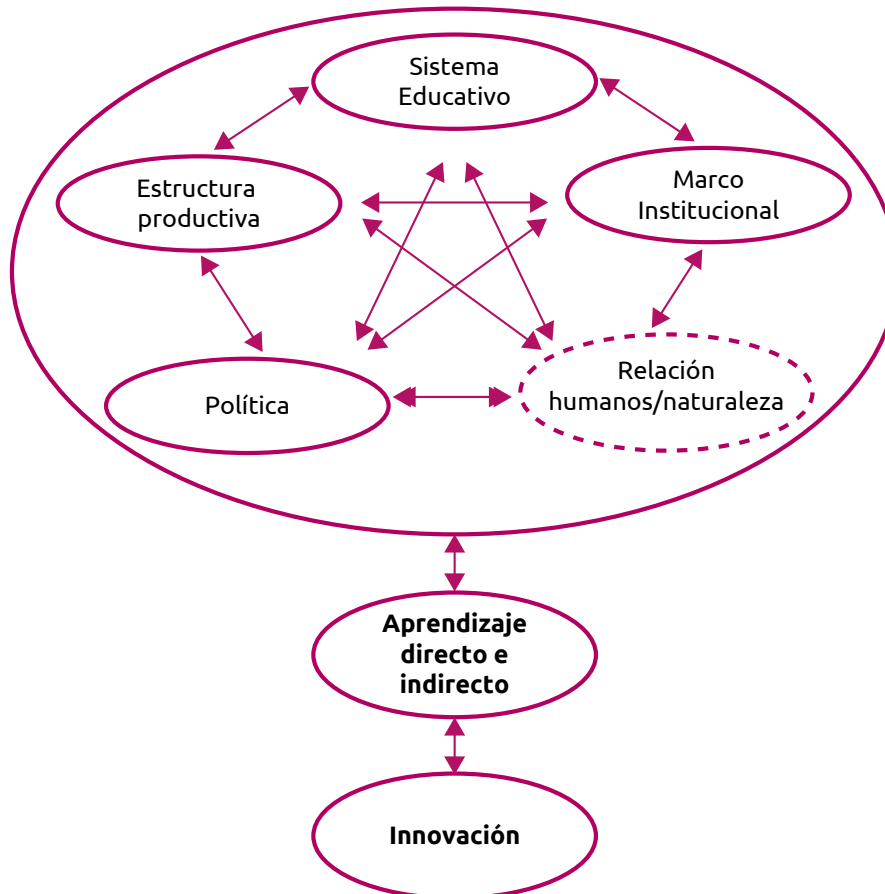
ciertos recursos naturales, como el agua, el aire o el clima, eran recursos “inagotables”. Que los podíamos utilizar como quisiéramos, cuando en la actualidad nos damos cuenta de las crisis que enfrentamos respecto al recurso hídrico, la contaminación atmosférica y los efectos del cambio climático. El sistema educativo ha ido cambiando respecto a la educación ambiental, pero es claro que el proceso de aprendizaje tomará mucho tiempo hasta convertirse en nuevo conocimiento, integrado holísticamente en nuestro actuar y el de la sociedad. Para (Fernández & Alcaraz, 2016, pág. 43), “es la integración de nuevas informaciones en un tejido cognitivo capaz de plantearse nuevas interrogantes, desde posiciones novedosas que permitan estabilizar la estructura del conocimiento y desarrollen los modos de conocer más y mejor”

Si al modelo expuesto del sistema de innovación le incluimos este importante elemento que considera las relaciones humanas con la naturaleza y el ambiente, tendremos un aprendizaje diferente al anterior. Una nueva posibilidad de innovaciones vinculadas al ambiente y los recursos naturales o lo que podríamos denominar eco-innovaciones, pero sobre todo tendríamos la posibilidad de crear un Sistema Sostenible de Innovación (SSI) capaz de producir un nuevo paradigma de desarrollo mucho más sostenible que el actual (Segura, 2000). Este modelo se ilustra en la figura 1, en donde se presentan los elementos del sistema, indicando que, si el mismo es funcional, generará aprendizaje directo e indirecto y finalmente innovación.

Una definición ampliada para sistemas sostenibles de innovación, basada en la de Lundvall (1992), debe incluir explícitamente los elementos naturales: “Un sistema sostenible de innovación está constituido por elementos humanos y naturales y relaciones que interactúan en la producción, difusión y uso de un conocimiento nuevo y económicamente útil” (Segura 2000, p. 10).

¹ La infraestructura del conocimiento se refiere a las organizaciones de educación formal e investigación, como universidades, escuelas técnicas de ingeniería y centros de investigación.

Figura 1: Elementos del Sistema Sostenible de Innovación.



Fuente: Segura, 2000.

Desde el punto de vista empresarial, el conocimiento y el aprendizaje son componentes muy importantes de los SI. En los negocios y el desarrollo, por ejemplo, se requiere capital, tierra, recursos y sobre todo conocimiento, pues si tenemos los otros insumos, pero no el conocimiento, o si no sabemos qué hacer, difícilmente se podrá producir y mucho menos innovar. Ahora bien, si necesitamos transformar la forma de hacer las cosas, porque estamos contaminando y generando desigualdad social, requerimos nuevo conocimiento, que se obtiene de nuevos procesos de aprendizaje. Como hemos afirmado arriba, el aprendizaje se obtiene del

estudio, la reflexión, la lectura, las escuelas y universidades; pero ahora, de acuerdo con este planteamiento de los SSI, el aprendizaje también se produce como efecto de las interacciones entre los diferentes elementos del sistema y de estos con los recursos naturales y el ambiente. Es así como se afirma que el conocimiento es el recurso más importante y el aprendizaje el proceso más relevante para crear innovaciones (Lundvall, 1992). Por ejemplo, al poner mayor atención al comportamiento e impacto de los ecosistemas, aprendimos que, si cortamos el bosque, perdemos la biodiversidad, afectamos los recursos hídricos y perdemos competitividad

en los mercados internacionales. Esto que ahora es evidente y claro, no lo fue por muchas décadas y siglos. Las vinculaciones de los elementos del sistema nos generan aprendizaje y este produce nuevo conocimiento y puede transformarse en innovación, incluso ahora en las universidades la ingeniería forestal ha desarrollado formas manejo forestal sostenible, aumentando los precios de los productos de madera sostenible y generando mayor competitividad para las empresas que cuidan el ambiente.

El aprendizaje se relaciona principalmente con la producción y el consumo; sin embargo, hasta hace muy poco tiempo las condiciones y límites de los recursos naturales habían estado presentes solo muy superficialmente. Esta situación cambia con los aprendizajes que surgen de observar detenidamente y estudiar el comportamiento del ambiente y los recursos naturales que utilizamos en nuestros procesos productivos y ahora claramente presentes en el modelo de SSI.

El marco institucional, en el sentido de patrones de conducta y reglas del juego (Johnson, 1992), (North, D.C, 1990), son elementos comunes y centrales de los sistemas de innovación. Las instituciones son como la cultura y forma de actuar de las personas, son los "hábitos, rutinas prácticas establecidas, reglas o leyes que regulan las relaciones entre los individuos y los grupos" (Edquist C. , 1997). Debemos distinguir entre instituciones formales e informales. Las primeras son, por lo general, codificadas y más explícitas que las informales; estas últimas son tácitas y perceptibles sólo de manera indirecta a través de la conducta de la gente y las organizaciones. Ejemplos de instituciones formales son las leyes, las patentes, la legislación constitucional, las normas de trabajo, prácticas, normas de cooperación (Edquist & Johnson, 1997). Los individuos y los grupos comparten una base institucional que refleja cómo entienden el funcionamiento del mundo y cómo perciben sus relaciones con la naturaleza, así

que la educación también tiene una fuerte influencia en el cambio institucional que existe en los diferentes países.

En consecuencia, el sistema de innovación de cada nación o región en particular será modelado y construido de acuerdo con su marco institucional. Por ejemplo, en Costa Rica la idea básica era que el desarrollo y el crecimiento económico podía alcanzarse exportando productos agropecuarios. Pero luego, la base institucional, incluyendo las reglas formales e informales de conducta, la educación y la interacción de la economía cambiaron a nuevos modelos de desarrollo conectados con el turismo y los componentes electrónicos para computadoras. Todas las políticas y la base institucional fueron establecidas para promover al sector agrícola primero; pero luego todo debió cambiar hacia el nuevo modelo de desarrollo; el cual se sustentó en la infraestructura del conocimiento y la educación, para favorecer el sector turístico y tecnológico.

Puede ser, y de hecho así es, que un país cuente con todos los elementos del sistema sostenible de innovación, pero no con una buena articulación entre ellos, por lo tanto, el resultado es un sistema de innovación disfuncional. Un país que tenga una serie de políticas a favor de un sistema productivo particular que quiere estimular, pero que al mismo tiempo tiene un sistema universitario y de infraestructura de conocimiento divorciada del sector productivo, que no existe vinculación entre la universidad y las empresas, no generará ni el aprendizaje, ni las innovaciones que necesita el sistema y por lo tanto se condenaría a permanecer rezagado hasta que resuelva la situación. Igual sucede con la mayoría de los países que siguen comportándose sin considerar las limitaciones y los impactos ambientales de la producción tradicional y que por lo tanto permanecen reproduciendo sistemas productivos insostenibles y altamente riesgosos para las futuras generaciones.

4. Hacia un nuevo paradigma de desarrollo económico

Las ciencias y la educación tienen en este momento un punto de quiebre, un gran desafío, ante la urgencia de la transformación del paradigma de desarrollo económico tradicional. Tenemos que educar para mantener un balance ecológico donde puedan desarrollarse de forma más equitativa la presente y las futuras generaciones; se requiere dirigirnos a una economía descarbonizada, ahora serán tan importantes las innovaciones como las eco-innovaciones y la forma de hacer el cambio en el sistema de innovaciones parte de un gran impulso desde la esfera de la infraestructura del conocimiento.

Tomando como punto de partida la situación actual, donde se desarrolla la cuarta revolución industrial, debemos transformar nuestra economía, teniendo claro que la única forma de hacerlo es promoviendo un sistema de innovaciones sostenible y funcional. Este sistema debe mantener interacciones de calidad entre sus diferentes elementos para hacer que se obtenga nuevo aprendizaje y se generen las innovaciones que requiere el nuevo desarrollo sostenible al que aspiramos.

El sistema educativo debe estar mucho más vinculado con las empresas y con el sector productivo en general. Debemos conocerle bien para atender sus necesidades, respondiendo con antelación las nuevas demandas de profesionales, que van a tener que trabajar en puestos de trabajo que no existen, para mercados laborales que no existen, utilizar novedosas tecnologías, contrarrestar el cambio climático, crear mercados laborales verdes y transformar anticipadamente el sistema de innovación. Debemos reeducar para abandonar la falsa idea de que una mejor calidad de vida está relacionada directamente con mayor consumo, cuando el consumismo impacta

negativamente el ambiente y los recursos naturales. La sostenibilidad y la mejora en la calidad de vida debe más bien vincularse con el bienestar, con la calidad de las cosas y no con la cantidad de ellas, vivir más cómodos en vez de con más bienes materiales, promover mayor equidad en nuestra sociedad; sustituir la explotación y la usura, por la ética en la producción, en los trabajos y en los negocios, debemos reeducar para que priven los valores morales y la visión holística de la naturaleza. Esta idea del desarrollo sostenible, aunque es claro que esta direccionada a que se mantenga la vida de la presente y las futuras generaciones y especies tal y como la conocemos, conviene precisarla un tanto más, para lo cual hacemos referencia al libro *Educación y Ecología. El currículo oculto antiecológico de los libros de texto* (Cembranos, Herrero, & Pascual, 2012):

- “La sostenibilidad incluye la igualdad intergeneracional. Para ello ha de mantener las mismas oportunidades de vida para las próximas generaciones.
- Esto implica vivir del “interés” de la naturaleza, no del “capital”. El actual modelo de desarrollo se alimenta de los bienes fondo, del capital. Una vez consumido el capital de la naturaleza no hay más alimento. Vivir del interés significa vivir del excedente que la naturaleza proporciona para mantenerse.
- Existen al menos dos topes claramente conocidos a los que el modelo actual da la espalda o bien traslada su abordaje a un futuro en el que ya serán irreversibles: el límite de las reservas energéticas de combustible fósil y la emisión de residuos, provocadora del cambio climático.
- La sostenibilidad implica no modificar algunas constantes vitales que permiten el equilibrio dinámico de los ecosistemas. (Tales como la temperatura o la composición de los gases de la atmósfera).

- El problema de la pérdida de información para la organización de la vida (información genética y ecosistémica) no es computado como pérdida o como resta por el modelo de “desarrollo” actual.
- Los sistemas sociales son dependientes de los ecosistemas. Aunque no lo parezca, seguimos dependiendo del agua, de la fotosíntesis y de los tomates para sobrevivir. Pero en los despachos donde se deciden las cosas gordas solo se vislumbran entornos artificiales desde las ventanas o desde las pantallas. No mirar el territorio puede suponer el final de los ecosistemas que permiten los sistemas sociales.
- Al perder la comunidad local el poder sobre el espacio próximo, disminuyen las posibilidades de sostenibilidad. La enorme concentración de poder aumenta la distancia entre las decisiones y sus consecuencias en el territorio. Aumenta por lo tanto el desorden.
- El uso intensivo de la energía (y aún más la no renovable) favorece la concentración de poder y la insostenibilidad. La igualdad y el uso moderado de la energía favorecen la sostenibilidad.
- El concepto de sostenibilidad permite revisar bajo su óptica una buena parte de los conceptos centrales de nuestra cultura. Puede hablarse de tecnologías que favorecen o que destruyen la sostenibilidad, de la misma manera que la agricultura, el entretenimiento, o la manera de resolver los conflictos pueden favorecer o destruir la sostenibilidad. A la luz de la sostenibilidad ciertas fórmulas de resolver las necesidades, consideradas atrasadas, podrían resultar las más adelantadas”, (pp. 11-13).

Consideramos que la cuarta revolución industrial es la gran oportunidad para realizar los cambios necesarios para virar hacia este desarrollo sostenible. Estamos conscientes

de que posiciones pesimistas dirían lo contrario, pero como universitarios, concedores del gran potencial que tienen nuestras centenarias instituciones y de la relevancia que tiene la educación y las empresas en esta tarea, encontramos evidencia que pasamos a presentar como elemento de sustento a nuestra posición optimista.

Primero, el costo de la comunicación está disminuyendo. En la actualidad la mayoría de las personas utilizan los avances de las tecnologías de la información y la comunicación, tales como *WhatsApp*, *Facetime*, *Skype*, *Facebook live*, redes sociales o teléfonos libre de cargos para comunicarse, incluso internacionalmente, lo que era impensable hace muy pocos años. La comunicación está disminuyendo en su costo, la logística es más efectiva, están aumentando las cantidades producidas con las nuevas tecnologías. Esta ventaja se debería utilizar para mejorar las condiciones de vida de las personas, haciendo mucho más democrático el acceso a la información y utilizando la misma para mejorar la educación.

Segundo, en la actualidad existe mucha más conciencia ambiental. Toda la humanidad, pero sobre todo los jóvenes y los niños, tienen más conocimiento e información de los impactos negativos de los sistemas productivos, del consumismo y de las consecuencias del empaquetado en plástico u otros materiales no reciclables. A pesar de que hay mucho camino por recorrer en esta materia, es claro que las tendencias son hacia una mejora en la utilización de los recursos del planeta y la búsqueda de alternativas menos contaminantes para producir, empacar y consumir. Esta conciencia ambiental puede aumentar desde el sistema educativo, introduciendo como dice Méndez (2010):

“en el currículo una serie de contenidos educativos no contemplados en exclusividad por las diversas disciplinas académicas, pudiendo estar asociados a

varias de ellas. Desde la transversalidad, la integración de la educación ambiental en el currículo implica la consideración de la perspectiva medioambiental como una variable constante en la toma de decisiones respecto a cualquier elemento curricular, configurando un marco teórico apuntado en tres pilares: a. perspectiva epistemológica, sistemática y compleja; b. perspectiva constructivista, orientada al aprendizaje significativo y c. perspectiva ideológica-crítica, que busque el enriquecimiento del conocimiento cotidiano mediante procesos basados en la cooperación y la comunicación”, (Méndez, 2010, págs. 39-40).

Tercero, los tiempos de respuesta para la producción han disminuido considerablemente. El uso de las TIC ha hecho que la producción en serie o en cadena evolucione y se automatice de forma acelerada. La logística de producción y transporte es ahora mucho más rápida y eficiente, lo mismo se puede decir de algunos procesos productivos que ahora son manipulados por robots e inteligencia artificial. Al cambiar los tiempos de respuesta, en muchos casos pueden bajar los costos y si conviene se puede aumentar la producción.

Cuarto, desde el punto de vista económico el uso de las TIC también ha generado el fenómeno de llevarnos en varios casos a costos marginales tendientes a cero. El costo marginal, como bien se conoce es la variación que se produce en el coste total al producir una unidad adicional, y estos costos se están reduciendo dramáticamente, lo que podría ser muy beneficioso para la sostenibilidad. Por ejemplo, la utilización de un sistema electrónico para estudiar árboles de problemas y apoyo para la toma de decisiones, para el manejo y conservación de recursos naturales, entre otros, ahora puede utilizar el software “*Machine Learning*” que tiene versiones gratuitas para estudiantes y profesionales; pero, además, las búsquedas de información que antes realizábamos en enciclopedias impresas sumamente costosas ahora se realizan en segundos en los buscadores de internet.

Otros ejemplos concretos de como emerge la economía con costo marginal tendiente a cero, es que sí la compra de un libro, de por ejemplo “La Riqueza de las Naciones” (\$26), haciendo el pedido por medio de Amazon para que nos llegue rápido, se podría obtener en formato electrónico Kindle por \$0,99 centavos. La forma de escuchar música cambió de la compra de un disco compacto CD o DVD de unos \$6.22 que contiene once canciones, y que requiere de un aparato electrónico para escucharlo, al uso masivo de Spotify que es gratuito y tiene 35 millones de canciones, o bien puede pagar \$5,99 para que no le interrumpan los anuncios que son los que mantienen el sistema de cero costos. La compañía más grande del mundo de mayoreo Alibaba no tiene los costos de inventarios y bodegaje de sus competidores, pues todas sus transacciones son vía electrónica de atención inmediata a cada pedido, evitándose los costos de almacenaje y de mantenimiento de inventarios por largos períodos de tiempo. Definitivamente vamos a un cambio de la economía.

Quinto, ahora empieza a surgir con más fuerza la acción colaborativa. En Estados Unidos y Europa existe un método de apoyo entre vecinos que, en un rango de distancia de menos de media hora, se facilitan máquinas, equipos o herramientas gratuitamente. Si, por ejemplo, una persona necesita cortar el césped de su casa y no tiene cortadora, o arreglar algo y carece de herramientas adecuadas, busca en internet quien se las puede facilitar y en menos de media hora tiene acceso a ellas.

Sexto, surge la economía mixta, o colaborativa dentro de la economía capitalista. Esta modalidad incluye el uso de bienes y la producción de servicios utilizando las TIC de forma novedosa, para ingresar a los mercados nacionales o internacionales sin tener que realizar las grandes inversiones que requieren los negocios tradicionales. Por ejemplo, la compañía de transporte más grande del mundo no tiene carros propios,

se llama UBER y ahora es tan utilizada como el sistema tradicional de taxis. Instagram se ha convertido en la compañía más valiosa de fotografías y no tiene ni una sola cámara fotográfica. El “*influencer*” más grande en el mundo no produce contenido, gana miles de millones de dólares y es Facebook. Alrededor del planeta hay miles de compañías de alojamiento, pero la más grande no tiene ni terrenos ni hoteles, se llama Airbnb. Pero este tipo de actividades económicas hace que se transformen los mercados laborales, que es el siguiente punto.

Sétimo, desaparecen mercados tradicionales de trabajo y empiezan aparecer nuevos. Con la transformación de los negocios cambian los requerimientos laborales y profesionales. Empezando por los trabajos menos calificados, por ejemplo, en el mercado de alojamiento, el personal de servicio como los botones, mucamas, personal de limpieza y mantenimiento ha sido eliminados; el servicio de atención al cliente ya no se realiza de manera personal sino a través de centros de llamadas (*call centers*) con mayor seguimiento, calidad y control. Los servicios de contabilidad y factoreo se realizan en centros de servicios similares; entonces las personas trabajadoras deben transformarse y aprender nuevas tareas. Desde este punto de vista, las universidades y en general el sistema educativo ya no prepara para una ocupación laboral o una profesión, sino también debe enseñársele a “aprender-aprender”, a buscar cómo adaptarse a los nuevos puestos de trabajo, porque las profesiones que están aprendiendo probablemente van a desaparecer en el corto o mediano plazo y surgirán unas nuevas. Ahora más que nunca, la educación “...no acaba nunca porque siempre es preciso actualizarse y desarrollar esquemas de comprensión de la vertiginosa cambiante vida que nos ha tocado en suerte...” (Fernández & Alcaraz, 2016, p. 47). Así mismo, se deben impulsar procesos educativos dirigidos al emprendimiento para que surjan nuevas formas de desarrollo.

Octavo, la transformación económica y educativa tiene importantes impactos positivos en el ambiente. Al vincular el sistema universitario de manera sistemática y permanente con las empresas, haciendo conciencia en el estudiantado y la sociedad sobre la importancia del cuidado y uso sostenible del ambiente y los recursos naturales, e impulsando el desarrollo de emprendimientos vinculados con las nuevas tecnologías, se irá transformando el sistema de innovación disfuncional que caracteriza nuestro estado de desarrollo, hacia un sistema de innovación sostenible funcional que converja en el desarrollo sostenible en el futuro cercano.

5. Conclusiones

1. La educación ante las nuevas demandas del sector empresarial y el desarrollo nacional tiene un reto enorme, impulsar decididamente la innovación, el cuidado ambiental, el uso de las tecnologías y el emprendimiento, para que las nuevas generaciones puedan alcanzar el desarrollo sostenible como lo hemos descrito en el artículo.
2. Tenemos que aprovechar que estamos en el inicio de un cambio de paradigma, la cuarta revolución, por esta razón hay que seguir invirtiendo en educación, pero una educación con visión prospectiva, de calidad, que estimule el estudio de las ciencias, las matemáticas, las ingenierías y que considere en todas las disciplinas un vínculo fuerte con el ambiente, los recursos naturales y la lucha contra el cambio climático.
3. En las condiciones actuales de inicios del siglo XXI donde las tecnologías han cambiado en gran parte nuestro sistema económico y continúan revolucionando los sistemas productivos, los mercados laborales y en general nuestra forma de vida, es de suma importancia cuidar de

la buena funcionalidad de los sistemas de innovación de nuestros países, hacerlos mucho más sostenibles, pues de ellos depende el nivel de desarrollo y competitividad.

4. La introducción de la innovación educativa es uno de los elementos claves para modificar las instituciones, las políticas, las relaciones de los seres humanos con la naturaleza y el funcionamiento de los mercados. En este sentido existe una gran responsabilidad y una excelente oportunidad en el marco de la cuarta revolución industrial para avanzar en los cambios que se requieren.
5. Los mejores procesos de aprendizaje y por lo tanto de creación de nuevo conocimiento dependen en gran medida de la calidad de las interacciones entre los elementos del sistema de innovación; por lo tanto, se deben fortalecer y estimular estas relaciones.
6. La vinculación universidad - empresas y los sistemas productivos, debe aumentarse y mejorarse, pues en gran parte, de ellas depende la construcción de nuevas competencias, la creación de mercados verdes y el desarrollo sostenible.
7. La educación ambiental también es trascendental en el proceso de cambio y de creación de acciones contra el cambio climático. Esta educación se debe vincular con todas las disciplinas y debe realizarse tanto en la educación formal de escuelas, colegios y universidades, como también en el sector empresarial y de gobierno.
8. Dado que la velocidad del cambio de las TIC es tan grande y que la aplicación de estas a diferentes productos y sistemas productivos hacen que se transformen los puestos de trabajo, desapareciendo ciertas ocupaciones, se requiere que el

sistema educativo adopte y refuerce modelos pedagógicos de mucho mayor interacción, de forma conjunta con el resto del sistema de innovación, dirigidas a la creación de nuevas profesiones y el emprendedurismo.

9. La educación que fortalece el uso de las nuevas tecnologías, que impulsa el emprendedurismo y lucha contra el cambio climático, debe aprovechar el ímpetu con que se desarrolla la cuarta revolución industrial o la industria 4.0 en que estamos inmersos, para transitar con mayor velocidad hacia la construcción del nuevo paradigma del desarrollo sostenible.

6. Recomendaciones

1. Las transformaciones del desarrollo económico hacia el nuevo paradigma de la sostenibilidad tienen de antemano que considerar las implicaciones éticas, sociales y ambientales de todos los actores.
2. Aquellas instancias responsables de la aplicación del modelo de Sistema de Innovación Sostenible deben tomar en cuenta que esto conlleva un proceso paulatino de desarrollo en el cual se deben contemplar varios elementos: el contexto (normativa, economía, políticas), los actores y las metodologías de trabajo.
3. Que la sociedad y el Estado generen una serie de incentivos para fortalecer y estimular la calidad de las interacciones entre los elementos del sistema de innovaciones para generar eco-innovaciones y aumentar el valor agregado de los sistemas productivos sostenibles.
4. Se debe aumentar el rol que juegan las empresas, especialmente los pequeños y medianos nuevos emprendimientos, pues de ellos también depende la transformación paulatina del sistema económico.

Se debe mantener o aumentar la inversión en educación para la sociedad, lo mismo que la evaluación de sus resultados, pues de estos

depende en gran forma la evolución permanente de nuestros sistemas productivos y el logro de una mayor justicia y equidad social.

Referencias

- Cembranos, F., Herrero, Y., & Pascual, M. (2012). *Educación y Ecología: El currículum oculto antiecológico de los libros de texto*. Madrid, España: Popular, S.A.
- Edquist, C. (1997). *Systems of Innovations Approaches-Their Emergence and Characteristics*. Ottawa, Canadá: Pinter Publisher.
- Edquist, C., & Johnson, B. (1997). Systems of Innovation: Overview and Basic Concepts. En C. Edquist, *Systems of Innovations Approaches-Their Emergence and Characteristics*. Ottawa, Canadá: Pinter Publisher.
- Fernández, M., & Alcaraz, N. (2016). *Innovación Educativa. Más allá de la Ficción*. Madrid, España: Ediciones Pirámide.
- Folke, C., Lowel, P., Fikret, B., Johan, C., & Uno, S. (1998). *The Problem of fit Between Ecosystems and Institutions*. Stockholm, Sweedn: Working paper N°1. Dimensions Programme of Global Environmental Change (IHDP).
- Gregersen, B., & Johnson, B. (1997). *Learning Economics, Innovation Systems and European Integration, Regional Studies*. Aalborg, Denmark: Print Paper IKE Group.
- Johnson, B. (1992). *Institutional Learning. In National System of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Londres, Reino Unido : U.K: Pinter Publisher.
- Lundvall, B.-A. (1992). *National Systems of Innvation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London, U.K: Pinter Publisher.
- Méndez, P. (2010). *Educación Medioambiental. Modelos, Estrategias y Sistemas para Preservar el Medio Ambiente*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.
- North, D.C. (1990). *Instituttutions, Institutional Change and Economic Peerformance*. Cambridge. Reino Unido: Cambrige University Press U.K.
- Pixelword. (31 de mayo de 2016). *Pixelword*. (pixerword, Editor) Obtenido de <https://pixelword.mx/cuantas-busquedas-se-hacen-en-google>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2018). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- Programa Estado la Nación. (2017). *Sexto Informe del Estado de la Educación*. Obtenido de <https://www.estadonacion.or.cr/component/tags/tag/sexta-informe-estado-de-la-educacion>
- Ruíz , A. (2008). *Educación, Medio Ambiente y Didáctica del Entorno. Teorís y Prácticas*. Madrid, España: Popular, S.A.
- Segura, O. (2000). *Sustainable Systems of Innovation: The Foreste Sector in Central America*. Aalborg, Denmark: Departament of Busines Studies, Aalborg University.



Evelyn Chen Quesada

E-mail: evelyn.chen.quesada@una.cr

Educadora, Bachiller en Educación con énfasis en Problemas de Aprendizaje de la Universidad Nacional de Costa Rica. Máster en Administración Educativa, New Mexico University, Estados Unidos. Especialidad en Mediación y Conciliación, Universidad Libre de Derecho, Costa Rica. Con amplia experiencia como docente en Primaria y Universidades. Ex Directora del Consejo Nacional de Enseñanza Superior Universitaria Privada (CONESUP) del Ministerio de Educación Pública (MEP) de Costa Rica. Actualmente investigadora, extensionista y docente en la División de Educación para el Trabajo, en el Centro de Investigación y Enseñanza (CIDE) y Coordinadora de la Maestría en Gestión Educativa con énfasis en Liderazgo, Universidad Nacional de Costa Rica. Posee publicaciones en revistas especializadas y libros en gestión pedagógica, y en Administración de Recursos Institucionales.



Olman Segura Bonilla

E-mail: olman.segura.bonilla@una.cr

Economista con un doble bachillerato en Ciencias Políticas y Economía, Universidad de Wisconsin, Eau Claire, Estados Unidos. Master en Desarrollo Económico de América Latina, Universidad de Londres, Queen Mary and Westfield College, Inglaterra; PhD en Economía de la Innovación y el Cambio Tecnológico, Aalborg University, Dinamarca. Con amplia experiencia en labores docentes, de investigación y consultoría en economía del desarrollo y economía ecológica. Ex Rector de la Universidad Nacional, Ex Presidente del Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) y ex Ministro de Trabajo y Seguridad Social de Costa Rica. Con amplia vinculación con el sector productivo nacional, cooperativo, privado y con las organizaciones laborales. Ha publicado artículos en revistas científicas y libros en varios idiomas en diferentes países. Actualmente es investigador y docente en el Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible (CINPE) de la Universidad Nacional de Costa Rica.

¿Cómo citar este artículo? / How to quote this article?

Chen-Quesada, E. y Segura-Bonilla, O. (2018). La educación ante las nuevas demandas del sector empresarial y el desarrollo nacional. En, C. Chávez-Rodríguez y C. Garrido-Noguera (Coords.). *La vinculación universidad-empresa para el desarrollo integral con impacto social* (pp. 11-28). Ciudad de México, México: REDUE-ALCUE, UDUAL. <http://redue-alcue.org/website/content/publicaciones/vueimpactosocial/Cap-01>

VOLVER AL ÍNDICE ›

Inserción laboral de jóvenes universitarios.

Modelo de gestión del Programa Universidad Trabajo

Labor insertion of university young people. Management model of the Programa Universidad Trabajo

*Carolina **Donnet***

*María Natividad **Zanichelli***

*Jesica Tamara **Etcheverria***

[VOLVER AL ÍNDICE ›](#)

Resumen

Actualmente, la generación de nuevos lazos con la sociedad es lo que se conoce como tercera misión de las universidades y conduce a un equilibrio propio entre las actividades de docencia, investigación y vinculación con el entorno. La progresiva atención que ha recibido esta tercera misión se debe fundamentalmente a los cambios en las relaciones entre ciencia y sociedad y al creciente papel económico y social de la producción del conocimiento. La Secretaría de Vinculación y Transferencia Tecnológica de la Universidad Nacional del Litoral tiene como principal fin interactuar con los sectores productivos a través de diferentes acciones, con el convencimiento que debe producirse una fluida sinergia entre el campo académico y empresarial. En el ámbito de ésta Secretaría, el Programa Universidad Trabajo, desarrolla diversas actividades de vinculación con el objetivo de estimular la inserción de alumnos y graduados en el medio laboral, ofreciendo una formación orientada al empleo y posibilitando la incorporación de recursos humanos altamente capacitados a las pequeñas y medianas empresas de la región. Las herramientas diseñadas por dicho Programa contribuyen a colocar la gestión del conocimiento dentro de la empresa como un elemento distintivo y a su vez, favorecen al mejorar la inserción laboral de los jóvenes universitarios.

Palabras clave

Empleabilidad, inserción labora, universidad, vinculación.

Abstract

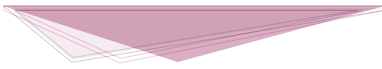
Currently, the generation of new links with society is what is known as the third mission of universities and leads to a proper balance between teaching activities, research and links with the environment. The progressive attention that this third mission has received is mainly due to the changes in the relations between science and society and to the growing economic and social role of the production of knowledge. The Secretary of Technological Linkage of the "Universidad Nacional del Litoral" has the main purpose of interacting with the productive sectors through different actions, with the real conviction that a fluid synergy must take place between the academic and business fields. Within the area of this Secretary, the "Programa Universidad Trabajo" develops several activities of linkage, with the objective of stimulating the insertion of students and graduates in the labour environment, offering a oriented training to the employment and making possible the incorporation of highly trained human resources to the small and medium-sized enterprises in the region. The tools designed by this Program place the management of knowledge within the company as a distinctive element and, at the same time, contribute to the labor insertion of university young people.

Keywords:

Employment - Labour Insertion - University – Linkage.

Introducción

La historia institucional de la política científica y tecnológica ha transcurrido, en Argentina, más próxima a la perspectiva y los intereses de la investigación académica, que a las demandas del sector productivo (Albornoz, 2004). Esta situación se ha ido modificando en los últimos años. Hoy, la Universidad Nacional del Litoral (UNL), a través de su Plan de Desarrollo Institucional 2010-2019, se posiciona como un actor central en interacción con la sociedad y el estado, a fin de instrumentar una colaboración recíproca, para atender a las demandas sociales, laborales y productivas del medio en el que está inserta. El mundo académico se pone así, activamente, al servicio del desarrollo de los países, brindando las herramientas necesarias para que sus estudiantes y graduados encuentren nuevas soluciones, desarrollen capacidades creativas e intervengan en el progreso y bienestar económico y social de sus comunidades.



Actualmente, la generación de nuevos lazos con la sociedad es lo que se conoce como Tercera Misión de las universidades y conduce a un equilibrio propio entre las actividades de docencia, investigación y vinculación con el entorno (Berraza Garmendia y Rodríguez Castellanos, 2007). La progresiva atención que ha recibido esta Tercera Misión se debe fundamentalmente a los cambios en las relaciones entre ciencia y sociedad y al creciente papel económico y social de la producción de conocimiento.

Respecto a las actividades propias de la Vinculación encontramos un conjunto de acciones universitarias en colaboración con diversas organizaciones y agentes no académicos; así como también nos referimos al uso, aplicación y explotación del conocimiento fuera de las aulas. Así, el estudio se enfoca en (1) las prácticas

en empresas y (2) las actividades de formación para la inserción laboral como una posibilidad de estudiantes y graduados de adquirir experiencia profesional, en escenarios de administración pública y empresarial. En este contexto, la Universidad deja de ser sólo promotora para constituirse en protagonista del desarrollo económico a través de los procesos de innovación social e inserción laboral.

1. El rol de las universidades en el mercado laboral

El término empleabilidad hace referencia al potencial que tiene cada individuo para ser solicitado por una empresa para trabajar en ella. Cada persona, además de su formación, posee determinadas capacidades y competencias que lo llevarán a ser elegido en un proceso de selección de personal.

La administración pública y la comunidad educativa necesitan realizar un diagnóstico lo más claro posible sobre la situación del mercado laboral actual, a los efectos de planificar adecuadamente las políticas y las líneas de acción para dar respuesta a las demandas sociales. Del mismo modo, los estudiantes, destinatarios directos de la formación superior, deben disponer de datos certeros sobre la empleabilidad de las carreras que desean realizar. Ello contribuye a tener un sistema universitario más eficiente y que responda mejor a las necesidades productivas y sociales, evitando procesos de desencuentro entre la oferta universitaria y la oferta laboral real.

Cuando la correspondencia entre la preparación adquirida por los jóvenes y la preparación necesaria para desempeñarse exitosamente es insuficiente, se genera el "desempleo funcional o friccional". La solución del mismo está, generalmente, al alcance de los responsables de las instituciones educativas. Para solucionarlo, también es necesaria la intervención de quienes diseñan

e implementan las políticas públicas que influyen en el desarrollo económico y social del país (Muñoz Izquierdo, 2006).

A través de los años, y con el avance de los procesos globalizadores, el mercado laboral ha incorporado nuevas tecnologías al proceso productivo, aumentando los niveles de competencia requeridos por la oferta laboral, junto a la necesidad de una mayor especialización y al aumento en las exigencias de formación. Esto ha impactado directamente en la forma en que los ciudadanos acceden a sus empleos. Las investigaciones realizadas en los últimos años sobre el mercado de trabajo en Argentina muestran que los egresados de nivel superior han sido los más favorecidos en cuanto a las condiciones de inserción en el mercado de trabajo, como así también, respecto al nivel de remuneraciones alcanzadas.¹ De todos modos, el desafío de las Universidades se renueva.

En la era en la que el conocimiento se ha convertido en uno de los principales factores de producción, y las naciones que más progresan son las que han logrado cimentar sus estructuras productivas en el uso del conocimiento, el rol de la educación superior se amplía y establece nuevas prioridades (Marginson y Marij, 2006). Las Universidades, sobre todo las públicas, asumen un nuevo compromiso con la sociedad, la investigación científica, el desarrollo tecnológico y los procesos de innovación, y definen nuevas líneas de acción que superan el ámbito de las aulas y obligan a pensar en la utilidad social y las implicancias del saber.

De esta forma, se estimulan nuevos espacios educativos y reformas administrativas que permiten la acumulación y creación de valor en los sectores productivos, con la convicción de que es necesaria la formación de

¹ Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina. Disponible en: <http://www.siteal.iipe-oei.org>

profesionales que sustenten este modelo de crecimiento.

1.1 Gestión pública para el empleo

Varela (2001) en su libro *Innovación Empresarial*, cita diversos hechos que debemos tener presentes, en el milenio que iniciamos:

- Hay un alto crecimiento de los índices de autoempleo en la mayoría de los países del mundo, lo que implicaría el paso de una sociedad de empleados a una sociedad de empresarios.
- En la mayoría de los países latinoamericanos, miles de programas de reingeniería, reestructuración, reorganización, *outsourcing*, entre otros, a nivel público y privado, han producido reducciones significativas del número de empleados.
- La capacidad de las economías de ciertos países para generar empleo es reducida (Varela, 2001).

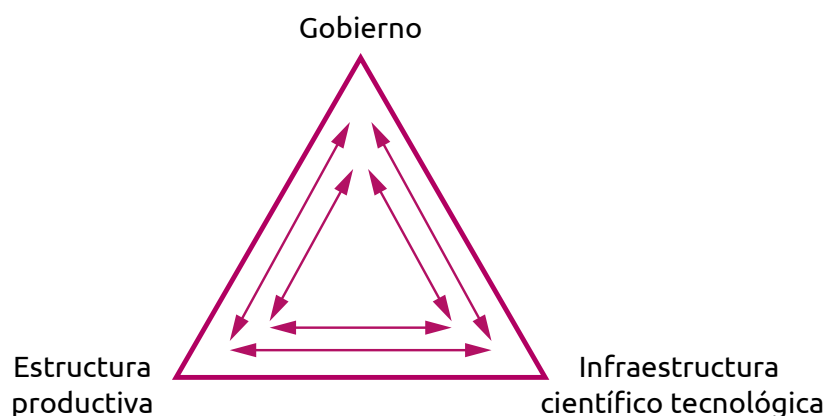
Ante este contexto, se manifiesta la imperiosa necesidad de diseñar políticas públicas

y universitarias que incentiven el desarrollo económico y productivo, lo que luego se verá reflejado en un incremento del empleo y la productividad.

Sábato y Botana (1968) proponen el “El triángulo científico-tecnológico” en donde se sustenta que para que realmente exista una estructura científico-tecnológica productiva es necesario la presencia de tres agentes. El primero de ellos es el Estado, el cual participa en el sistema como diseñador y ejecutor de las diversas políticas. El segundo, en el que se enmarca a la Universidad, es la infraestructura científico-tecnológica. Y por último, el sector productivo, demandante de las mismas (Figura 1.). A su vez, se requiere que estos actores se vinculen fuertemente y de manera permanente. es de destacar que, 40 años después de aquel enunciado, los supuestos de Sábato continúan vigentes.

A partir del sostenimiento en el tiempo de una política orientada a la construcción social, académica, cultural y de integración ciudadana, la Universidad Nacional del Litoral, cuenta con una importante tradición en la articulación con los sectores productivos y promueve la apropiación social del conocimiento y los

Figura 1: Triángulo Científico-tecnológico.



Fuente: Sábato y Botana (1968).

desarrollos generados en el ámbito universitario, reconociendo a la ciencia y tecnología como procesos clave en el actual contexto. Así, pone sus capacidades al servicio del desarrollo regional, con el convencimiento de que éste es un valor social que sólo se logra a partir de una adecuada sinergia entre el campo académico y científico, los sectores productivos y los servicios gubernamentales.

Respecto a la estructura productiva, la globalización económica y la revolución tecnológica, provocaron grandes transformaciones en los modos de organización de las empresas, que han originado fuertes cambios en las políticas de recursos humanos, dirigidos a lograr una mayor formación y especialización del personal, así como nuevas aptitudes y actitudes frente a la innovación y el cambio, para poder responder a las exigencias competitivas de un mercado globalizado. Esta situación obliga a pensar tanto en las necesidades de preparación e inserción laboral de los jóvenes profesionales, así como en los requerimientos del sector productivo que demanda mano de obra capacitada para competir en el mercado internacional.

La Universidad Nacional del Litoral, a través de la Secretaría de Vinculación y Transferencia Tecnológica, busca vincularse fuertemente con el sector socio-productivo y laboral, generando un ambiente propicio para los procesos de innovación científica y tecnológica necesarios para el desarrollo sustentable de la región. En este marco de vinculación, el Programa Universidad Trabajo, dependiente de dicha Secretaría, viene desarrollando diversas estrategias tendientes a mejorar los ambientes empresariales, por un lado, y la empleabilidad de los jóvenes universitarios, por el otro.

Entre sus principales objetivos, el Programa pretende desarrollar un "Sistema Integral de Empleo" cuyas acciones le permitan mejorar la empleabilidad de los estudiantes próximos a graduarse y los nuevos profe-

sionales. Constituye, por otra parte, una herramienta fundamental de acercamiento a las necesidades institucionales, técnicas, de conocimiento y de gestión, de las empresas y organismos, públicos y privados, de su área de influencia.

2. El mercado laboral regional

A continuación se expondrá brevemente la actualidad del mercado laboral a nivel nacional y regional para los jóvenes universitarios.

La Universidad Nacional del Litoral se sitúa en la Provincia de Santa Fe y cuenta con sedes en las ciudades de Santa Fe, Esperanza, Rafaela, Reconquista y Gálvez. Para el presente análisis se considera la realidad del país y de la región, en primer lugar, para luego centrarnos en la mayor zona de influencia donde los graduados de la Universidad se insertan laboralmente.

La inserción laboral es un campo para el desarrollo interpersonal que facilita los contactos y la incorporación a redes, y a la vez permite participar en acciones colectivas. El trabajo se puede interpretar como eje de integración social, fuente de sentido para la vida personal, espacio para la participación ciudadana y motor para el progreso material. Sin embargo, en los últimos años, las condiciones económicas y laborales no han favorecido la inserción de los jóvenes universitarios en el mercado de trabajo. En numerosas encuestas de opinión se indica que el desempleo y otras deficiencias laborales se encuentran entre los problemas que más inquietan a la población latinoamericana, y es rara la campaña electoral, en que no se anuncie una significativa generación de empleo, como meta política (Weller, 2007).

La evolución del trabajo formal durante los últimos seis años (2012 a 2017) en Argentina

en el sector público y privado presenta las siguientes características:

- Una tendencia expansiva a lo largo del periodo (2012-2017) en el sector público, si bien se percibe una desaceleración de este crecimiento desde inicios de 2016. El incremento del empleo público en el periodo total fue del 23% lo que implica la incorporación de 579.000 trabajadores.
- Un crecimiento del 5% del trabajo registrado en el sector privado lo que implica la incorporación de 374.000 trabajadores desde enero de 2012. De los 374.000 trabajadores, el 35% accedió a un empleo en el ámbito empresarial y un 49% se desempeña bajo el régimen de trabajo independiente (SIPA, 2017).

De todos modos Argentina terminó 2016 con 1,5 millones de personas desocupadas y 4,3 millones con problemas de empleo. Según los datos del mercado laboral difundidos por el INDEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos), el desempleo cerró el cuarto trimestre del año 2016 en 7,6% (La Nación, 2017).

A nivel provincial, según un informe del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social a principios del año 2017, la composición del empleo registrado por tipo (tamaño) de empresa, presenta las siguientes particularidades:

Las empresas grandes representan poco más de 1% del total de las empresas santafesinas y generan casi cuatro de cada diez puestos de trabajo de la provincia (38.1%).

Las empresas medianas, que emplean entre 26 y 100 trabajadores, representan un 5% del total de las empresas santafesinas y generan un 25% del total de los puestos de trabajo.

Las empresas pequeñas (de 6 a 25 trabajadores) representan el 17.5% del total de las empresas santafesinas y generan el 21% del total de puestos de trabajo.

Las microempresas (de 1 a 5 trabajadores) representan el 76% de las empresas santafesinas y generan el 15% del total de los puestos de trabajo. Estas, fueron las más afectadas con una tasa de variación anual del empleo, negativa (-0.3) para 2016, que representa una pérdida de 191 puestos de trabajo, respecto a 2015 (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Argentina, 2017). Cabe destacar que en 2016 el resto de las empresas (las pequeñas, medianas y grandes) tuvieron tasas de variación del empleo registrado positivas que promediaron el 0.9 % (respecto al 2015) lo que implicó 3783 nuevos puestos de trabajo.

En el Gran Santa Fe, el desempleo subió a fines de 2016, pasando de una tasa del 3,8% en el tercer trimestre del año pasado, a 5,1% en el cuarto período. No obstante, este número sigue siendo más bajo que la media nacional, la cual marcó 7,6 en el cuarto trimestre de 2016 (Diario UNO, 2017).

Es sabido que los jóvenes universitarios tienen mayores posibilidades de insertarse en el mercado laboral, por su grado de formación y calificación. De todos modos, su inserción no es un proceso lineal y depende de muchos factores que pueden contribuir a que el desempleo o el empleo precario afecten a esta población. La realidad es que el aumento en el número de graduados universitarios y, en ocasiones, la escasa oferta de puestos de trabajo adecuados a su formación, trae consigo una mayor competencia aumentando así los requerimientos de formación y experiencia exigidos a los recientes profesionales.

La falta de experiencia es el principal inconveniente para los jóvenes que buscan trabajo. La situación se vuelve más compleja en un escenario de precarización laboral donde las ofertas de trabajo escasean, los postulantes sobran y los selectores pueden filtrar sin más, a quienes no tengan antecedentes laborales (Clarín, 2017).

En la UNL se gradúan en promedio 2000 alumnos por año. Según una encuesta realizada a fines de 2014 por la Universidad, el 51,5% de sus recientes graduados trabajaba al momento de su egreso. El 83,4% trabaja en puestos relacionados con su profesión, el 9,1% en trabajos con escasa relación a su profesión y un 7,5% en trabajos que no se relacionan con su campo ocupacional específicamente. El 41,7% trabaja hace un año, el 28,3% trabaja hace más de dos años y menos de cinco y un 18,2% hace más de seis años.²

Las acciones que puedan desarrollarse desde las Universidades para que los estudiantes puedan hacer sus primeras experiencias laborales, durante sus estudios, son de suma importancia para la futura inserción laboral. Para ello, se requieren programas de pasantías o prácticas en industrias, así como también, la flexibilidad académica necesaria para llevarlos a cabo. Estos programas suelen tener una carga horaria reducida, un plan de seguimiento académico y otros beneficios para que el estudiante pueda compatibilizar su carrera y su vida laboral.

3. Presentación de experiencia

3.1 La Universidad Nacional del Litoral en pos de la inserción laboral

La Universidad Nacional del Litoral, hija del Movimiento Reformista de 1918, proclamó al país y a toda América Latina sus ideas de comunidad universitaria libre y abierta, políticamente autónoma y garante del carácter estatal de la enseñanza. En cada una de sus Unidades Académicas se dictan carreras que pertenecen a diversas áreas del saber científico, humanístico, técnico y cultural, estando

todas ellas ligadas a las particularidades y problemáticas de la región donde la Universidad está inserta. En su Estatuto la Universidad Nacional del Litoral (2013) proclama la importancia de la vinculación con el sector productivo como una verdadera declaración de principios a sostener en el tiempo. Dicho compromiso es fundamental para el desarrollo de la región.

“ La Universidad propenderá a la generación de procesos de vinculación perdurables, transfiriendo conocimientos científicos tecnológicos, aportando propuestas innovadoras y propiciando la generación e incubación de emprendimientos de la economía social, de base científico-tecnológicos, sociales, productivos y de base cultural, con la finalidad de incrementar el patrimonio cultural, educativo, social y económico del sitio, el país y la región”. (Plan de Desarrollo Institucional 2010 – 2019)

En el año 2000 la UNL puso en marcha su Plan de Desarrollo Institucional (PDI) 2000-2010, cuya estructuración fue diseñada en base a determinados ejes rectores, los cuales constituyen ideas que orientan las diversas líneas de acción a desarrollar en el ámbito de esta casa de estudios, tendientes a asegurar la evolución integral y el mejoramiento continuo de la calidad en los servicios educativos brindados. Uno de los principales ejes establecidos por dicho plan de desarrollo fue “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” (Plan de Desarrollo Institucional 2010 – 2019).

En este marco se crea la Secretaría de Vinculación y Transferencia Tecnológica cuyo fin es interactuar con los sectores productivos a través de diferentes acciones, con el convencimiento que debe producirse una fluida sinergia entre el campo académico, científico-tecnológico y empresarial (Figura 2).

² Encuesta a Recientes Graduados - Universidad Nacional del Litoral - 2014

Figura 2. Estructura organizativa del Programa Universidad Trabajo



Fuente: elaboración propia en base a estructura organizativa de la Universidad.

En el ámbito de ésta Secretaría, el Programa Universidad Trabajo desarrolla desde el año 2006 diversas actividades de vinculación con el objetivo de estimular la inserción de alumnos y graduados en el medio laboral, ofreciendo una formación orientada al empleo y posibilitando la incorporación de recursos humanos calificados a las pequeñas y medianas empresas de la región.

En 2010 la Universidad proporcionó el marco a la planificación y gestión de todas sus actividades a través del Plan de Desarrollo Institucional 2010-2019 "Hacia la Universidad del Centenario". Aquí se destaca la importancia de la interacción de la educación con la sociedad y el estado, lo cual contribuye al desarrollo sostenible, la producción de bienes culturales, científicos y tecnológicos con un alto nivel de innovación, todo lo anterior

direccionado a la integración regional e internacional, especialmente en el Mercosur.

3.2 ¿Por qué desarrollar un Sistema de Empleo desde la Universidad?

Es de público conocimiento la realidad socio-laboral que atraviesa nuestro país desde hace muchos años, lo cual conlleva a la imperiosa necesidad de que los distintos actores sociales contribuyan al mejoramiento de la empleabilidad de las personas. Estas problemáticas, requieren hoy, el diseño de un sistema de empleo integral que incluya tanto a estudiantes (desde el inicio de sus carreras) como a graduados (durante toda su vida profesional) y que permita vincular a la Universidad con el medio para dar respuesta a las necesidades del sector productivo respecto a la incorporación y desarrollo de recursos humanos y al crecimiento de las organizaciones.

Si bien los principales destinatarios de las acciones realizadas por el Programa Universidad Trabajo resultan ser estudiantes y graduados de la Universidad, no es menos cierto que, a fin de poder concretar estas actividades, y que las mismas sean de interés general, resulta esencial que sean pensadas y diseñadas atendiendo a la realidad socio-productiva de la región, siendo fundamental la participación activa del sector productivo en el desarrollo de las mismas. En el caso de nuestra Universidad, resultan de suma importancia, todas las acciones que a través del Programa Universidad Trabajo se desarrollan con la finalidad de gestionar su Sistema de Empleo Integral dirigido a la comunidad universitaria para fortalecer la economía regional.

3.3 Programa Universidad Trabajo - Objetivos y Funciones

A continuación referimos algunas experiencias y herramientas mediante las cuáles la Uni-

versidad, a través del Programa, busca apoyar a las empresas en el diseño de una estructura empresarial vanguardista la cual tenga en cuenta la profesionalización de los recursos humanos y la gestión de ciencia y tecnología.

Respecto al modo y los medios que desde el Programa se instrumentan, podemos enunciar: el diseño y ejecución de programas de capacitación para el empleo (Ciclos de Inserción Laboral), creación de espacios innovadores que fomenten el acercamiento entre el ámbito académico y el productivo (Ferias de Empleo), intermediación laboral (Portal de Empleo), organización de prácticas académicas en empresas (Sistema de Pasantías Educativas) y otras acciones que en su conjunto tienen por objeto enriquecer la formación académica y apoyar a los jóvenes en el camino de construir un perfil profesional innovador y atractivo para el mundo del trabajo actual. Así, se proporciona a los estudiantes formación práctica complementaria a los conocimientos teóricos adquiridos, una aproximación a las características fundamentales de la relación laboral y formación en aspectos que serán de suma importancia en la futura búsqueda de trabajo, facilitando la orientación vocacional necesaria para una correcta elección en la carrera profesional a desarrollar.

3.3.1 Gestión del Sistema de Pasantías Educativas

Las pasantías educativas se constituyen como una práctica formativa en pleno auge en nuestro país. En los años transcurridos desde la aparición de su primera regulación, han tenido gran difusión, siendo ampliamente utilizadas por las instituciones educativas, las empresas y los organismos públicos. Éstas poseen la gran ventaja de poder brindar herramientas educativas a los alumnos universitarios, constituyendo un puente que une las actividades académicas con el mundo laboral.

Son innegables las oportunidades que el sistema de pasantías brinda a los estudiantes, no sólo al posibilitar que los mismos complementen su formación académica a través de estas prácticas extra-áulicas, sino también por ser una importante posibilidad para éstos de contactarse con el mundo laboral previo a obtener su título de grado. A su vez, este sistema, también ha sido muy bien recepcionado por los empresarios, los cuales (principalmente aquellos que han pasado por la experiencia universitaria) ven en dicho medio una herramienta fundamental para mejorar el funcionamiento de su empresa y colaborar en la formación de los jóvenes y futuros profesionales.

Podríamos decir que un alumno-pasante es aquella persona que con el objeto de prepararse para el futuro ejercicio de una profesión, realiza actividades en una empresa o establecimiento público, para adquirir conocimientos prácticos y experiencias que le serán útiles o necesarios para el futuro. Por medio de las pasantías se intenta facilitar a los estudiantes la realización de una práctica en el ejercicio de la actividad profesional, cuyos requerimientos de orden teórico aún no han completado.

Este contrato de pasantías se inscribe dentro de los denominados "de formación profesional", los cuales, si bien tienen elementos semejantes a un contrato de trabajo, su objeto principal, no es de carácter laboral. En el mismo preponderan los elementos vinculados con la adquisición de experiencia en el ejercicio de la actividad profesional, una vez alcanzado el nivel de formación teórica necesario. Ésto nos permite sostener que el fin de las pasantías es la formación profesional o general del pasante, y por ello, le podemos adjudicar naturaleza extralaboral.

La UNL, desde hace más de veinte años, viene gestionando activamente estas prácticas educativas, permitiendo no sólo a sus estudiantes la posibilidad de tomar contacto con

el mundo del trabajo, sino también, logrando que las empresas puedan contar con futuros profesionales, dentro de su organización, que colaboren con su accionar cotidiano. Para esto se firmaron más de 280 convenios de pasantías con distintas empresas y organismos públicos, permitiendo que casi la mitad de los alumnos de las distintas unidades académicas de la Universidad, puedan desarrollar una práctica educativa durante su preparación profesional.³

a. ¿Cómo está regulado el sistema de pasantías en Argentina?

A fines del año 2008 entró en vigencia la *Ley Nacional de Pasantías Educativas N° 26.427* (2008), la cual de manera expresa derogó las distintas normas que regulaban anteriormente este sistema. A su vez, esta norma ha sido reglamentada por la Resolución Conjunta N° 825/2009 y 338/2009 del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación y del Ministerio de Educación de la Nación. El objetivo macro de este sistema consiste en generar mecanismos fluidos de conexión entre la producción y la educación, a los efectos de interactuar recíprocamente entre los contenidos educativos y los procesos tecnológicos y productivos.

b. ¿Cómo es el funcionamiento del Sistema de Pasantías en la UNL?

Primeramente se procede a la firma de un acuerdo marco de pasantías entre la Universidad y la empresa solicitante. El mismo contiene la intención de las partes de realizar pasantías y llevarlas a cabo conforme lo establecido por la *Ley Nacional de Pasantías N° 26.427* (2008) y demás normativa aplicable.

El Programa Universidad-Trabajo tiene la responsabilidad de certificar que los interesados en formar parte del sistema de pasantías cumplan los requisitos estipulados en las normativas, garantizando que las mismas estén en condiciones de poder tener un alumno-pasante a su cargo.

A fin de definir el perfil de alumnos solicitados, el Programa Universidad-Trabajo colabora con las empresas en la determinación de las necesidades de personal que la institución requirente manifiesta, y ajusta dicha información a los perfiles académicos y personales que se correspondan con las mismas. Esta tarea resulta de suma importancia, no sólo a fin de cumplir con la normativa que requiere que las pasantías guarden estrecha vinculación con la formación académica recibida por el alumno, sino que a su vez, permite a las empresas solicitantes contar con personas idóneas para aprender y realizar actividades propias de su organización. Estas acciones encuadran en las denominadas "gestiones de intermediación laboral" que el Programa realiza de manera continua con el sector productivo.

Determinadas las características de las convocatorias de pasantías requeridas, las mismas son publicadas en la Unidad Académica respectiva a fin de informar a los estudiantes sobre su existencia y fomentar la igualdad de oportunidades en el acceso a las mismas. Iniciada la práctica del alumno en el establecimiento de la empresa, la actividad será monitoreada en forma conjunta a través de un sistema tutorial en el que participan docentes de la Universidad y capacitadores de la organización convocante. Este continuo seguimiento permite no sólo que los alumnos realicen una práctica laboral congruente con su formación académica y dentro de los parámetros establecidos por la ley, sino también que las empresas cuenten con el asesoramiento adecuado ante cualquier duda o inconveniente que se pueda presentar durante el desarrollo de la pasantía.

³ Datos estadísticos del Programa Universidad Trabajo. Universidad Nacional del Litoral (2017)

Esta breve descripción del procedimiento es demostrativa de la importancia que posee el continuo seguimiento y control efectuado por este Programa, no sólo a fin de garantizar la regularidad de estas prácticas, sino también con el objetivo de colaborar y cooperar con las empresas interesadas a fin de mejorar y profesionalizar su organización.

3.3.2 Portal de Empleo

El acceso al mercado laboral ha evolucionado notablemente en las últimas décadas, del periódico a los portales de empleo *online*, y en los últimos años, las redes sociales. La importancia de las páginas web, como oficinas empleo remotas, no radica sólo en la posibilidad de encontrar un puesto de trabajo, sino que además, a través de las mismas, se puede conocer toda la actualidad relacionada con el mundo laboral y algunos consejos útiles para afrontar una entrevista de trabajo o mejorar el perfil profesional.

En este contexto y a fin de continuar desarrollando acciones que fomenten la vinculación con el ámbito socio-productivo regional, el Programa incorpora a su Sistema de Empleo Integral, un portal de empleo, exclusivo para estudiantes y graduados de la Universidad, que reúne las ofertas de empleo de distintas empresas de la región interesadas en incorporar perfiles universitarios a su organización. Desde su puesta en funcionamiento, a mediados de 2014, la Universidad acerca a los estudiantes y graduados, posibilidades de empleo, según sus perfiles académicos, y facilita a las empresas e instituciones de la región, recursos humanos altamente capacitados, según sus requerimientos y necesidades. Diversas empresas publican, a través de este medio, sus búsquedas laborales obteniendo el asesoramiento y el respaldo de la institución.

Para los estudiantes y graduados, la herramienta representa una oportunidad para obtener un contrato de trabajo, experiencia

acorde a su perfil y la posibilidad de ir delineando su carrera profesional. Sólo en 2016 se han publicado 175 ofertas de empleo destinadas a algunos de los perfiles académicos de la Universidad. El portal cuenta hoy con 250 empresas oferentes de empleo y más de 4000 estudiantes y graduados participando del mismo. Se trata de una herramienta que crece año a año y se afianza en la región como un valioso instrumento de intermediación laboral.

3.3.3 Ciclos de Inserción Laboral y Formación para el Empleo

El Programa Universidad Trabajo viene realizando desde hace varios años los denominados "Ciclos de Inserción Laboral" destinados a la formación laboral de alumnos universitarios y recientes graduados. Consisten en la realización de diversas jornadas de formación y perfeccionamiento respecto a temas de interés para los jóvenes universitarios como también para las empresas que desean contactarse con los mismos.

En la organización y dictado de estos ciclos participan, junto al Programa Universidad Trabajo, distintas empresas privadas e instituciones públicas, docentes e investigadores universitarios, ex-alumnos hoy insertos en empresas, consultoras de recursos humanos y demás organizaciones partícipes del mundo del trabajo, con el objetivo de formar a los jóvenes en cuestiones de interés sobre el mercado laboral. Las capacitaciones están destinadas a tratar temáticas como diseño y preparación del *currículum vitae*, entrevistas laborales, legislación laboral, entre otras.

La formación y el perfeccionamiento son áreas en las que ha aumentado el interés, en los últimos años, tanto de parte de los trabajadores, como de parte de las instituciones empleadoras. Diseñar y poner en marcha programas de formación y perfeccionamiento dirigidos a alumnos y

graduados, es una de las formas mediante la cual la Universidad vuelca sus capacidades científicas y tecnológicas a la sociedad. Cada vez más las empresas utilizan las actividades de formación como estrategia para seguir siendo competitivas, y es por intermedio de acuerdos estratégicos entre el sector empresarial y el académico que se diagraman e implementan las mismas, aprovechando las fortalezas de ambos sectores en busca del objetivo común.

Indudablemente el cambio más notorio que experimenta la economía competitiva está en los activos intelectuales, y no en activos físicos, ni financieros, ya que el crecimiento económico de las empresas está impulsado por el conocimiento y las ideas, más que en los recursos tradicionales que utilizan las organizaciones para su funcionamiento. Todas las actividades enmarcadas dentro del Ciclo ya sean charlas, talleres, seminarios o visitas a plantas industriales, son llevadas a cabo por el Programa, con el objetivo de mejorar la empleabilidad de quienes se encuentran en la búsqueda activa de trabajo, y perfeccionar a quienes ya se encuentran en el mercado laboral pero aspiran a mejorar su posición o jerarquía. Por otra parte, se busca disminuir la brecha que existe entre el ámbito académico y el empresarial, contribuyendo a su acercamiento.

3.3.4 Feria de Empleo y Posgrado

La Feria de Empleo y Posgrado constituye un espacio innovador y multidisciplinario que tiene por objetivo facilitar y promover el contacto de jóvenes profesionales y estudiantes universitarios próximos a graduarse con empresas privadas, organismos públicos, consultoras de recursos humanos, colegios de profesionales y demás actores partícipes del mercado de trabajo. Se suma a esta actividad, la posibilidad de conocer toda la oferta de posgrados de la Universidad, para aquellos graduados que pretendan am-

pliar su formación profesional, siendo más atractivos en el mercado y promoviendo su crecimiento en el sector empresarial.

Las organizaciones pueden participar de esta instancia a través de diversas modalidades como expositores, reclutadores o capacitadores para el empleo. Esta actividad se institucionalizó en la Provincia de Santa Fe realizando en Mayo de 2017 su 5ta edición. Más de 70 empresas han participado en sus consecutivas ediciones con gran convocatoria de público asistente.

a. ¿Por qué una Feria de Empleo y Posgrado?

En nuestros días, los jóvenes son quienes más sufren la precaria situación laboral por la cual atraviesan los países, no sólo por la altísima tasa de desempleo sino también por la precariedad que presentan gran parte de las relaciones laborales. Además de esto, los profesionales (a diferencia de la población no profesional) se caracterizan por la demanda continua de formación y especializaciones que les permitan mantenerse a la vanguardia de los avances científicos y académicos a fin de poder satisfacer las nuevas necesidades que el sector productivo manifieste. Para poder responder a esta pregunta debemos pensar no sólo en la necesidad de los jóvenes de insertarse laboralmente, sino también, debemos considerar las necesidades que el sector productivo regional posee de incorporar profesionales capacitados.

b. Desarrollo de la Actividad

La actividad se desarrolla bajo la modalidad de "Feria", constituyendo un evento donde las distintas empresas invitadas disponen de un *box* o *stand* en el cual se conectan con el público asistente, a fin de poder informar sobre sus actividades, intereses y propuestas laborales. Por un lado, las empresas buscan

contactarse con futuros profesionales o nóveles graduados, a fin de intercambiar intereses y hasta poder generar una primera vinculación laboral, ya sea a través de la presentación de un *curriculum vitae* o bien definiendo una entrevista laboral futura.

Por otro lado, las distintas unidades académicas de la Universidad presentan al público asistente, su completa oferta de carreras de posgrado, especializaciones, maestrías y doctorados, a fin de poder brindar información a los jóvenes interesados en continuar sus estudios académicos.

En este punto, se podrá observar una interacción sumamente fructífera entre las empresas asistentes y la Universidad, permitiendo a las primeras tomar conocimiento sobre las distintas formaciones ofrecidas a los profesionales, y además, poder compartir las necesidades que la industria presenta.

A su vez, y durante el transcurso del evento, se dictan charlas y talleres sobre los temas convocantes: inserción laboral, primer empleo, entrevistas de trabajo, marketing personal y diseño del currículum, entre otras temáticas. Por otra parte, se realizan distintas actividades culturales que acompañan la propuesta.

El diseño en la organización de la Feria, permite a los asistentes poder recorrer todos sus espacios, participar de las actividades que sean de su interés, relacionarse con las instituciones participantes, informarse sobre las propuestas de capacitación y tomar

contacto con profesionales de las distintas ramas del saber, actividades que en conjunto estimulan y fortalecen la vinculación entre el conocimiento académico y el sector socio-productivo.

4. Resultados de la gestión

4.1 Sistema de Pasantías Educativas

Actualmente el Programa Universidad Trabajo cuenta con un total de 285 Convenios Marco de Pasantías; lo que significa que 285 empresas privadas y organismos públicos, pueden acceder al régimen de pasantías contratando estudiantes de la Universidad Nacional del Litoral para desempeñarse en sus instalaciones (Tabla 1).

La gestión incluye un convenio marco con el Gobierno de la Provincia de Santa Fe que incorpora a la totalidad de sus ministerios, organismos públicos descentralizados y autárquicos del poder ejecutivo provincial.

4.2 Gestión de Convocatorias a Pasantías

Desde el año 2010 se han realizado 1415 búsquedas de pasantes en las distintas unidades académicas de la Universidad. Los pedidos o convocatorias son publicados y difundidos, en cada una de las Facultades, para que los alumnos de las carreras solicitadas puedan postularse a las mismas (Tabla 2).

Tabla 1. Evolución de convenios celebrados con empresas por año

Evolución	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Empresas	68	157	177	213	243	266	285

Fuente: elaboración propia en función de las acciones realizadas por el Programa.

Tabla 2. Evolución de solicitudes o convocatorias de pasantes

Convocatorias a Pasantías								
Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Pedidos	176	185	181	214	217	197	245	1415

Fuente: elaboración propia en función de las acciones realizadas por el Programa.

4.3 Contratación de Pasantes

Cabe destacar que desde el año 2010 hasta diciembre de 2016, 3218 estudiantes de la UNL han podido realizar prácticas en empresas privadas u organismos públicos de la región (Tabla 3).

4.4 Portal de Empleo

Desde su puesta en funcionamiento en el año 2014 el portal cuenta con 4.057 estudiantes-graduados inscriptos en calidad de usuarios postulantes, siendo 1.343 los registrados durante el año 2016. Respecto a las empresas e instituciones registradas como usuarios ofertantes su cantidad asciende a 257, de las cuales 68 obtuvieron su alta durante el último año. En el período considerado se han publicado 567 ofertas de empleo, de las cuales 219 fueron en 2016, superando las 199 ofertas en relación al año 2015. La cantidad de estudiantes y graduados que aplicaron su currículum a una oferta en el año 2016 asciende a 3.012, de los cuales

49 obtuvieron una entrevista y 15 fueron contratados, de un total de 51 personas que obtuvieron un empleo desde la puesta en funcionamiento de la herramienta.

4.5 Ciclos de Inserción Laboral

En el transcurso del año 2016 se realizaron 7 ciclos de inserción laboral en distintas unidades académicas de la Universidad contando con la participación de 246 asistentes. Las temáticas abordadas en los mismos se centraron en la situación del mercado laboral, el armado del *curriculum vitae*, la presentación a entrevistas de trabajo, entre otras. Además, se incorporó a las temáticas tradicionales otros ejes que abordan aspectos motivacionales como reducir el estrés que genera la búsqueda de empleo o la necesidad de trabajar y estudiar simultáneamente.

Es importante resaltar que uno de los objetivos planteados desde el Programa ha sido la presencia y expansión en el territorio. Esto quiere decir que, además de realizar estas

Tabla 3. Cantidad de contratos de pasantía celebrados por año

Evolución	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
Pasantías	341	460	466	471	527	514	439	3218

Fuente: elaboración propia en función de las acciones realizadas por el Programa.

charlas en las Facultades habituales de la ciudad de Santa Fe, se amplió su realización a las sedes de Gálvez, Rafaela y Reconquista.

4.6 Feria de Empleo y Posgrado

En sus 4 ediciones anteriores, la Feria contó con 3400 estudiantes y graduados como asistentes y 69 empresas como expositores. Se brindaron 46 capacitaciones vinculadas a la búsqueda de empleo y se desarrolló una ronda de experiencias para empresas, con temáticas relacionadas.

El día 6 de diciembre de 2016, en el auditorio de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNL se llevó a cabo el lanzamiento de la 5ª Edición de la Feria de Empleo y Posgrado 2017, con la realización de la Charla: “*Rumbo al Trabajo Feliz*”. Se contó con la participación de 80 asistentes, entre ellos, 30 estudiantes, 38 graduados y 12 representantes de empresas de la región. En la disertación se abordaron diversos tópicos en relación a la “*Felicidad en el Trabajo*”, que constituyeron el eje temático de la Feria de Empleo y Posgrado 2017.

Conclusiones

Las universidades se conforman como actores clave en el tejido social por sus actividades características de formación, docencia, investigación y vinculación con el entorno socio-económico. Sin embargo, desde hace tiempo, se ha incrementado la demanda por parte de los gobiernos para que las mismas tengan un rol más activo en su contribución al crecimiento y desarrollo económico.

“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” (*Plan de Desarrollo Institucional 2010 – 2019*)

El presente trabajo pone de manifiesto las acciones llevadas a cabo por la Universidad, a través del Programa Universidad Trabajo, que son experiencias de vinculación con el tejido productivo respecto a uno de los ejes fundamentales del desarrollo económico y social: el capital humano (Figura 3)

Figura 3. Esquema de intermediación laboral UNL



Fuente: elaboración propia en función de las acciones realizadas por el Programa.

Las herramientas diseñadas por dicho Programa contribuyen a colocar la gestión del conocimiento dentro de la empresa como un elemento distintivo de aquellas instituciones, las cuales paulatinamente comienzan a observar sus beneficios y a su vez, favorecen al mejorar, cualitativa y

cuantitativamente, la inserción laboral de los jóvenes universitarios. La Universidad cuenta con un importante rol social. No se trata sólo de educar, se trata de brindar lo que la sociedad necesita. La educación es un proceso orientado hacia el desarrollo humano y la transformación social.

Referencias

Albornoz, M. (2004). *Política Científica y Tecnológica en Argentina*. Recuperado de www.oei.es/historico/salactsi/albornoz.pdf

Berraza Garmendia, J.M., y Rodríguez Castellanos, A. (2007). La evolución de la Misión de la Universidad. *Revista de Dirección y Administración de Empresas*, (14), 25-56

Clarín (2017). *La falta de experiencia es el principal escollo para los jóvenes que buscan trabajo*. Noticias en Empleos.Clarin.com. Recuperado de <https://articulos.empleos.clarin.com/2017/04/12/universitarios-en-crisis-como-ingresar-al-mundo-laboral/>

Diario UNO. (2017). En el Gran Santa Fe, el desempleo subió a fines de 2016. *Diario UNO* (17/02/2017). Recuperado de <http://www.unosantafe.com.ar/santa-fe/en-el-gran-santa-fe-el-desempleo-subio-fines-2016-n1359165.html>

Estatuto Universidad Nacional del Litoral (2013) Disponible en: <http://www.unl.edu.ar>

La Nación (Viernes 17 de Marzo de 2017). Cayó un punto el desempleo y llegó a 7,6%. Recuperado de <http://www.lanacion.com.ar/1994566-cayo-un-punto-el-desempleo-y-llego-a-76>

Ley Nacional de Pasantías N° 26.427 (2008). Recuperado de <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/145000-149999/148599/norma.htm>

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de la Provincia de Santa Fe (2017) *Boletín #32 - Abril 2017 Composición y evolución del empleo registrado*. Recuperado de [https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/download/235821/1242049/file/Bolet%C3%ADn%20laboral%20MTySS%2032%20\(04-2017\).pdf](https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/download/235821/1242049/file/Bolet%C3%ADn%20laboral%20MTySS%2032%20(04-2017).pdf)

Muñoz Izquierdo, C. (2006). *Determinantes de la empleabilidad de los jóvenes universitarios y alternativas para promoverla*. Ciudad de México, México: Universidad Iberoamericana.

Plan de Desarrollo Institucional 2000-2010 Universidad Nacional del Litoral. Disponible en <http://www.unl.edu.ar>

Plan de Desarrollo Institucional 2010-2019. "Hacia la Universidad del Centenario". Universidad Nacional del Litoral. Disponible en: <http://www.unl.edu.ar>

Sábato, J., y Botana, N. (1968). *La ciencia y la tecnología en el desarrollo de América*. Recuperado de http://docs.politicascsti.net/documents/Teoricos/Sabato_Botana.pdf

Marginson, S. y Marijk, W. (2006). *Globalization and Higher Education*. Paris, France: OECD.

Sistema Integrado Previsional Argentino - SIPA (2017). Situación y Evolución del Total de Trabajadores Registrados. Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social. Recuperado de <http://trabajo.gob.ar/downloads/estadisticas/trabajadoresregistrados/totaldetrabajadoresSIPA-Marzo2017.pdf>

Varela, R. (2001). *Innovación Empresarial. Arte y Ciencia en la Creación de Empresas*. Bogotá, Colombia: Pearsons Educación de Colombia.

Weller, J. (2007). La inserción laboral de los jóvenes: características, tensiones y desafíos. *Revista de la CEPAL*, 92, 61-82. Recuperado de <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/11192>



Carolina Donnet

E-mail: cdonnet@unl.edu.ar

Coordinadora del Programa Primer Empleo de la Secretaría de Vinculación y Transferencia Tecnológica, UNL. Licenciada en Administración, Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional del Litoral -UNL, Argentina.



María Natividad Zanichelli

E-mail: mznichelli@unl.edu.ar

Coordinadora Ejecutiva del Programa de Iniciativa Comunitaria y Cooperativas de Trabajo, Secretaría de Ambiente y Espacios Públicos, Municipalidad de la Ciudad de Santa Fe, Argentina. Contadora Pública Nacional, Facultad de Ciencias Económicas, UNL.



Jesica Tamara Etcheverria

E-mail: jetteverria@unl.edu.ar

Integrante del Programa Primer Empleo,
Secretaría de Vinculación y Transferencia Tecnológica, UNL.

¿Cómo citar este artículo? / How to quote this article?

Donnet, C., Zanichelli, M. y Etcheverria, J. (2018). Inserción laboral de jóvenes universitarios. Modelo de gestión del Programa Universidad Trabajo. En, C. Chávez-Rodríguez y C. Garrido-Noguera (Coords.). *La vinculación universidad-empresa para el desarrollo integral con impacto social* (pp. 29-47). Ciudad de México, México: REDUE-ALCUE, UDUAL. <http://redue-alcue.org/website/content/publicaciones/vueimpactosocial/Cap-02>

VOLVER AL ÍNDICE ›

Problemas para la ocupación de los egresados universitarios en la sociedad actual. Aspectos generales y la situación en México

Occupation problems of university graduates in today's society. General aspects and the Mexico's situation

Celso Garrido Noguera
Verónica Vega Montoya

Resumen

La ocupación de los egresados de estudios de nivel terciario es un tema relevante no sólo para ellos y para las instituciones que los forman, sino también para el conjunto de la sociedad, porque se espera que las personas con este nivel de formación puedan aportar factores de dinámica política, social y económica progresiva para el país. Sin embargo, esto se está transformando en una cuestión preocupante en diversos países al comprobarse que parte de estas poblaciones encuentran dificultades para integrarse favorablemente a las actividades de la comunidad. Todo ello configura lo que se ha dado en llamar como “el problema de la empleabilidad de los egresados de la educación superior” y en particular de las universidades. En este trabajo, primero se analiza en términos generales el tema de la educación superior y la ocupación de los egresados en su relación con las actividades sociales, evidenciando que los problemas de dichos egresados para integrarse a actividades sociales responden a condiciones sistémicas. En segundo lugar, se analiza el problema de la empleabilidad de los egresados de nivel terciario en el caso de México, aplicando este enfoque sistémico, en este caso dado por la concurrencia de tres factores como son: las características de la evolución de la población de egresados en el país, la estructura de los campos disciplinarios de los egresados y la dinámica de la sociedad nacional. El análisis de dichos factores confirma que existe en el país el problema de empleabilidad explicado por los factores señalados, y se concluye que la solución del mismo requiere una estrategia nacional que articule los intereses y condicione todos los actores involucrados, con urgencia incrementada por los efectos sobre el empleo por causa de la Cuarta Revolución Industrial.

Palabras clave:

Egresados universitarios, empleabilidad, cambio tecnológico, universidades, estrategia.

Abstract

The labor activity of the third level graduates is a relevant subject for them and for the institution where they studied, but also for all the society for its impacts on social and economic development. In recent years this became an increasingly social problem because there evidences that graduate have problems to find adequate jobs. This creates the so called “employability problem” of graduates of third level education. In this paper, first, we consider this problem in general, explaining that it must be understood not as a market problem, but as a systemic one. Then, we use this systemic approach to analyses the employability problem in Mexico. We argue that there are three main subjects to consider: the nature of the graduate evolution since 2006; the academic structure of this population; and the social and economic dynamic of the country. The analysis confirms that this employability is a systemic one, explained by the three subjects already mentioned. We conclude that to manage this problem it is necessary a national strategy, that articulate the aims of the different actors. This is urgent also, given the new problems for the employability in the country because of the impact of the Fourth Industrial Revolution.

Keywords:

University graduates, employability, technological change, universities, strategy.

Introducción

Uno de los desarrollos sociales contemporáneos destacados ha sido la evolución progresiva de los servicios públicos de educación, y principalmente el registrado en los niveles de educación superior. Conforme a las evidencias, durante las últimas décadas se ha producido un acelerado crecimiento de la matrícula de estudiantes en las universidades en múltiples países a nivel mundial.



Esto responde a un conjunto complejo de factores. En primer lugar, resulta del papel que tiene la educación como factor de movilidad social para las personas. Esto con base en la persistente evidencia de que hay una correlación positiva entre los niveles de educación personal y la evolución en la vida social, tanto en términos de ingresos como en lo que hace a papel y prestigio en la comunidad donde se vive. A nivel de los países en su conjunto, también existe la percepción de que los niveles de educación de la población y los alcances de productividad en la economía están directamente relacionados. Lo anterior se relaciona con el incremento en los requisitos de preparación que se requiere actualmente para ocupar posiciones laborales, ante las extraordinarias transformaciones tecnológicas que están revolucionando las actividades en el campo de la producción y los servicios.

Todo lo anterior ha abonado durante muchos años la percepción social de que, al finalizar sus estudios universitarios, los graduados lograrían una inserción razonablemente fluida en el mundo laboral en ocupaciones relacionadas con su preparación académica, validando las expectativas sociales y personales sobre la pertinencia de estos esfuerzos formativos.

De conjunto, puede señalarse que la ocupación de los egresados de estudios de nivel terciario es un tema relevante no sólo para ellos y para las instituciones que los forman, sino también para el conjunto de la sociedad, porque se espera que las personas con este nivel de formación puedan aportar factores de dinámica política, social y económica progresiva para el país, al tiempo que tener una opción progresiva de desarrollo personal.

Sin embargo, en la actualidad esto se está transformando en una cuestión preocupante en diversos países al comprobarse que

parte de estas poblaciones egresadas de las universidades, encuentran dificultades para integrarse favorablemente a las actividades de la comunidad. Todo ello configura lo que se ha dado en llamar como “el problema de la empleabilidad de los egresados de la educación superior”.

Evidentemente, esta problemática responde a factores diversos atendiendo a la especificidad de las condiciones de los países en donde se presenta, a fenómenos de desarrollo cultural y sus efectos sobre cómo los jóvenes conciben sus trayectorias de vida, a las configuraciones económicas y tecnológicas particulares en diversas regiones del mundo, etc.

Este problema de la ocupación de los egresados suele ser explicado como producto de un desacople entre oferta y demanda en los mercados de trabajo de los egresados universitarios y, en general, se atribuye a deficiencias en la formación que ofrecen las universidades ante los requerimientos de la demanda.

Este trabajo cuestiona esta explicación del tema. Sin desconocer que pueden existir desacoples de los mercados como los señalados, argumentamos un modelo conceptual conforme al cual, el llamado “problema de la empleabilidad” de los egresados universitarios debe ser concebido desde la perspectiva de que, bajo las condiciones contemporáneas, la educación se cumple como un proceso social desarrollado en un ecosistema de actores institucionales públicos y privados, en el cual las personas adquieren su formación desde las trayectorias de vida que han elegido. El mayor o menor logro de esos procesos a nivel colectivo es resultado del modo en que se combinen las relaciones entre esos actores, supuesta una conducta adecuada de las personas que llevan a cabo su formación.

Argumentado lo anterior, aplicamos ese modelo conceptual para analizar la situación

de los egresados universitarios en México, comprobando que existe un incremento sostenido de dichos egresados, pero que esto ocurre junto a una también creciente polarización entre, de una parte, los que egresan del campo de las ciencias sociales y aquellos otros que finalizan estudios en las restantes áreas de conocimiento. Investigando este hecho, vamos a mostrar que ello representa una elección racional por parte de los jóvenes en el marco de un proceso ineficiente del ecosistema educativo, resultado de una inadecuada articulación en las relaciones entre los diversos actores de dicho ecosistema. En consecuencia, concluimos que para lograr un mejoramiento sustancial en la ocupación de quienes egresen de las universidades, tanto en términos personales como sociales, debe establecerse una cooperación entre los actores del ecosistema, que lleve a cambiar tanto las opciones de estudio para los jóvenes como las posibilidades de ocupación que estos encuentren al finalizar sus estudios.

1. El problema de la ocupación para los egresados universitarios

Desde hace décadas el nivel de educación de las poblaciones en muy distintos países se ha incrementado de manera sostenida, respondiendo, de una parte, a presiones de desarrollo ciudadano propios de sociedades democráticas y, por el otro, a los requerimientos de formación de recursos humanos para el trabajo, conforme a los cambiantes contextos de desarrollo tecnológico y organizacional, así como a las nuevas demandas sociales.

Los esfuerzos para sostener esta evolución educativa están basados en dos supuestos principales. Para los individuos, que el incremento en el nivel educativo le generará mayores ingresos en el futuro, así como que con ello adquirirá una posición social superior.

Para la sociedad, este esfuerzo de promover la educación de la población se funda en el supuesto de que hay una correlación positiva entre el nivel educativo de la misma y la productividad en la economía.

En el vértice de esta evolución educativa se encuentran las universidades, responsables de gestionar el nivel terciario de los sistemas de educación formal. Estas instituciones se ven enfrentadas a la necesidad de atender una creciente demanda de servicios educativos con la misión de dar a sus estudiantes una formación que les permita, al egresar, integrarse positivamente a la sociedad tanto en términos de valor colectivo como personal.

Sin embargo, esta inserción de los egresados universitarios en la vida social se ha convertido en un tema problemático en múltiples países, dando lugar al denominado “problema de la empleabilidad” de los mismos.

El diagnóstico intuitivo de este problema es que el mismo representa un tema del mercado de trabajo de los egresados, en el que habría un desajuste entre la oferta educativa generada por las universidades y las necesidades requeridas en los puestos de trabajo (Ferreira et al., 2017; OIT, 2016). Desde esta perspectiva la solución del problema estaría puesta en manos de las universidades, en términos de que adecúen la pertinencia de sus programas de estudio a las necesidades laborales en la sociedad, y de que brinden a sus alumnos una formación con las competencias requeridas en la vida laboral, adicionalmente a los conocimientos científicos o tecnológicos.

Pero lo que diversos análisis muestran es que los modos de ingreso de los egresados a la vida social constituyen un proceso complejo en el que concurren por lo menos cuatro actores. En primer lugar, las universidades, responsables de la formación superior, son las que deben arbitrar la tensión en la formación

de los estudiantes, entre la adquisición de conocimientos científicos o tecnológicos y el desarrollo de las capacidades transversales requeridas para la vida social. Frente a ello, en segundo lugar, se encuentran los actores sociales públicos y privados que ocuparán a estos egresados, los que se mueven en entornos cada vez más cambiantes tanto en lo económico, lo tecnológico y lo organizacional, así como en lo que se refiere a la atención de demandas de la comunidad. En tercer lugar, están los gobiernos que se debaten entre la necesidad de proporcionar crecientes recursos para la educación en general, y para la educación superior en particular, y las restricciones de recursos por problemas fiscales. Y, en cuarto lugar, las personas que estudian con el supuesto señalado más arriba, asumiendo distintas estrategias de trayectoria educativa y laboral diseñadas en función de sus proyectos personales de vida y de sus percepciones sobre las opciones que tendrán en el futuro, lo que se traduce en distintas expectativas sobre su actividad al egresar de sus estudios.

Este problema está adquiriendo en la actualidad nuevas dimensiones que agregan complejidad a la atención del mismo. Por un lado, porque con la llamada Cuarta Revolución Industrial y la Sociedad Digital se están robotizando gran número de actividades, lo que modifica el supuesto de relación entre nivel educativo y productividad laboral mencionada más arriba. Y del otro lado porque el supuesto de la relación entre nivel de educación y nivel de ingreso está cambiando radicalmente en los diversos países, por la heterogeneidad de condiciones para esa relación en función de sus niveles relativos de desarrollo (OIT, 2016). Particularmente en los países de desarrollo medio se señala que los egresados universitarios tienen mayores dificultades para encontrar ocupación que los trabajadores menos calificados, debido a los menores requerimientos de personal calificado por parte de los sectores productivos.

De modo que, dadas estas condiciones, es posible señalar que el citado “problema de la empleabilidad” de los egresados universitarios no es simplemente un tema de mercado laboral, solucionable por oferta y demanda, sino que constituye un problema social de carácter sistémico al que concurren intereses colectivos, sectoriales e individuales de distinta naturaleza, y al que se debe dar solución conciliando los aspectos de desarrollo colectivo de las comunidades con respecto a las diversas necesidades de los involucrados. Por lo tanto, su atención requiere una gestión colectiva desde la perspectiva del bien general y del desarrollo progresivo de la sociedad y las personas, esto a nivel regional, nacional e internacional.

Visto el tema desde el ángulo del sistema educativo, la formación de los estudiantes a nivel terciario en general es parte de un proceso más amplio que comprende las etapas previas de estudio a nivel de primaria y secundaria, lo que de conjunto conforma los sistemas educativos nacionales contemporáneos. Dado lo señalado en cuanto a la relevancia de la educación en la sociedad moderna, el impulso de los estudios universitarios y la concreción de este esfuerzo con el egreso del estudiante de ese nivel es de la mayor importancia, porque con esto se completan los esfuerzos individuales y sociales en este orden de cosas, necesarios para el desarrollo socioeconómico y personal.

El logro de esta meta es complejo para las instituciones de educación superior, ya que la formación en este nivel se cumple en general a través de un proceso en el que se interactúan aspectos institucionales, sociales y personales por parte de los estudiantes y sus familias. Esquemáticamente, dicho proceso comienza con el ingreso a las IES por aquellos que desean realizar estudios formales a ese nivel en algunos de los campos de conocimiento de su interés, continúa con el proceso de formación del estudiante en los marcos fijados por la institución, y concluye

como ciclo institucional cuando el estudiante obtiene el título profesional. Pero realmente este proceso se completa de acuerdo a sus fines cuando el egresado se incorpora positivamente a la vida social conforme a necesidades colectivas y a sus propias aspiraciones. La evolución de estas cuatro grandes etapas es identificada a través de indicadores de acceso, retención y desempeño, eficiencia terminal, y finalmente los de seguimiento de egresados y las asociaciones de alumnos.

El último grupo es particularmente relevante para el diseño de estrategias de las universidades con el fin a potenciar el éxito de sus egresados para que estos logren integrarse a actividades sociales luego de sus estudios. Al respecto, hay muy importantes ejercicios sobre este tema en diversos países europeos, por ejemplo, en el sistema de Institutos Universitarios Tecnológicos de Francia. En todos ellos destaca que se realizan esfuerzos de seguimiento de egresados a nivel del conjunto de las instituciones de educación superior, lo que permite elaborar estrategias de alcance general.

En el caso de México, la primera y tercera etapa de este proceso (acceso y titulación) están ampliamente monitoreadas por actores públicos y privados, particularmente en términos de la eficiencia terminal que es un indicador clave con el que las agencias públicas evalúan el desempeño de las IES. Ambos indicadores presentan datos muy preocupantes: por ejemplo, el limitado número de estudiantes del sistema educativo formal nacional que acceden a la educación de nivel terciario y la aún más limitada cantidad de estos que logran titularse. En contraste lo correspondiente a la retención y el proceso de aprendizaje y el seguimiento de los egresados parecen ocupar menos interés por parte de los actores públicos. En términos generales esto lleva a asumir que en particular el tema del destino de los egresados no ocupa un lugar de orden general entre los organismos públicos del sector ni en las asociaciones

de universidades. Existen esfuerzos para el seguimiento de sus egresados por parte de instituciones universitarias, pero ello tiene alcances limitados para informar políticas con las que atender el problema de conjunto a nivel nacional. Ocasionalmente, el tema es considerado a nivel periodístico, principalmente desde el punto de vista de la relación entre los egresados generados por la oferta educativa de las universidades y las necesidades de personal por parte de las empresas. Todo esto es particularmente preocupante, porque como se señaló más arriba, la evolución de los egresados representa una evidencia principal sobre los logros finales del sistema educativo conforme a sus metas.

La identificación a nivel general del problema de la ocupación de los egresados universitarios y la constatación de que en México se tiene un bajo nivel de conocimiento del problema y sus causas nos llevó, como segundo paso de esta investigación, a procurar un mapeo preliminar de la situación del tema en el país con base en la limitada información disponible, asumiendo en la medida posible la perspectiva sistémica que consideramos más arriba. Esto se aborda en el siguiente apartado.

2. El problema del empleo de los egresados universitarios en México. Una hipótesis para su interpretación.

Con base en el argumento desarrollado en el primer apartado, realizamos ahora una reflexión sobre el problema de los egresados universitarios en México, articulando la información disponible respecto a tres dimensiones que en su interacción permiten una interpretación de dicho problema, desde un ángulo no explorado hasta el momento. Estas dimensiones son las siguientes: en primer lugar, el universo de egresados de educación terciaria y su actividad laboral, en

segundo lugar, la estructura de campos disciplinarios con que se configura ese universo; y finalmente, evidencias sobre la dinámica económica del país.

Para las dos primeras, utilizamos la información que se proporciona en el *"Informe sobre el estado de la CTI en México 2015"* (CONACYT, 2015), con datos para el período 2006-2013. En particular trabajamos la base de datos del Capítulo 2: "Recursos humanos en Ciencia y Tecnología", denominada "Acervo de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología (ARHCyT)". Esta información se organiza conforme al Manual de Canberra (OCDE, 1995), y de acuerdo a este se clasifica en tres subcategorías: Recursos Humanos Ocupados en Ciencia Tecnología (RHCyTO); Recursos Humanos Educados en Ciencia y Tecnología (RHCyTE) y Recursos Humanos Educados y Ocupados en Ciencia y Tecnología (RHCyTC). Lo primero hace referencia al universo de esta población con y sin estudios formales, mientras que la segunda corresponde a las personas que han cubierto la educación formal a nivel técnico, de licenciatura o de posgrado, y la tercera comprende a aquellos que han cubierto lo anterior y que están ocupadas (o no) en el campo laboral, todo ello con base en la Encuesta Nacional de Ocupación Empleo y los Censos, que desarrolla el INEGI de México.

Para la dimensión relativa a la dinámica económica del país usamos información de OCDE (2012) y de la base de datos de *The Conference Board* (2017).

2.1 El universo de egresados y su actividad laboral.

Comenzamos considerando la información relativa al universo de egresados, que comprende los que terminaron estudios de licenciatura y posgrado y los de carácter técnico, y su actividad laboral. En primer lugar, destaca que los recursos humanos con

educación superior completa (RHCyTE) en México aumentaron en 2.8 millones entre 2006 y 2013 al pasar de 6.05 millones a 8.8 millones entre ambos años.

Para contextualizar esta información digamos que, comparando en los mismos años, este universo de egresados con respecto a la población total de 18 años o más, vemos que el primero tuvo un crecimiento más que proporcional respecto a lo segundo al pasar del 14,6% al 16,8% de dicha población total entre 2006 y en 2013. Al mismo tiempo, esto destaca el limitado alcance de la educación superior en la población del país, sugiriendo un grave problema para el desarrollo nacional.

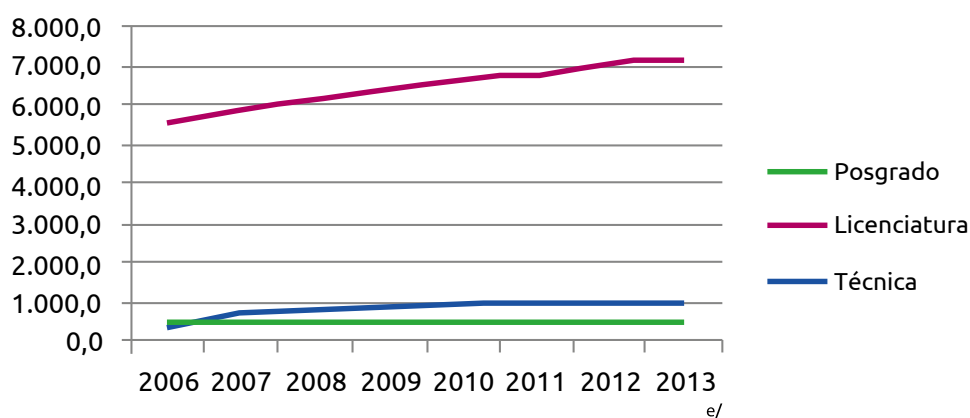
Al considerar la estructura de grados académicos en este universo de egresados, destaca que ese total está compuesto en su absoluta mayoría por los que tienen licenciatura, en proporciones superiores al ochenta por ciento durante todo el período (ver Gráfico 1).

Asimismo, los datos de ese gráfico muestran que el aumento en el universo de egresados que se menciona más arriba se explica casi en su totalidad por el aumento de los que obtuvieron licenciatura, ya que pasaron de

cinco millones seiscientos mil a siete millones doscientos mil, entre 2006 y 2013, respectivamente. Es interesante señalar que en este mismo intervalo aquellos con posgrado sólo representan unas quinientas mil personas y su crecimiento entre ambas fechas fue de sólo cincuenta mil unidades. Esto a pesar de que, durante el período, el gobierno y las universidades hicieron extraordinarios esfuerzos para elevar el nivel de acreditación académica de los egresados hacia el nivel del doctorado, buscando elevar la calidad de este universo hacia estándares más altos de educación, en el supuesto de que ello provocaría un mayor impacto de los egresados en la dinámica social, como lo sugiere la situación de los países más avanzados. En contraste, los técnicos se duplicaron entre 2006 y 2007 para luego crecer ligeramente a lo largo del resto período para alcanzar niveles del orden de un millón de personas, todo lo cual se explica por cambios institucionales en la educación tecnológica.

Considerando ahora la estructura de ese universo de egresados, en la misma puede distinguirse dos grandes grupos en función de su campo de ocupación: de una parte, los que trabajan en temas de la disciplina

Gráfico 1. Estructura de grados académicos en el universo de los egresados de educación superior (cifras en miles)



Fuente: CONACYT (2015).

para la que se formaron y de la otra los que no tienen esas ocupaciones, a los que para efectos de análisis caracterizamos como “no ocupados en términos profesionales”.

Y esto arroja una primera evidencia sorprendente sobre la situación del empleo de los egresados universitarios en México, porque se observa que, de manera sistemática, en el período 2006-2013, ambos grupos evolucionan acompañando la tendencia de crecimiento del total de egresados, pero siempre el grupo de los “no ocupados” en el campo de su formación profesional es superior al de los que sí lo están. Y más aún, esta evolución de ambos grupos se cumple con una brecha creciente entre los mismos, a favor de los “no ocupados”, porque al comienzo del período cada uno representaba prácticamente el 50% del total, pero para 2013 el grupo de los “no ocupados” ya representaba el 53% del total (ver Gráfico 2).

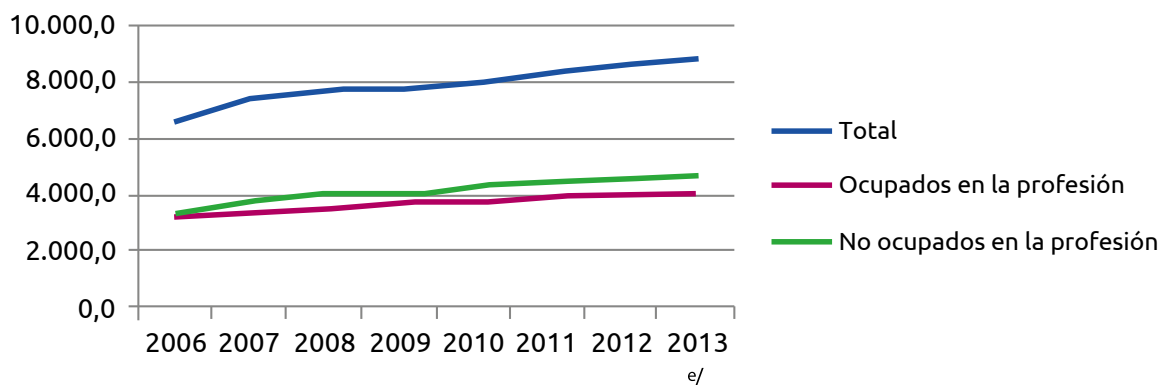
Estas constataciones son relevantes para nuestro análisis, por lo siguiente.

En primer lugar, el incremento de 2.8 millones de titulados universitarios entre 2006 y 2013 sugiere que persiste la percepción de

que, en México, la obtención de un grado universitario es un objetivo deseable dentro del proyecto de vida de una persona. Esto se corresponde con informaciones de otros estudios que muestran que en este período se mantiene la brecha favorable en los ingresos para quienes tienen un grado universitario respecto al resto, así como la valoración social positiva de tener título universitario (CEPAL, 2016). Aunque hay que recordar que esa evolución está explicada por el aumento de los que tienen licenciatura, como se señaló más arriba

Lo anterior contrasta con la evidencia de que hay una tendencia sistemática y creciente a que más de la mitad de los graduados universitarios no trabaje en su campo de formación académica (“no ocupado en términos profesionales”), lo que en términos genéricos podría representarse como “desocupado respecto a su formación”. Esto lleva a plantear una primera pregunta relevante para este estudio ¿Por qué crece el número de egresados de educación terciaria, particularmente de licenciados, cuando sistemáticamente la mitad de ese total no consigue trabajar en el campo de su formación? Esto también lo abordamos más adelante.

Gráfico 2. Evolución de la población que completó educación superior y su distribución entre los que tienen ocupación en la profesión y otros (Cifras en miles de personas)



Fuente: CONACYT (2015).

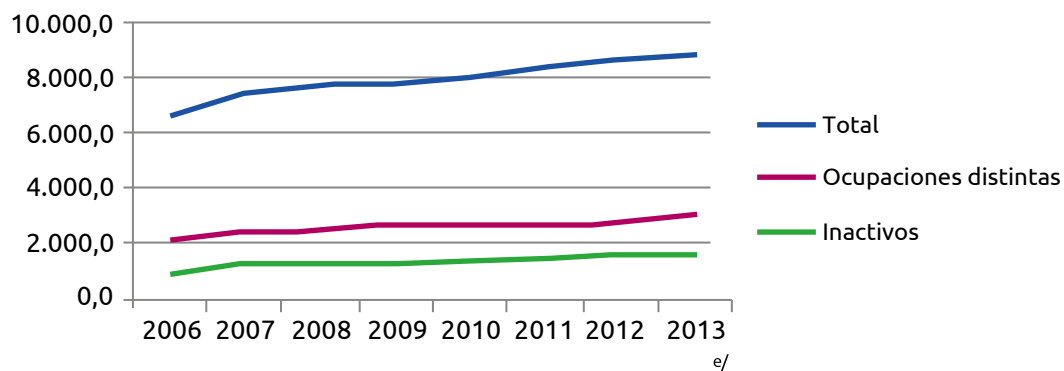
Continuando con el análisis vemos ahora en detalle el grupo de los “no ocupados en términos profesionales”, del que las fuentes nos informan que a su vez está compuesto por dos grupos: los que desarrollan “ocupaciones distintas” a las correspondientes a sus estudios, y aquellos que se reportan como “inactivos”^{1 2} (ver Gráfico 3).

Como puede verse en el citado gráfico, el conjunto de egresados que desarrollan “ocupaciones distintas”, representa el componente absolutamente mayoritario dentro del grupo reportado como “no ocupado en

la profesión”. Esto es interesante porque muestra que, aun no trabajando en su disciplina, esos graduados están ocupados, lo que sugiere que su título podría ser un factor indirecto para lograr un trabajo.

Pero junto con estos, se encuentra el grupo de “inactivos”, que representa un conjunto numéricamente significativo y creciente, ya que siendo del orden de un millón doscientos mil en 2006 alcanza un millón quinientos mil profesionales en el 2013, lo que representa casi el 18% del total de los egresados en ese año.

Gráfico 3. Distribución de la población con educación terciaria completa que no tiene ocupación en su campo de formación (Cifras en miles de personas)



Fuente: CONACYT (2015).

1 Población Económicamente Inactiva (PEI o inactivos), son todas aquellas personas de 12 años o más que en la semana de referencia no participaron en actividades económicas ni eran parte de la población desocupada abierta.

2 En realidad, este grupo de “no ocupados” tiene otro componente además de los “inactivos”, como es el de los “desocupados”, pero aquí no los consideramos para simplificar el análisis porque representan una población poco significativa y estable en su participación, de modo que su consideración no introduce nada interesante para el análisis.

De conjunto, los datos sobre la situación laboral de los egresados universitarios, muestra que menos de la mitad de los titulados trabaja en el campo de su formación y que la mayoría restante se distribuye entre quienes trabajan en otras actividades distintas a su profesión y un grupo minoritario de “Inactivos”.

Esto muestra que entre los que no se ocupan de acuerdo a su formación hay dos situaciones distintas, lo que representa dos problemas diferentes para el tema la empleabilidad de los egresados. De una parte, los que se clasifican como con “ocupaciones distintas”, tienen trabajo, pero en una

situación que puede significar una pérdida de eficiencia social por el limitado impacto de los recursos públicos usados para sus estudios, así como de frustración personal para los egresados al no poder desplegar las capacidades en las disciplinas en las que se formaron. En contraste la categoría de "inactivo" compuesta por una proporción importante del total, muestra que existe un grave problema de desocupación en el universo de los egresados universitarios, prácticamente ignorado por las autoridades responsables. Respecto al caso de los que están en "ocupaciones distintas", la pregunta que surge es la de en qué están ocupados quienes se encuentran en esa categoría. La fuente consultada no ofrece información al respecto por lo que en el siguiente punto intentamos una aproximación indirecta que creemos aporta evidencias importantes para el tema.

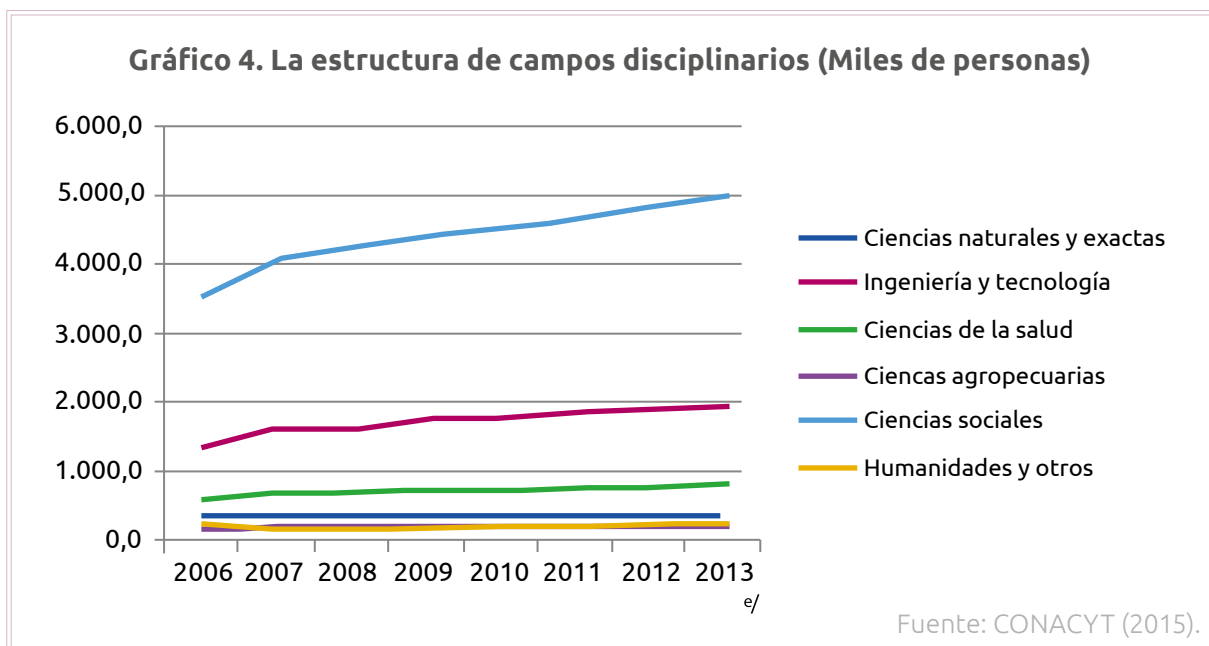
Resumiendo lo relevante para nuestro análisis, lo señalado muestra que hay dos tipos de "problemas de la empleabilidad" de los egresados universitarios en México. El primero que se constituye por los que egresan, pero no trabajan en temas de su disciplina y

de otra los que simplemente están inactivos. Ambos requieren respuestas distintas por parte de los actores responsables como se señala luego.

2.2 La estructura de campos disciplinarios

Para tratar de entender por qué sigue creciendo el número de personas que se gradúan en el nivel terciario, a pesar de que más de la mitad no logra trabajar en su profesión, hemos asumido un modo indirecto de abordar esa pregunta, explorando la información sobre la estructura de los campos disciplinarios de los que egresaron de estudios superiores (ver Gráfico 4).

De acuerdo a la información, se señalan seis campos de conocimiento dentro del universo de egresados. De ellos destacan muy marcadamente el de las Ciencias Sociales, que ha tenido un sostenido y acelerado crecimiento, para alcanzar en el año 2013 casi cinco millones de personas, lo que representa casi el 60% del total de los egresados en ese año.



En contraste, la otra disciplina de formación que tiene una evolución creciente durante el período es la de Ingeniería y Tecnología, que crece entre 2006 y 2013 en proporciones similares a las Ciencias Sociales (77%) pero el nivel de egresados es muy inferior, ya que en el 2013 no llegó a los dos millones de profesionales. Por su parte Ciencias de la Salud muestra un cierto crecimiento para alcanzar apenas los 900 mil profesionales, y finalmente Humanidades y Ciencias Agropecuarias tienen una situación de estancamiento en valores del orden los 300 mil profesionales en cada caso.

Tentativamente proponemos que esta información sugiere una estrategia de trayectoria educativa y laboral desarrollada por una parte significativa de quienes deciden realizar estudios a nivel de la educación superior. Esa estrategia es decidida en el contexto de los problemas de ocupación de los egresados que hemos visto en el punto anterior, pero incorpora un elemento relevante de contexto, como es el alcance que tiene el nivel de formación logrado por los jóvenes en la etapa de la educación obligatoria (niveles primario y secundario) como prerrequisitos que estos tienen que considerar para enfrentarse a la realización de estudios de nivel superior.

Aquí entra en juego una información relevante que proporcionan los datos de la prueba PISA, para lo cual tomamos en particular los correspondientes a la aplicación de dicha prueba en 2015. Estos muestran en general que los jóvenes mexicanos que participan en la prueba tienen resultados negativos en Ciencias, Lectura y Matemáticas, por debajo del promedio de la OCDE. Ello permite suponer que un buen número de los jóvenes que están pensando realizar estudios terciarios, de una u otra forma tienen conciencia de sus debilidades en estos campos, lo que les condiciona al elegir en qué campo de conocimiento involucrarse.

En contraste, la prueba PISA 2015 también reporta que una parte de esta población de

jóvenes mexicanos manifiesta un interés por desarrollar estudios superiores en el campo de las ciencias, en un porcentaje por encima del promedio de los países de la OCDE. Esto muestra que junto a los condicionantes de baja formación existe un conjunto que tiene aspiraciones elevadas para su desarrollo educativo. Lamentablemente en este mismo informe, PISA, se destaca que el logro de esa meta está condicionado por el nivel socioeconómico de los estudiantes, ya que sólo el 11 % de los jóvenes de menores ingresos tienen posibilidades de lograrlo.³

En consecuencia podemos suponer que la mayoría de los jóvenes y sus familias cuando planean ingresar a la educación superior asumen una estrategia de trayectoria educativa y laboral que se basa en buscar campos de estudio donde las matemáticas y las ciencias (entendiendo por esto las llamadas “ciencias duras”) no sean relevantes y que les brinde un título profesional con base en el cual se puedan encontrar ocupaciones que requieren conocimientos genéricos de nivel superior. Por ejemplo, en la administración pública, en el sistema judicial, el magisterio, etc.

3 La prueba PISA realizada por la OCDE es un estudio trienal diseñado para evaluar hasta qué punto los estudiantes de 15 años, próximos a concluir la etapa de educación obligatoria han adquirido los conocimientos y habilidades para desenvolverse en la sociedad. Según el Instituto Nacional de Evaluación Educativa el indicador principal de esta prueba es el de *literacy* que se refiere, por un lado, a la capacidad para aplicar conocimientos y destrezas en situaciones diversas y, por otro, a la consecución de procesos cognitivos complejos, tales como analizar, razonar, comunicarse de manera efectiva; así como plantear, resolver e interpretar diferentes problemas <http://www.inee.edu.mx/index.php/bases-de-datos/bases-de-datos-pisa/base-de-datos-pisa-2015>

Naturalmente esta proposición requeriría una comprobación empírica, pero parece creíble que dicha estrategia permite cumplir con la meta de obtener un grado en educación superior con el cual cumplir el doble objetivo de elevar niveles de ingreso y de prestigio social al tiempo que se logra ocupación bajo las condiciones específicas de la economía y la sociedad nacional. Y esto se traduce en la búsqueda de obtener un grado académico de licenciatura en el campo de Ciencias Sociales, bajo el falso supuesto de que estas son “ciencias blandas” de acuerdo a la imaginiería creada por los “científicos duros”.

2.3 La dinámica económica del país

La tercera dimensión que hemos propuesto para analizar el problema de la empleabilidad de los egresados universitarios es la dinámica económica del país. Con esto resumimos de alguna manera la referencia al hecho de que los procesos que hemos reseñado en los dos puntos anteriores ocurren en el marco de contextos de desarrollo económico-social del país y de sus distintos sectores de actividad, los que de conjunto configuran la base para “la demanda de egresados” en la visión de quienes ven el tema como una cuestión de mercado, según señalamos más arriba. La posibilidad de desarrollar un argumento detallado sobre este tema escapa a los alcances de este trabajo. Para quién esté interesado en ver un análisis en profundidad desde la perspectiva la innovación puede consultar Garrido (2014).

Para ubicar al lector, de manera muy resumida señalamos que el desarrollo económico y social del país ha estado marcado en los últimos treinta años por los efectos de las reformas económicas implementadas a comienzo de los noventa del siglo pasado, parte de lo cual significó una creciente integración de algunas industrias del país en las cadenas globales de valor. Tal es el caso del sector automotriz, electrónico, aeronáutico y textil.

Resultado de estos procesos se ha configurado una organización económico-social con una nueva heterogeneidad estructural en donde conviven sectores modernos altamente tecnificados orientados al mercado mundial junto con amplios sectores de actividad económica orientados al mercado de interno en condiciones de atraso y estancamiento relativo. Junto con ello se ha producido una ampliación de los sectores pobres que alcanzan órdenes del cincuenta por ciento de la población, así como subsiste la polarización en la distribución del ingreso con pauperización relativa de amplios sectores de clases medias y pérdida de poder adquisitivo de los salarios.

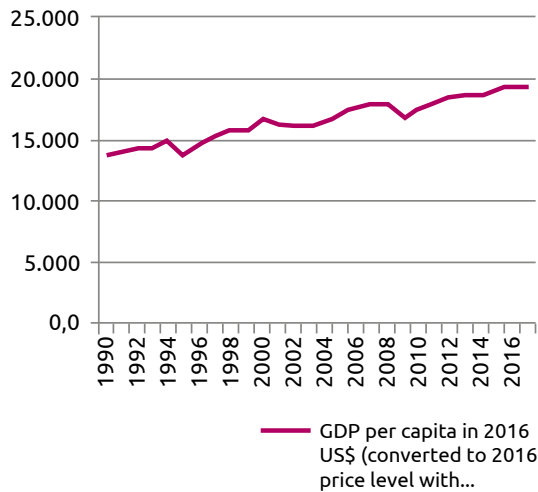
Como modo de abordar una caracterización sintética de este complejo y contrastado panorama en aspectos relevantes para el tema, presentamos tres indicadores que abonan a la comprensión de la conducta de los egresados que hemos considerado en el punto anterior.

El primero es el relativo al crecimiento de la economía desde 1990 como factor para la creación de oportunidades desarrollo de los habitantes del país, y en consecuencia de los egresados de educación terciaria. Como un indicador de ello tomamos los datos sobre la evolución del PIB per cápita en tanto es lo más representativo de la evolución económica para las personas, con ello sus posibilidades evolución (ver Gráfico 5).

Como se informa en dicho Gráfico, esta variable pasó de un valor de 13.800 dólares en 1990 a 19.560 unidades de la misma moneda en 2017. Esto significa una tasa de crecimiento de sólo un dos y medio por ciento anual, superior a la tasa de crecimiento de población, pero de todos modos marcadamente insuficiente para restablecer niveles de ingresos perdidos en sucesivas crisis desde mil novecientos ochenta.

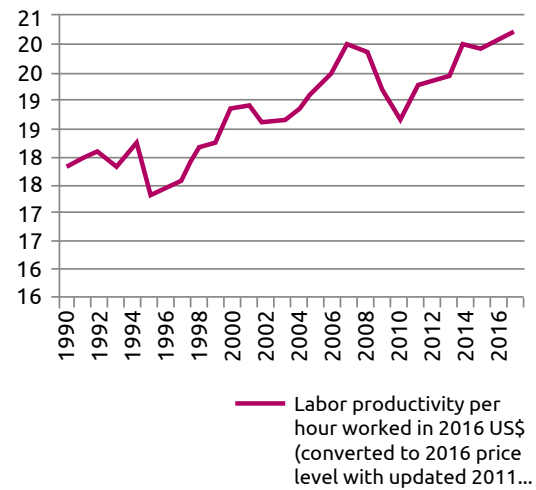
El segundo indicador que presentamos es el correspondiente a la productividad del trabajo por persona ocupada (ver Gráfico 6).

Gráfico 5. PIB per cápita en dólares en 2016 (Convertido a nivel de precios de 2016 con la actualización de la PPP a 2011)



Fuente: The Conference Board (2017).

Gráfico 6. Productividad del trabajo por hora trabajada en dólares de 2016 (Convertida a precios de 2016 con PPP actualizada a 2011).



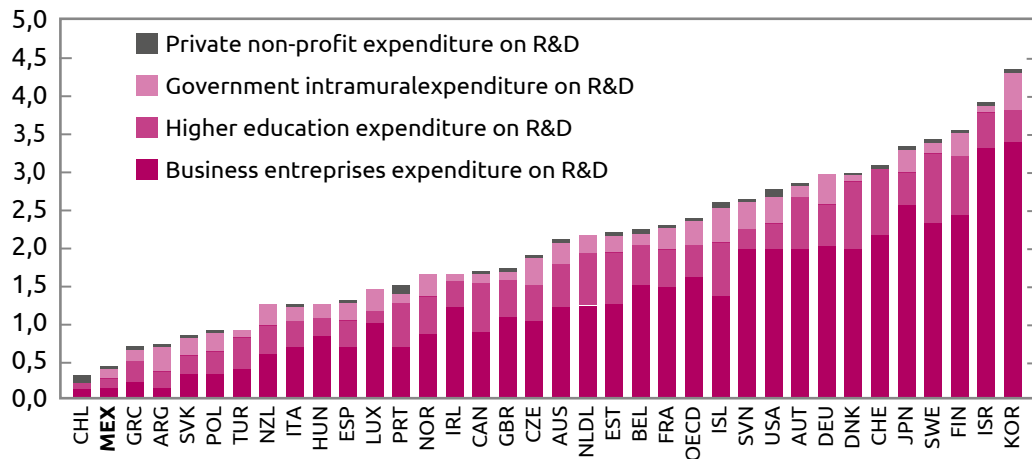
Fuente: The Conference Board (2017).

Como puede verse en el Gráfico 6 este indicador de productividad sólo subió de 18 a 20 dólares a lo largo de 28 años, mientras que por ejemplo en el mismo período en los Estados Unidos pasó de 42 a 70 dólares por hora. En el caso de México suele señalarse que esta baja evolución de la productividad del trabajo es resultado de la baja educación de los trabajadores, lo que particularmente podría relacionarse con el perfil de egresados que hemos presentado, con un sesgo muy marcado hacia las Ciencias Sociales. Esto puede relacionarse con lo que se señala en OIT (2016) cuando se destaca que sólo el 20 por ciento de los trabajadores del país tiene estudios terciarios. Sin embargo, esto plantea un problema de causalidad en la relación entre nivel de educación de los trabajadores y productividad. En realidad, el problema puede explicarse como resultado de que las características tecnológicas del país no requieren, mayoritariamente, personal con calificación terciaria. Esto puede

contrastarse con la situación en países con alta productividad como Noruega o Francia donde el nivel de educación terciaria de los trabajadores ronda valores del cuarenta por ciento.

El argumento anterior sobre que es el perfil tecnológico de las empresas el que explica la baja participación de trabajadores con educación terciaria y no a la inversa, se confirma cuando consideramos el comportamiento de los actores económicos en relación al impulso de la competitividad y la innovación, como factor central del crecimiento económico y la productividad. Para ello tomamos como indicadores los relativos al gasto en Investigación y Desarrollo como porcentaje del PIB y la contribución que a ello hacen los distintos actores. Este indicador es relevante en la medida en que se asocia habitualmente con la generación de conocimiento para aumentar la competitividad y la innovación de un país (ver Gráfico 7).

Gráfico 7. Gasto en Investigación y Desarrollo como proporción del PIB en México (2012) Total y por actores económicos



Fuente: OCDE (2012).

Como puede verse, México ocupa el penúltimo lugar en este ranking sólo precedido por Chile. En el caso de México, este gasto en I+D total está en el orden de 0,5 por ciento del PIB en 2012, y más de la mitad del mismo es aportado por el Gobierno y las Universidades, mientras que las empresas privadas lo hacen en un porcentaje minoritario. Este nivel de gasto en I+D compara muy desfavorablemente con la media internacional que está en el orden del 2,5 por ciento del PIB. En el caso de México la situación es aún más preocupante porque desde comienzos de la década del 2000, los gobiernos están obligados por ley a lograr que la I+D alcance el 1 por ciento del PIB, lo que sin embargo no se ha cumplido hasta el momento.

Esto sugiere, lo que confirman otras fuentes, que en una gran proporción las empresas en el país, particularmente las PYMES tienen un bajo perfil tecnológico, lo que se traduce en una demanda de fuerza de trabajo con menor preparación. Y como estas empresas son las que demandan más trabajadores,

ello puede tener impacto en las expectativas laborales de quienes terminan sus estudios obligatorios y deben evaluar si continuar con estudios terciarios.

3. Algunas conclusiones provisionales

El cuadro presentado con base en la información disponible confirma que el llamado "problema de la empleabilidad" de los egresados no puede explicarse simplemente como uno que se presenta en el mercado de trabajo de los egresados. Por el contrario, nuestro análisis muestra que dicho problema tiene carácter sistémico, y que el reconocimiento de ello lleva a un diagnóstico más complejo del mismo y de las acciones que podría desplegarse para atenderlo.

En primer lugar, hemos mostrado que crece el número de egresados de la educación terciaria en el país, pero ello ocurre fundamentalmente en el nivel de las licenciaturas,

ya que los de posgrado y técnicos tienen muy bajo desarrollo. De modo que este crecimiento en los egresados con educación terciaria no parece ser el que pueda generar mayor impacto para que se incremente la productividad y el ingreso en el país.

Con base en ello luego constatamos que, a pesar de ese crecimiento, efectivamente la empleabilidad de los egresados es problemática, sólo que esto no es resultado de uno sino de dos problemas distintos. De una parte, el hecho de que el 40 por ciento de los egresados no trabajan en el campo de su formación y por la otra que un 17 por ciento de ese universo está inactivo⁴.

El primero de dichos problemas parece crearse a consecuencia de las estrategias de trayectoria de estudios y laboral de los jóvenes que egresan del ciclo de educación obligatoria, y sus familias, si deciden continuar estudios de nivel terciario. En principio, unos sienten que tienen una formación débil en ciencias, matemáticas y lecturas, lo que les hará muy difícil estudiar carreras del campo científico, por lo que se orientan a estudiar ciencias sociales como una opción percibida como "blanda" en cuanto a los prerrequisitos de formación, y que parecería ofrecer más flexibilidad para insertarse en el mundo laboral. Otros en cambio, particularmente en los sectores de menores ingresos, desearían estudiar carreras en el campo de la ciencia, pero son conscientes de las dificultades que ello entraña y de las opciones limitadas que encontrarán en el campo de trabajo para esa formación, por lo que concluyen en la misma opción que los anteriores.

4 A continuación, nos centramos en el primero de los problemas, porque el de los egresados inactivos requeriría un estudio para comprender la naturaleza de esta situación y con base en ello poder formular alternativas para que estos superen esa situación, si fuera el caso

De modo que este aspecto del problema que enfrentamos en la ocupación de los egresados surge de una configuración estructural de la demanda educativa a nivel de la educación superior, determinada por las elecciones de los estudiantes y sus familias. Sin embargo, esto no es solucionable simplemente por un sistema de incentivos como propondrían los análisis desde la lógica ortodoxa (Ferreira et al., 2017), porque estas decisiones se basan en condiciones generales que determinan las posibilidades reales de ocupación de los egresados. Particularmente, nos referimos al modo de organización de la economía y la sociedad nacional y por el comportamiento de las empresas, que genera bajos niveles de ingreso y crecimiento económico, así como una necesidad limitada de egresados de nivel terciario en los sectores productivos. Pero que, al mismo tiempo, crea en el sector servicios posibilidades de ocupación para estos egresados, con base en la posesión de un título de licenciado y la evidencia de competencias básicas.

Como se concluye de este análisis, esto configura una situación de equilibrio social con resultados negativos para todas las partes, pero que no puede ser resuelta por la acción aislada de uno u otro de los actores involucrados. Una dinámica positiva de las empresas con conductas innovadoras basadas en conocimiento encontrará límites en la existencia de suficientes trabajadores calificados, como ocasionalmente señalan las empresas reclutadoras de recursos humanos para la industria. Pero esta falta de trabajadores con calificación a nivel terciario, es resultado de que, al formarse, estos han percibido que las empresas no ofrecerán suficientes puestos de trabajo para justificar el esfuerzo. Por su parte el gobierno desarrolla acciones para impulsar tanto la innovación por parte de las empresas como la elevación de los niveles educativos de la población, lo que sin embargo no logra impacto significativo porque ni las empresas ni el sector de la población que opta por estudios terciarios percibe que sus

esfuerzos, en la dirección propuesta por el gobierno, tienen limitadas posibilidades de éxito para ellos.

En consecuencia, parecería que es necesario una estrategia de concertación entre los distintos actores para promover acciones articuladas que atiendan a los distintos segmentos del problema, para generar una dinámica "virtuosa" para la solución del mismo, como se ha hecho en otras partes del mundo

El punto es de gran relevancia no sólo por la situación actual que hemos esquematizado, sino también porque el país debe asumir nuevas acciones frente a los desafíos que presentan las cambiantes condiciones tecnológicas y laborales con la llamada Cuarta Revolución Industrial, la que entre otras cosas tendrá importantes impactos sobre el empleo.

Si bien los efectos de la misma no se han presentado plenamente en el país, es esperable que ello ocurra, de modo que deberían desarrollarse estrategias integrales para que el país pueda asumir estos cambios de manera socialmente progresiva. Particularmente en el ámbito educativo debería crearse condi-

ciones para que la población pueda enfrentar las futuras demandas laborales bajo esas nuevas condiciones.

Dado que no es posible prever con precisión cuales serán esas nuevas demandas, en la literatura internacional se sugiere como una de las opciones el promover una educación en lo que se denominan los conocimientos STEM por sus siglas en inglés (*Science, Technology, Engineering and Mathematics* o Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas). Pero es complejo imaginarse cómo el país podría avanzar en esa dirección frente a las condiciones de educación primaria y secundaria que hemos señalado, y sin que todavía existan las demandas laborales para ese perfil STEM. En este caso, el déficit de formación de los jóvenes, como futuros trabajadores podría transformarse efectivamente en una barrera para el cambio tecnológico y productivo en el país.

En síntesis, tenemos ante nosotros desafíos de la mayor importancia para el país, que esperamos sean tomados por los actores sociales y políticos para encontrar soluciones de beneficio general para la población.

Referencias

CEPAL (2016). *Productividad y brechas estructurales en México*. Ciudad de México, México: CEPAL.

CONACYT (2015). *Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, México 2015*. <http://www.siicyt.gob.mx/index.php/transparencia/informes-conacyt/informe-general-del-estado-de-la-ciencia-tecnologia-e-innovacion/informe-general-2015>

Ferreira, M. et al. (2017), *At a cross road*. Washington D.C., USA: World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/26489>

Garrido, C. (2014). Políticas para la promoción de la innovación y las PYMES en el marco de la sostenibilidad ambiental en México: evolución reciente y desafíos. En, M. Dini, S. Rovira y G. Stumpo (Cooop.). *Una promesa y un suspirar. Políticas de innovación para pymes en América Latina*. (pp. 101 – 125). CEPAL. Recuperado de <http://www.cepal.org/es/publicaciones/37352-promesa-un-suspirar-politicas-innovacion-pymes-america-latina>

OCDE (1995). Measurement of Scientific and Technological Activities. *Manual on the Measurement of Human Resources Devoted to S&T - Canberra Manual*. Paris, France: OCDE.

OCDE (2012). *Main Science and Technology Indicators Database*. Paris, France: OCDE.

OCDE (2015). *México en PISA 2015*. Nota País, OCDE México. <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Mexico-ESP.pdf>

OIT (2016). *Key indicators of the labor market* (9 ed.), Ginebra, Suiza: OIT.

The Conference Board (2017). Consultada el 28-08-17 www.conference-board.org/data/economydatabase/index.cfm?id=27762



Celso Garrido Noguera

E-mail: garridocelso@hotmail.com

Profesor Distinguido de la Universidad Autónoma Metropolitana (México)
Profesor de tiempo completo del Departamento de Economía, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, desde 1980. Ha sido fundador y participante de numerosas redes y proyectos internacionales; fundador y actual Secretario de la Red Universidad-Empresa ALCUE, integrada por veinticuatro universidades Iberoamericanas. Realiza investigaciones para diversas instituciones del país y el extranjero (CEPAL, BID, OEA, BMV, IMP). Ha publicado diversos libros y artículos en el país y en el extranjero.



Verónica Vega Montoya

E-mail: veronica.vega.montoya@gmail.com

Licenciada en Economía por el Instituto Politécnico Nacional y Maestra en Economía por la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). Trabajó en la UAM-Unidad Azcapotzalco, en el proyecto VERTEBRALCUE. Ha trabajado en temas de financiamiento al sector productivo y de innovación, vinculación universidad-empresa, y empleabilidad. Actualmente es la coordinadora operativa de la Red Universidad-Empresa ALCUE, en la que ha trabajado desde la etapa de creación.

¿Cómo citar este artículo? / How to quote this article?

Garrido-Noguera, C. y Vega-Montoya, V. (2018). Problemas para la ocupación de los egresados universitarios en la sociedad actual. Aspectos generales y la situación en México. En, C. Chávez-Rodríguez y C. Garrido-Noguera (Coords.). *La vinculación universidad-empresa para el desarrollo integral con impacto social* (pp. 48-66). Ciudad de México, México: REDUE-ALCUE, UDUAL. <http://redue-alcue.org/website/content/publicaciones/vueimpactosocial/Cap-03>

VOLVER AL ÍNDICE ›

Dinámica demográfica, formación de capital humano y competitividad. Análisis subregional aplicado al Corredor Industrial de Boyacá-Colombia

Demographic dynamics, formation of
human capital and competitiveness.
Subregional analysis applied to the
Industrial Corridor of Boyacá-Colombia

*Henry Ernesto **González Becerra***

*Oscar Alberto **Alarcón Pérez***

[VOLVER AL ÍNDICE ›](#)

Resumen

El presente documento tiene como propósito evaluar las condiciones de competitividad del Corredor Industrial de Boyacá, tomando como referente principal la formación e integración del capital humano, bajo las condiciones actuales de desarrollo económico y social de esta subregión, localizado en la zona central del departamento de Boyacá, Colombia. Para esta tarea se utiliza información secundaria, en especial, estadísticas demográficas y económicas, así como datos de calidad y cobertura en educación media y superior. De los resultados se establece, primero, la falta de articulación en las políticas educativas desarrolladas local y regionalmente para los dos niveles de educación. En segundo lugar, no existe una correspondencia entre las necesidades del sector productivo y los programas ofrecidos por las universidades de la región, por lo que se presenta una alta movilidad de población en edad productiva, entre los 18 y 35 años, en búsqueda de mejores oportunidades laborales y de formación.

Palabras clave

Capital humano, competitividad, desarrollo local y regional, subregión, relación universidad-empresa.

Abstract

The purpose of this document is to evaluate the conditions of competitiveness of the Industrial Corridor of Boyacá, taking as main reference the formation and integration of human capital, under the current conditions of economic and social development of this sub-region, in the central area of the Department of Boyacá, Colombia. Secondary information is used for this task, especially demographic and economic statistics, as well as quality and coverage data in intermediate and upper education. From the results, is established, first, the lack of articulation in the educational policies developed locally and regionally for the two levels of education. Secondly, there is no correspondence between the needs of the productive sector and the programs offered by the universities of the region, so there is a high mobility of population of productive age, between 18 and 35 years, in search for better job opportunities and training.

Keywords:

Human Capital, Competitiveness, Local and Regional Development, Sub-region, University-Business Relationship.

Introducción

El Corredor Industrial de Boyacá es una subregión ubicada en el Departamento de Boyacá, Colombia, que integra un área metropolitana de facto, con una población superior a 300.000 habitantes, alrededor del 25% del total departamental, en los seis municipios que la componen, Duitama, Sogamoso, Paipa, Tibasosa, Nobsa y Santa Rosa de Viterbo, y más de 500.000 personas en su zona de influencia directa, que cubre gran parte del norte y oriente de Boyacá. El CIB constituye la principal área económica y productiva de la región, aportando más del 30% del valor agregado que se genera en el departamento (DANE, 2018c), siendo la zona de mayor desarrollo del sector manufacturero, donde se concentra más del 60 % del PIB industrial, con una importante actividad comercial, turística y de servicios.



No obstante, el CIB ha registrado en las dos últimas décadas una pérdida relativa como eje del desarrollo económico regional, que en el caso del recurso humano se evidencia en la falta de programas académicos en educación superior y pos gradual, que se articulen a las necesidades de los sectores productivos y mediante los cuales se pueda impulsar el desarrollo local y subregional.

Desde el punto de vista de la correlación entre educación media y superior, el CIB es líder a nivel nacional en materia el componente básico, primaria y secundaria, gracias a la inversión de importantes recursos, y el esfuerzo de las instituciones públicas y privadas; este impulso, no obstante, se pierde por la falta de opciones más amplias para acceder a una oferta educativa de calidad, lo que supone la movilización de población joven altamente productiva hacia otras regiones del país.

En consecuencia, se requiere un proceso de planificación que diseñe políticas para la ampliación de la oferta educativa superior, paralelamente al desarrollo de otros factores que impulsen la competitividad local y regional en el CIB.

Lo anterior, es consecuente con los postulados de la nueva teoría económica, para la cual la formación y aprovechamiento del capital humano es fundamental para que las regiones alcancen altos estándares de desarrollo y competitividad.

El documento está organizado en cuatro partes. La primera, corresponde a un análisis de la dinámica demográfica en las entidades territoriales de mayor tamaño en Colombia, departamentos y Distrito Capital, finalizando con un comparativo de los flujos poblacionales en las subregiones (provincias) del Departamento de Boyacá. En la segunda parte, se adelanta una breve descripción de los factores de competitividad evaluados para el Departamento de Boyacá, según el esquema general de la Universidad del Rosario y el Consejo Privado de Competitividad, con mención sobre la formación y retención del capital humano. En el tercer apartado, se realiza un análisis situacional de competitividad del Corredor Industrial de Boyacá, con observaciones generales de los factores que constituyen ventajas y desventajas frente a otras zonas de similares características, localizadas en el centro del país. Finalmente, la cuarta parte, trata de forma directa el tema de la formación del capital y su relación con los requerimientos del sector productivo subregional, aplicado al caso específico del CIB.

1. Marco teórico

El capital humano es uno de los factores que genera mayor diferenciación entre países y regiones, dado que la especialización y capacitación del factor trabajo tienen una conexión

directa con las dinámicas de innovación, desarrollo tecnológico e investigación. Solo las sociedades que priman el conocimiento sobre aspectos puramente políticos y administrativos, pueden generar las condiciones para que el capital humano se convierta en el motor del desarrollo.

Esto solo es posible si el conocimiento, la innovación y el desarrollo tecnológico, son puestos a disposición del aparato productivo local y regional (Aghón, Alburquerque & Cortes, 2001), hecho que es relevante para incrementar la capacidad competitiva de las regiones (Filo, 2008).

Este elemento es uno de los aspectos fundamentales para potenciar el desarrollo al interior de las regiones. En este sentido, tanto la nueva teoría económica del crecimiento como los modelos del desarrollo endógeno, coinciden en la importancia que la formación permanente del capital humano, a través de largos periodos de tiempo, tiene para fortalecer las condiciones de competitividad, lo que se percibe como una acumulación interna de conocimiento, como base para los procesos de innovación, desarrollo tecnológico e investigación.

De esta manera, la inversión destinada al incremento del conocimiento genera un alto retorno, no solo en términos financieros y de ingresos, sino también en cuanto al bienestar general de una sociedad. Este esquema supone que se debe trabajar no sola en temas de calidad y cobertura de la educación básica y media, sino ir más allá incorporando en las políticas públicas la articulación con la educación vocacional y superior (Martin, 2003).

De manera general, a mayor acumulación de conocimiento mayor productividad y mejores condiciones de competitividad local y regional (Vukovic, Jovanovic & Djukic, 2012). Esto significa, que el nivel de competitividad solo puede cambiar con la participación

directa del sector público, mediante la implementación de políticas enfocadas a la acumulación efectiva del conocimiento, así como al direccionamiento de otros factores relevantes como la infraestructura y la productividad de las empresas (Rozmahel, Grochová & Litzman, 2014)

En efecto, no solo en el caso colombiano, sino también en otros contextos, la infraestructura y el capital humano son los factores que determinan el crecimiento económico, y el desarrollo sostenible y permanente en las regiones y países (Kutan & Yigit, 2007; Galvis-Aponte & Hahn-de-Castro, 2015).

Desde un punto de vista más amplio, la acumulación de capital humano se da en dos momentos específicos. Primero, a través del proceso de formación básica, media y superior. En segundo lugar, mediante la adquisición de una determinada experticia, que se logra con la aplicación práctica del conocimiento adquirido, en este caso ligado al desarrollo de la innovación, la ciencia y la tecnología (Trujillo & Iglesias, 2012).

Lo anterior implica una expansión del conocimiento obtenido en la educación formal hacia el sector real de la economía (Okko, 2003), lo que implica que la inversión realizada en educación por el Estado se orienta hacia los procesos productivos de las empresas, con la vinculación de las instituciones de educación pública y privada, por lo que debe existir una articulación lógica entre los propósitos de la política estatal y las necesidades de sector productivo local y regional.

Esta interdependencia, determina que la falta de políticas definidas en materia de educación, y el escaso nivel de articulación frente a los requerimientos del sector productivo, genera desequilibrios entre naciones, y entre regiones de un mismo país, acentuando la divergencia que las condiciones iniciales de desarrollo y competitividad tienen a nivel local y regional (Wei, 2015).

2. Dinámica demográfica regional en Colombia

El departamento de Boyacá es una de las 33 entidades territoriales de mayor tamaño en Colombia, localizado al nororiente del país, a una distancia media de 180 kilómetros desde la Ciudad de Bogotá. Está constituido por 123 municipios, en su mayoría con una población inferior a 10.000 habitantes, con una actividad económica primaria: agrícola, ganadera y minera, y solo tres centros urbanos por encima de los 100.000 habitantes. Según la proyección a 2018, Boyacá cuenta con una población de 1.282.000 personas aproximadamente, que representa el 2.6% del total nacional (DANE, 2018b).

Históricamente, el Departamento de Boyacá ha sido la región de Colombia con las menores tasas de crecimiento demográfico, y una de las zonas del país que tradicionalmente ha registrado flujos negativos de población. Lo anterior, como consecuencia de su localización geográfica respecto a la capital del país, que ha ejercido como centro primario de atracción.

El análisis comparativo entre las entidades territoriales de mayor tamaño en Colombia, muestra que la región ha registrado a partir de 1951 un descenso progresivo en las tasas de crecimiento poblacional (Cuadro 1), que se refleja en la tasa de participación, que pasa del 6.7% en 1951 a 2.6% en 2018 (DANE, 2018b).

En general, entre cada uno de los periodos intercensales transcurridos, la tasa de crecimiento poblacional del departamento ha estado por debajo del promedio nacional, entre 1 y 2,5 puntos porcentuales, disminuyendo desde un máximo de 1,9% anual en el periodo 1951-1964 a 0,2% entre 2005 y 2018, inferior respecto a los departamentos centrales, de mayor desarrollo relativo, y los nuevos departamentos, situados en la frontera de expansión al oriente y sur del país (Gráfico 1).

Cuadro 1. Evolución demográfica, tasas de participación en el total de población 1951-2018

Entidades Territoriales	1951			1985			2018 (1)		
	Población	Part. %	Pos	Población	Part. %	Pos	Población	Part. %	Pos
Bogotá D.C (2)	722.100	6.2%	6	4.352.048	13.5%	1	8.181.047	16.4%	1
Antioquia	1.578.256	13.6%	1	4.231.479	13.1%	2	6.690.977	13.4%	2
Valle del Cauca	1.112.515	9.6%	2	3.238.111	10.1%	3	4.755.760	9.5%	3
Cundinamarca	911.043	7.9%	3	1.663.854	5.2%	4	2.804.238	5.6%	4
Atlántico	430.905	3.7%	12	1.515.570	4.7%	6	2.546.138	5.1%	5
Bolívar	442.209	3.8%	11	1.394.949	4.3%	7	2.171.558	4.4%	6
Santander	750.213	6.5%	5	1.604.763	5.0%	5	2.090.854	4.2%	7
Nariño	548.933	4.7%	8	1.198.063	3.7%	10	1.809.301	3.6%	8
Córdoba	328.396	2.8%	14	1.108.153	3.4%	11	1.788.648	3.6%	9
Tolima	713.909	6.2%	7	1.257.661	3.9%	9	1.419.957	2.8%	10
Cauca	445.033	3.8%	10	979.534	3.0%	12	1.416.145	2.8%	11
Nte de Santander	388.874	3.4%	13	967.285	3.0%	13	1.391.366	2.8%	12
Magdalena	296.986	2.6%	16	933.164	2.9%	14	1.298.562	2.6%	13
Boyacá	773.658	6.7%	4	1.261.184	3.9%	8	1.281.979	2.6%	14
Huila	294.858	2.5%	17	736.490	2.3%	16	1.197.049	2.4%	15
César	113.715	1.0%	21	728.138	2.3%	17	1.065.637	2.1%	16
Guajira	102.433	0.9%	22	376.201	1.2%	23	1.040.193	2.1%	17
Meta	68.163	0.6%	23	522.973	1.6%	20	1.016.672	2.0%	18
Caldas	531.754	4.6%	9	920.306	2.9%	11	993.870	2.0%	19
Risaralda	309.030	2.7%	15	710.821	2.2%	18	967.780	1.9%	20
Sucre	226.084	1.9%	19	596.580	1.9%	19	877.024	1.8%	21
Quindío	231.177	2.0%	18	408.622	1.3%	21	574.960	1.2%	22
Chocó	131.590	1.1%	20	407.137	1.3%	22	515.166	1.0%	23
Nuevos Departamentos (3)	148.216	1.3%	-20-	1.103.814	3.4%	-12-	1.939.846	3.9%	-7-
Total Nacional	11.600.050	100.0%		32.216.900	100.0%		49.834.727	100.0%	

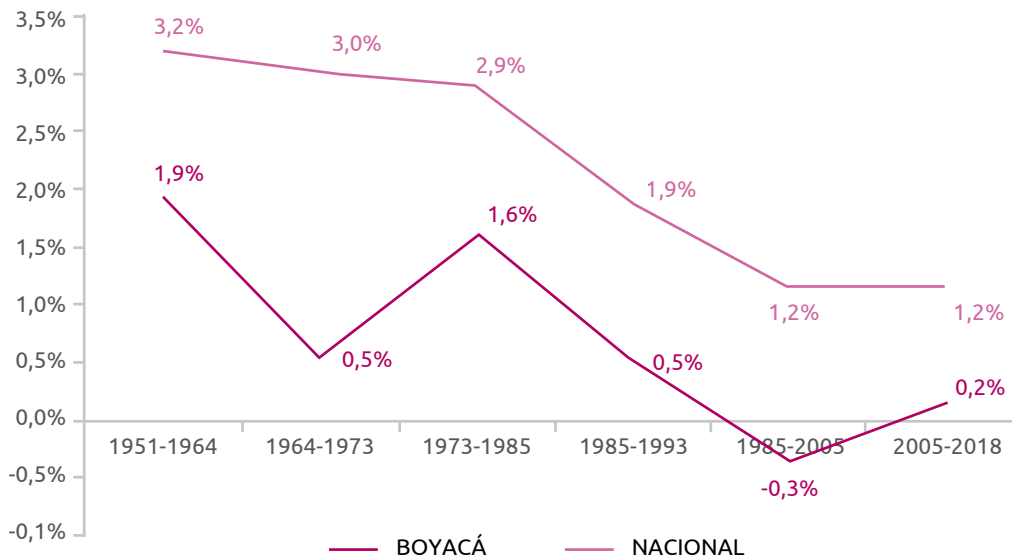
Proyección DANE, según información censo de población 2005.

Colombia está dividida en 32 departamentos y el Distrito Especial de Bogotá, que opera como capital de la República y del Departamento de Cundinamarca.

Antiguas Intendencias y Comisarias, promovidas a departamentos en el año de 1991 (San Andrés y Providencia, Guanía, Guaviare, Vaupés, Amazonas, Vichada, Arauca, Casanare, Caquetá y Putumayo).

Fuente: Elaboración propia a partir de censos 1951-2005 y proyecciones DANE 2018.

**Gráfico 1. Evolución demográfica Departamento de Boyacá.
Crecimiento poblacional 1951-2018**



Fuente: Elaboración propia a partir de censos 1951-2005 y proyecciones DANE 2018.

El gráfico 2 presenta la dinámica poblacional de las entidades territoriales de mayor tamaño en Colombia, departamentos y el Distrito Capital de Bogotá, en términos de participación y crecimiento demográfico, en el que el primer grupo, los cuadros de la partes superior izquierda, muestra las regiones con las mayores tasas de crecimiento y participación.

Las mayores tasas de crecimiento corresponden a la Capital del país, que adicionalmente ha venido incrementando sostenidamente su participación en el total nacional, y a los nuevos Departamentos, que mantienen una baja densidad en el número de habitantes.

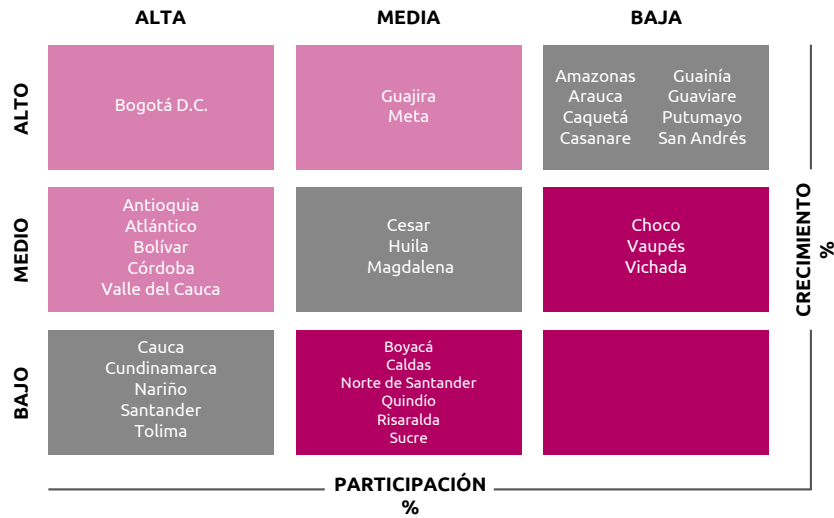
Caso contrario ocurre con la mayoría de departamentos de la región central andina, donde se han estabilizado las tasas de crecimiento, mientras las tasas de participación continúan descendiendo progresivamente, con una pérdida de importancia relativa respecto al total nacional (Gráfico 3).

En consecuencia, se tienen regiones con tendencias de participación claramente crecientes, como Bogotá, Atlántico, Meta y los nuevos departamentos; decrecientes, como Santander, Cundinamarca, Tolima y Boyacá; y estables, como Antioquia, Valle del Cauca y Bolívar

2.1. Dinámica demográfica y flujos netos de población en Boyacá

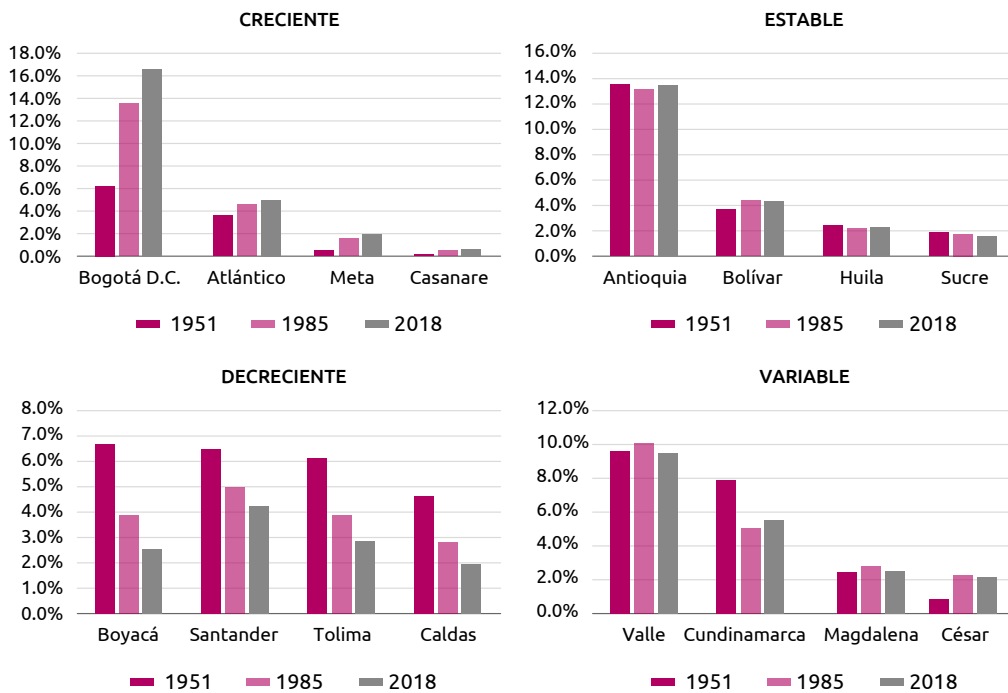
Aunque de manera global Boyacá registra bajas tasas de crecimiento poblacional, y una reducción en su importancia relativa dentro del total poblacional del país, el Departamento presenta una situación interna diferente, con áreas geográficas, o subregiones, que tienen una dinámica positiva, con flujos netos que aumentan significativamente entre cada uno de los últimos periodos intercensales, situación que se da de manera sectorizada, en especial en la zona central, que constituye el eje de desarrollo economi-

Gráfico 2. Dinámica poblacional Colombia. Comparativo tasas de participación y crecimiento



Fuente: Elaboración propia a partir de censos 1951-2005, y proyecciones 2005-2018, DANE.

Gráfico 3. Evolución demográfica. Tipología según tasas de participación



Fuente: Elaboración propia según censos 1951-2005, y proyecciones 2005-2018, DANE.

co de la región. Por el contrario, las áreas periféricas, situadas al norte, oriente, sur y occidente del Departamento, mantienen una tendencia como territorios expulsores de población, en algunos casos con la pérdida absoluta en el número de habitantes a lo largo de amplios periodos de tiempo (DANE, 2018b).

Lo anterior, se debe a factores particulares como:

- a. Alto porcentaje de población rural, principalmente en los municipios de menor tamaño, que representan más del 90% de las entidades locales. Esta situación se ha revertido en las últimas décadas, principalmente en la región central del departamento, donde se ubican los mayores centros urbanos.
- b. Estructura de propiedad minifundista, lo que ha impedido la transformación de la actividad agrícola y pecuaria, de bajo desarrollo tecnológico y escasa generación de valor agregado.
- c. Limitada oferta en educación superior y pos gradual en la mayor parte de municipios, a excepción de la capital del departamento.
- d. Lento crecimiento económico, con baja generación de empleo urbano, altas tasas de informalidad, e incidencia de actividades de baja productividad.
- e. Escasa articulación entre Estado (gobiernos departamental y municipal), sector productivo (gremios económicos), e instituciones de educación superior, que permitan desarrollar, orientar y ejecutar políticas productivas y de desarrollo a nivel regional, seubregional y local.
- f. Ausencia de una cultura de la planificación, para diseñar e implementar procesos de desarrollo económico y social de

mediano y largo plazo, con una visión supralocal y regional.

Como resultado de esta tendencia, entre 1985 y 2018, solo siete subregiones de Boyacá, cinco provincias¹ y las dos áreas de manejo especial, presentaron una tendencia positiva en el crecimiento demográfico, que con la excepción de la Zona de Manejo Fronterizo de Cubara, constituyen el eje de desarrollo del Departamento (Cuadro 2). En las ocho provincias restantes, localizadas al norte, oriente y sur, la tendencia ha sido negativa a través del tiempo, por lo que constituyen subregiones expulsoras de población. Estas áreas muestran condiciones socio-económicas críticas, mayores niveles de pobreza y marginalidad, necesidades básicas insatisfechas, ingresos precarios, bajo acceso a educación media y superior, y mayores tasas de informalidad laboral y productiva (DANE, 2018b).

No obstante, se presentan resultados dispares incluso al interior de las subregiones de mayor desarrollo, como es el caso de Sugamuxi, Tundama, Ricaurte y Occidente, donde más del 50% de los municipios presentan flujos negativos, con un descenso progresivo en el número de habitantes, lo

1 En Colombia existen en el ordenamiento del Estado cuatro niveles de territorio: nacional, departamental, municipal y distrital; el ultimo constituye, en términos tributarios y administrativas, un híbrido entre departamento y municipio, con competencias y fuentes de financiamiento de los otros dos entes territoriales. Por el contrario, las provincias son divisiones referenciales al interior de los departamentos, sin ninguna personería jurídica, y sin competencias definidas constitucional y legalmente. Sus límites, también de facto, están dados por las fronteras propias de los municipios que las integran.

que se explica por las altas tasas de movilidad interna hacia las ciudades de mayor tamaño en cada provincia, Tunja, Duitama, Sogamoso y Chiquinquirá, principalmente, y externa, hacia otras regiones del país, en especial la Ciudad de Bogotá.

En total, solo 38 de los 123 municipios, que integran el Departamento de Boyacá, registran un balance positivo en su tasa de crecimiento poblacional en los últimos tres periodos intercensales 1985-1993, 1993-2005 y 2005-2018 (Cuadro 2).

Cuadro 2. Flujos poblacionales por subregiones en Boyacá 1985-2018.

Provincia	Población Censo 1985	Población Proyectada 2018	Saldo neto de población periodo 1985-2018	Crecimiento poblacional total periodo (%)	Crecimiento poblacional anual (%)	Dinámica Poblacional Provincias 1985-2018
Provincia de Centro	192.532	324.948	132.416	68.8%	2.1%	Positiva
Provincia de Sugamuxi	178.379	198.172	19.793	11.1%	0.3%	Positiva
Provincia de Tundama	135.364	179.141	43.777	32.3%	1.0%	Positiva
Provincia de Occidente	136.597	159.202	22.605	16.5%	0.5%	Positiva
Provincia de Ricaurte	84.016	99.111	15.095	18.0%	0.5%	Positiva
Zona Manejo Pto Boyaca	32.060	56.517	24.457	76.3%	2.3%	Positiva
Zona de Manejo Cubara	5.416	6.739	1.323	24.4%	0.7%	Positiva
Provincia de Marquez	71.034	64.058	-6.976	-9.8%	-0.3%	Negativa
Provincia de Valderrama	64.723	40.118	-24.605	-38.0%	-1.2%	Negativa
Provincia de Gutierrez	43.950	36.396	-7.554	-17.2%	-0.5%	Negativa
Provincia de Neira	42.208	36.222	-5.986	-14.2%	-0.4%	Negativa
Provincia de Oriente	44.420	31.163	-13.257	-29.8%	-0.9%	Negativa
Provincia de Norte	74.648	30.919	-43.729	-58.6%	-1.8%	Negativa
Provincia de Lengupa	31.980	24.510	-7.470	-23.4%	-0.7%	Negativa
Provincia de La Libertad	13.274	10.343	-2.931	-22.1%	-0.7%	Negativa
TOTAL DEPARTAMENTO	1.150.601	1.297.559	146.958	12.8%	0.4%	Positiva

Fuente: Elaboración propia según censos 1951-2005, y proyecciones 2005-2018, DANE.

3. Factores de competitividad regional en Boyacá

El modelo general aplicado en Colombia por el Consejo Privado de Competitividad sigue el esquema base del Foro Económico Mundial, que mediante una serie de pilares y factores analiza y compara la competitividad entre regiones (Consejo Privado de Competitividad - Universidad del Rosario, 2017).

Durante los últimos años Boyacá ha conservado una posición similar, noveno lugar, dentro del grupo de regiones de mayor competitividad relativa (Gráfico 4), pero lejos de la Ciudad de Bogotá², que presenta

los mejores indicadores en la mayor parte de las variables evaluadas.

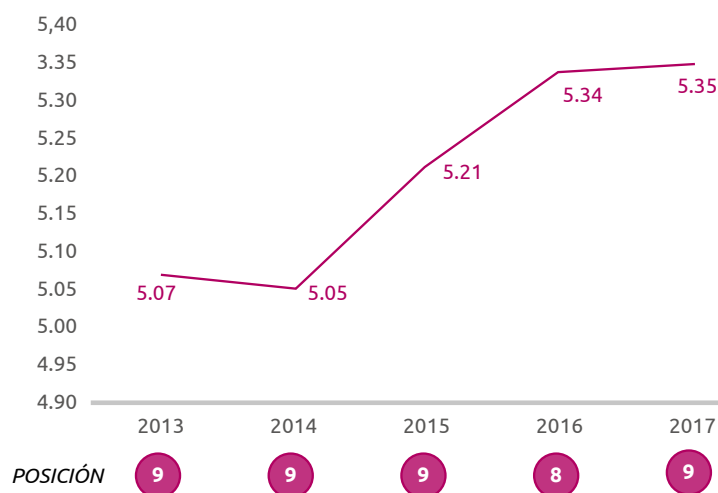
Del total de variables consideradas en el esquema de medición, la mayor fortaleza del Departamento está dada en los factores de educación básica y media, ítem en el cual ocupa el primer puesto a nivel nacional, instituciones, quinto lugar, y educación superior, ubicación sexta.

Situación contraria ocurre en los macro factores de infraestructura, posición 15, aspecto en el cual el Departamento muestra serias desventajas respecto a otras regiones del país en lo que corresponde al desarrollo vial, especialmente en la red de carreteras secundarias y terciarias, fundamentales para

2 Aunque Bogotá opera no solo como capital de la República, sino también del Departamento de Cundinamarca, en el segundo caso, en términos administrativos, financieros y estadísticos, toda la información del Distrito Capital y del Departamento

de Cundinamarca son reportados por separado, como dos entidades territoriales distintas. Por este motivo, se ha sugerido en diversas ocasiones el traslado de la sede del gobierno regional a un municipio intermedio diferente.

Gráfico 4. Evolución índice departamental de competitividad Boyacá 2013-2017



Fuente: Elaboración propia a partir de indicadores de evaluación, documento Índice Departamental de Competitividad 2017, Consejo Privado de Competitividad (2017).

la actividad agropecuaria desarrollada en las zonas periféricas de menor importancia relativa, así como la carencia de infraestructura aeroportuaria, básica para la comercialización de bienes de exportación. En el mismo sentido, existe un rezago importante en los temas de innovación, dinámica empresarial y eficiencia de los mercados (Cuadro 3).

Los desequilibrios regionales en Boyacá se explican por condiciones divergentes de desarrollo y bienestar entre subregiones, que se amplían progresivamente por la falta de

presencia institucional, especialmente en las regiones de menor desarrollo.

4. Análisis de competitividad subregional en el corredor industrial de Boyacá

El Corredor Industrial de Boyacá (CIB), es una subregión localizada en zona central del Departamento de Boyacá. Está conformado por seis municipios de las Provincias de Tundama

Cuadro 3. Índice de Competitividad Departamento de Boyacá 2017.

Pilar / Factor	Índice	Posición	Índice entidad líder (Bogotá)	Rezago respecto a la entidad líder	Valor máximo	Rezago respecto a valor máximo
1. Condiciones Básicas (30%)	6.01	4	7.38	-1.37	10.00	-3.99
Instituciones	6.19	5	7.37	-1.18	10.00	-3.81
Infraestructura	3.96	15	7.10	-3.14	10.00	-6.04
Tamaño del Mercado	5.76	9	9.68	-3.92	10.00	-4.24
Educación Básica y Media	8.52	1	7.30	1.22	10.00	-1.48
Salud	5.29	14	7.04	-1.75	10.00	-4.71
Sostenibilidad Ambiental	6.38	9	6.54	-0.16	10.00	-3.62
2. Eficiencia (50%)	5.50	6	8.21	-2.71	10.00	-4.50
Educación Superior	6.58	6	7.94	-1.36	10.00	-3.42
Eficiencia de los Mercados	4.42	13	8.21	-3.79	10.00	-5.58
3. Sofisticación e Innovación (20%)	3.99	11	9.48	-5.49	10.00	-6.01
Sofisticación y Diversificación	5.66	12	9.75	-4.09	10.00	-4.34
Innovación y Dinámica Empresarial	2.32	13	9.22	-6.90	10.00	-7.68
ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD 2017	5.35	9	8.22	-2.87	10.00	-4.65

Fuente: Elaboración propia a partir de indicadores de evaluación, documento Índice Departamental de Competitividad 2017, Consejo Privado de Competitividad.

y Sugamuxi, con dos centros urbanos principales, las Ciudades de Duitama y Sogamoso, y cuatro centros urbanos intermedios, Paipa, Nobsa, Tibasosa y Santa Rosa de Viterbo, que en conjunto poseen una cuarta parte de la población del Departamento, alrededor de 305.000 habitantes (Gráfico 5). En términos económicos esta subregión aporta una tercera parte del valor agregado regional, y dos terceras partes del producto interno bruto industrial (DANE, 2018a). Además del sector manufacturero, otras actividades relevantes son el turismo, comercio, transporte, minería y otros servicios básicos³.

El CIB constituye un área metropolitana de facto, no establecida legalmente, con influencia sobre más de 30 municipios del centro,

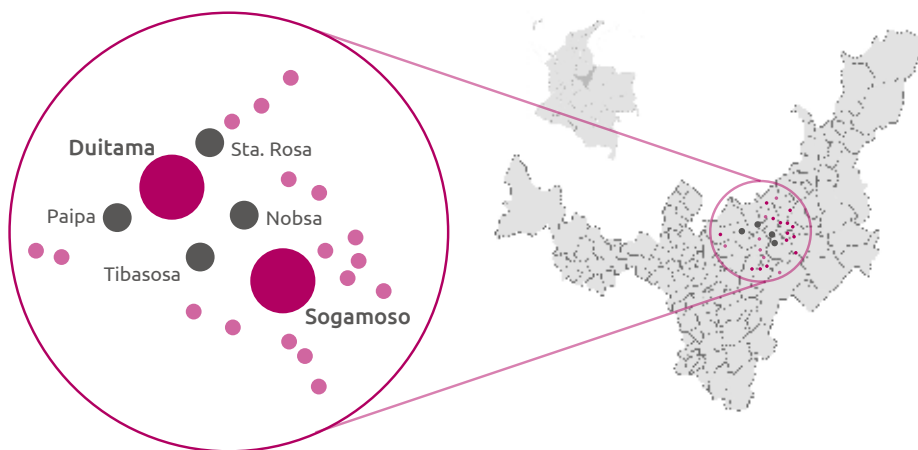
norte y oriente del Departamento (Gráfico 5), y un área de influencia que supera los 500.000 habitantes, alrededor del 40% de la población total de Boyacá⁴.

A pesar de su gran potencial, el CIB enfrenta condiciones de competitividad adversas, debido fundamentalmente a la consolidación de nuevas zonas de desarrollo, en especial en el Departamento de Cundinamarca, como los municipios de las Provincias de Sabana Centro y sabana Occidente, localizadas muy cerca de la Ciudad de Bogotá, que se benefician de su proximidad al mayor mercado del país, con cerca de 14 millones de personas, costos relativamente más bajos, accesibilidad al transporte aéreo de carga, y conexión directa con los mercados internacionales.

3 Diversos autores ubican el CIB más allá de los límites de las Provincias de Tundama y Sugamuxi, incluyendo a la capital del Departamento, la Ciudad de Tunja, aunque la vocación económica de este centro urbano está concentrada en actividades de servicios, principalmente educación, salud, gobierno y comercio.

4 La distancia máxima entre los municipios que integran el CIB no supera los 60 kilómetros de perímetro, con trayectos individuales inferiores a 20 minutos, entre un centro urbano y otro. Aunque el área metropolitana no posee un nombre asignado, la subregión hace parte de la zona conocida como Alto Chicamocha.

Gráfico 5. Contexto espacial Corredor Industrial de Boyacá



Fuente: Elaboración propia.

De hecho, municipios como Tocancipá y Mosquera cuentan con varias zonas francas para industria y almacenamiento de grandes volúmenes de mercancía, lo que ha acelerado igualmente su desarrollo demográfico.

Además del tema de infraestructura de transporte, el CIB presenta rezago en factores fundamentales como el uso de suelos, planificación del territorio, articulación universidad-empresa-Estado, costo de servicios

públicos, innovación y desarrollo, e institucionalidad, que se indican en la matriz FODA de análisis situacional de la competitividad subregional (Gráfico 6).

Respecto a la formación y aprovechamiento del capital humano, esta subregión presenta diversas desventajas respecto a otras zonas geográficas del centro del país, lo que genera un bajo nivel de retención de población joven, en edad altamente productiva, entre

Gráfico 6. Matriz FODA.

Análisis situacional de competitividad Corredor Industrial de Boyacá

	EFFECTO POSITIVO SOBRE LAS CONDICIONES DE COMPETITIVIDAD	EFFECTO NEGATIVO SOBRE LAS CONDICIONES DE COMPETITIVIDAD
FACTORES INTERNOS	<p>FORTALEZAS</p> <p>Localización geográfica.</p> <p>Infraestructura de transporte y servicios básicos.</p> <p>Alto nivel en educación media y básica.</p> <p>Recurso humano formado a nivel superior.</p> <p>Centro regional administrativo y comercial.</p> <p>Calidad de vida, bienestar y seguridad relativa.</p> <p>Bajos indicadores de pobreza, violencia y marginalidad).</p>	<p>DEBILIDADES</p> <p>Altas tasas de desempleo e informalidad laboral.</p> <p>Pérdida progresiva de población en edad productiva.</p> <p>Deficiencias en infraestructura de servicios especializados (salud, educación, gobierno).</p> <p>Baja capacidad institucional y de planificación.</p> <p>Falta de liderazgo en los sectores público y privado.</p> <p>Perdida de participación en la generación de valor agregado a nivel regional.</p>
FACTORES EXTERNOS	<p>OPORTUNIDADES</p> <p>Mercado potencial cercano a los 600.000 habitantes.</p> <p>Alta tasa de crecimiento urbano local y regional.</p> <p>Apertura y descentralización de centros comerciales y de servicios a nivel nacional.</p> <p>Inclusión en el sistema nacional de ciudades (Aglomeración urbana de segundo nivel).</p>	<p>AMENAZAS</p> <p>Alta competencia entre centros urbanos regionales.</p> <p>Pérdida de importancia relativa a nivel regional.</p> <p>Contracción en el consumo, la inversión y la demanda agregada en la economía nacional y regional.</p> <p>Llegada masiva de población con baja capacidad productividad y laboral.</p> <p>Carencia de sistemas de información integrados a nivel subregional y local.</p>

Fuente: Elaboración propia, a partir de análisis situacional de la competitividad subregional.

18 y 35 años, situación que ocurre en dos momentos particulares: a) en el paso de la educación media a superior, y b) entre la terminación de los estudios de pregrado y la inserción laboral de los nuevos profesionales.

Un aspecto relevante lo constituye la falta de un proceso de planificación del desarrollo económico, social y del territorio, que permita establecer las bases para la integración supralocal y la construcción de escenarios de futuro para los municipios del CIB y su área de influencia. Lo anterior, debido a la baja capacidad institucional y de liderazgo, para eliminar las barreras físicas, y de pensamiento, que impiden avanzar hacia un futuro conjunto (Gráfico 6).

5. Formación y retención del capital humano

El capital humano constituye uno de los pilares que permiten a una sociedad, región, o comunidad local, avanzar y consolidar en el mediano y largo plazo un modelo de desarrollo y competitividad, que garantice el bienestar de las futuras generaciones. El conocimiento es uno de los activos fundamentales de las economías nacionales y regionales, en un mundo globalizado donde la innovación, la investigación y la ciencia, puestas al servicio de las actividades productivas, marcan la diferencia.

Una de las mayores debilidades de la economía nacional radica en la no integración de este principio al discurso de desarrollo, por lo que se da prioridad a los objetivos de crecimiento coyunturales y de corto plazo.

Esta situación es más evidente cuando se habla de la política educativa, especialmente en las regiones y comunidades periféricas, alejadas de los centros de poder, que de forma general no direccionan adecuadamente las necesidades de formación, frente al desarrollo de las actividades productivas locales.

En el caso particular del CIB, la baja coherencia entre oferta académica superior y las necesidades del aparato productivo local, está relacionada con las siguientes situaciones particulares:

1. Diferencia significativa de cobertura y calidad entre educación básica y profesional.
2. Limitada oferta de programas de educación superior, lo que genera una alta movilidad de los estudiantes con mejores resultados y mayores posibilidades económicas hacia otras regiones del departamento y el país.
3. Alta movilidad poblacional hacia otras regiones del país, consideradas las limitaciones en la oferta laboral, especialmente de carácter profesional.
4. Pérdida de la inversión realizada en la educación básica en temas de calidad y cobertura, en beneficio de otras regiones del país.
5. Desarticulación en el proceso de formación de capital humano, entre los objetivos y necesidades del sector público, sector real e instituciones de educación media, técnica y superior.
6. Pérdida de población en edad productiva y capital humano formado localmente en educación media, técnica y profesional.

En relación al primer numeral, los resultados en las pruebas saber pro, que siguen los esquemas de evaluación internacionales, muestran que los principales municipios del CIB, ocupan puestos destacados entre el total de entidades locales existentes en el país, cerca de 1.200 municipios, con Duitama, Sogamoso y Paipa ubicadas en el top 20. Caso especial lo que constituye la primera de estas ciudades, que ha ocupado el primer lugar, durante los últimos tres años, 2015, 2016 y 2017, entre todos los centros urbanos con población superior a 100.000 habitantes.

Sin embargo, estos resultados no son consecuentes con la cobertura de la educación superior a nivel subregional, que apenas cuenta con tres instituciones universitarias de carácter presencial: UPTC (Duitama y Sogamoso), Antonio Nariño (Duitama) y Universidad de Boyacá (Sogamoso), con solo 26 programas de pregrado en conjunto, que contrasta con la extensa oferta académica de la ciudad de Tunja: 80 programas de pregrado, en cinco instituciones de educación superior presencial: UPTC (Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2018), Santo Tomás (Universidad Santo Tomás, 2018), Uniboyacá (Universidad de Boyaca, 2018), Antonio Nariño (Universidad Antonio Nariño, 2018) y Juan de Castellanos.

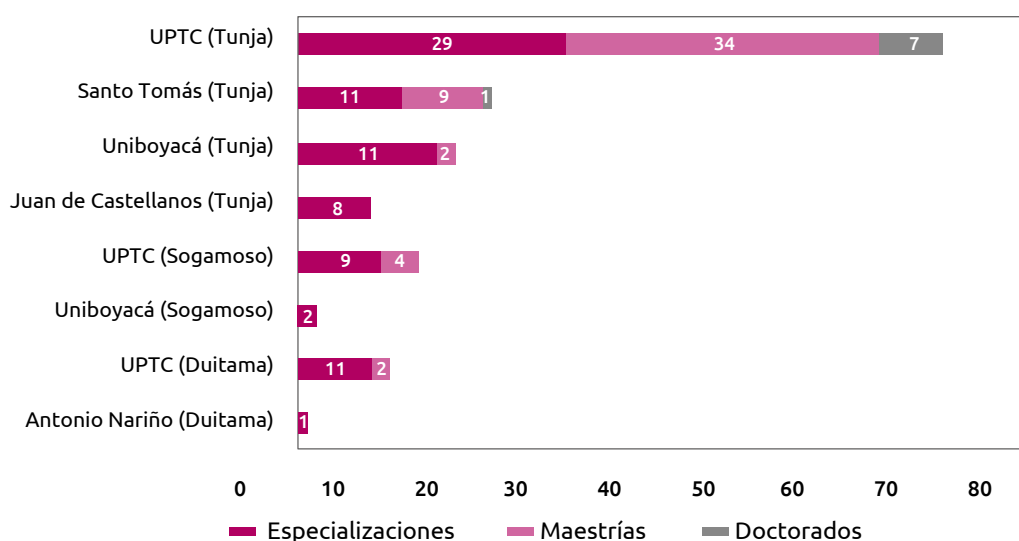
Situación similar ocurre con los programas de postgrado, que registran una oferta de 117 en el caso de la Ciudad de Tunja (Gráfico 7), casi cinco veces respecto a los cursos abiertos

de manera conjunta en Duitama y Sogamoso, apenas 26, la mayor parte como especializaciones, mientras en la Capital del Departamento casi el 50% corresponden a maestrías (45) y doctorados y post doctorados (9).

7. Conclusiones

Aunque el Corredor Industrial de Boyacá constituye la subregión más importante del Departamento en términos económicos y de desarrollo industrial, presenta un rezago frente a otras zonas del centro del país en temas fundamentales que afectan su nivel de desarrollo y competitividad, principalmente en factores como la planificación del territorio, el uso de suelos, el costo y cobertura de los servicios públicos, la accesibilidad a los mercados nacionales e internacionales, la investigación e innovación, el liderazgo y la fortaleza institucional.

Gráfico 7. Programas de post grado ofertados en las tres principales ciudades de Boyacá



Fuente: elaboración propia, a partir de sitios web universidades públicas y privadas de Boyacá, 2018.

En lo que respecta al capital humano, no se tiene una conexión y articulación entre el Estado, las instituciones de educación superior, los gremios económicos y el empresariado. Además, la subregión carece de una oferta amplia y diversa que se ajuste a los requerimientos del sector productivo.

Esta situación es evidente en dos casos particulares. Primero en el paso de la educación media a superior y, segundo, en la inserción laboral de los nuevos profesionales, lo que causa una alta movilidad de población en edad altamente productiva, que se obliga a la búsqueda de mejores oportunidades académicas y laborales.

Referencias

- Aghón, G., Alburquerque, F., y Cortes, P. (2001). *Desarrollo Económico Local y Descentralización en América Latina: Análisis comparativo, Cepal/Gtz*. Santiago, Chile: CEPAL. Recuperado http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2691/S2001704_es.pdf
- Consejo Privado de Competitividad - Universidad del Rosario (2017). *Índice Departamental de Competitividad 2017*. Bogotá, Colombia: Consejo Privado de Competitividad - Universidad del Rosario. Recuperado <https://idc.compitem.com.co/>
- DANE (2018a). Anexos PIB departamental / 2000 - 2016 provisional. *Cuentas Departamentales*. Bogotá, Colombia: DANE. Recuperado http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/departamentales/B_2005/PIB_Departamentos_2016provisional.xlsx
- DANE (2018b). *Estimación y proyección de población nacional, departamental y municipal total por área 1985-2020*. Bogotá, Colombia: DANE. Recuperado <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>
- DANE (2018c). *Indicador de Importancia Económica Municipal*. Bogotá, Colombia: DANE. Recuperado <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales/indicador-de-importancia-economica-municipal>
- Filo, C. (2008). Territorial Competitiveness and the Human Factors. *International conference of territorial competitiveness and the human factors*. Huelva, pp. 323–336. Recuperado <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00516346>
- Galvis-Aponte, L. A., y Hahn-de-Castro, L.W. (2015). *Crecimiento municipal en Colombia: El papel de las externalidades espaciales, el capital humano y el capital físico*, Documentos de trabajo sobre economía regional. (p. 16). Cartagena, Colombia. Recuperado http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/dtser_216.pdf
- Kutan, A. M., & Yigit, T.M. (2007). European integration, productivity growth and real convergence. *European Economic Review*, (51), 1370–1395. <https://doi.org/10.1016/j.eurocorev.2006.11.001>
- Martin, R. (2003). A study on the Factors of Regional Competitiveness. *Draft Final report for the European Commission Directorate-General Regional Policy*. (p. 184). Recuperado http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/3cr/competitiveness.pdf
- Okko, P. (2003). Regional growth and convergence via integration – the case of the large EU., In *Regional growth and convergence via integration – The case of the large EU*. Jyvaskyla, Finland: 43rd European Congress of the Regional Science Association, p. 15. Recuperado <https://www.jyu.fi/ersa2003/cdrom/papers/445.pdf>

Rozmahel, P., Grochová, L.I., & Litzman, M. (2014). Evaluation of Competitiveness in the European Union: Alternative Perspectives. *Procedia Economics and Finance.*, 12(March), 575–581. [http://doi.org/10.1016/S2212-5671\(14\)00381-5](http://doi.org/10.1016/S2212-5671(14)00381-5)

Trujillo, J., y Iglesias, W. (2012). Determinantes del crecimiento de las micro, pequeñas y medianas empresas colombianas: El caso del sector metalmecánico. *Semestre Económico*, (32), 41–76. Recuperado <http://www.scielo.org.co/pdf/seec/v15n32/v15n32a3.pdf>

Universidad Antonio Nariño. (2018). *Programas académicos, Programas académicos*. Recuperado <http://www.uan.edu.co/posgrados>

Universidad de Boyaca. (2018). *Programas, Sitio WEB Uniboyaca*. Recuperado <https://www.uniboyaca.edu.co/es/programas>

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. (2018). *Programas por nivel, Sitio WEB UPTC*. Recuperado http://www.uptc.edu.co/vicerectoria_academica/programas/pos_nivel/inf_general/index.html

Universidad Santo Tomás. (2018). *Programas Académicos, Sitio WEB USTA*. Recuperado <http://www.ustatunja.edu.co/programas-academicos/programas/posgrados-presenciales>

Vukovic, D., Jovanovic, A., & Djukic, M. (2012). Defining competitiveness through the theories of new economic geography and regional economy. *Journal of the Geographical Institute Jovan Cvijic, SASA*. 62(3), 49-64. <https://doi.org/10.2298/IJGI1203049V>

Wei, Y.D. (2015). Spatiality of regional inequality. *Applied Geography*, (61), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2015.03.013>



Henry Ernesto González Becerra

E-mail: henry.egb@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3988-0522>

Masters in Management (International Business), Central Queensland University, Melbourne Australia, Especialista en Finanzas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Duitama, Colombia; Economista Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. Docente Investigador, Facultad de Contaduría Pública de la Universidad Antonio Nariño, Duitama, Colombia. Miembro activo grupo de investigación INACOP, Universidad Antonio Nariño. Investigador principal proyecto de investigación: "Desindustrialización de los sectores productivos de impacto socio económico para la Ciudad de Duitama".



Oscar Alberto Alarcón Pérez

E-mail: alarconperezoscar@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3102-7922>

Magister en Administración, Universidad Nacional de Colombia. Ingeniero Industrial Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Investigador activo de los grupos de Investigación GESTOR INDUSTRIAL e INACOP de la Universidad Antonio Nariño, y Coordinador de la Facultad de Ingeniería Industrial de la misma universidad. Co-Investigador proyecto de investigación: "Desindustrialización de los sectores productivos de impacto socio económico para la Ciudad de Duitama".

¿Cómo citar este artículo? / How to quote this article?

González Becerra, H. y Alarcón Pérez, O. (2018). Dinámica demográfica, formación de capital humano y competitividad. Análisis subregional aplicado al Corredor Industrial de Boyacá-Colombia. En, C. Chávez-Rodríguez y C. Garrido-Noguera (Coords.). *La vinculación universidad-empresa para el desarrollo integral con impacto social* (pp. 67-85). Ciudad de México, México: REDUE-ALCUE, UDUAL. <http://redue-alcue.org/website/content/publicaciones/vueimpactosocial/Cap-04>

VOLVER AL ÍNDICE ›

Minería de datos: una herramienta de actualización de mallas curriculares. Experiencia de trabajo en curso (tc)

Using Data Mining to Update
Academic Coursework and
Syllabi (Ongoing Study)

Jesús Luyo Tay

[VOLVER AL ÍNDICE ›](#)

Resumen

La minería de datos brinda herramientas de TI que permiten rápidamente encontrar información del mercado laboral útil para la elaboración de mallas curriculares. Gracias a ella podemos ubicar los conocimientos más demandados, clasificarlos y conocer cómo se distribuyen porcentualmente.

En el documento se describe la experiencia del Observatorio Laboral de la PUCP durante el desarrollo y la aplicación de la herramienta; las etapas en el desarrollo, la aplicación y los recursos requeridos.

Palabras clave

Malla curricular, minería de datos, demanda laboral.

Abstract

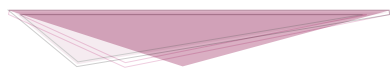
Data mining provides tools that allow us to quickly find information about the job market. It was used to prepare an input for our student curriculum by finding the most demanded skills, classifying them, and understanding how they are distributed. This document presents the experience of the "Observatorio Laboral de la PUCP" with data mining job market information: the development process, application, and required resources.

Keywords:

Student curriculum, data mining, labor demand.

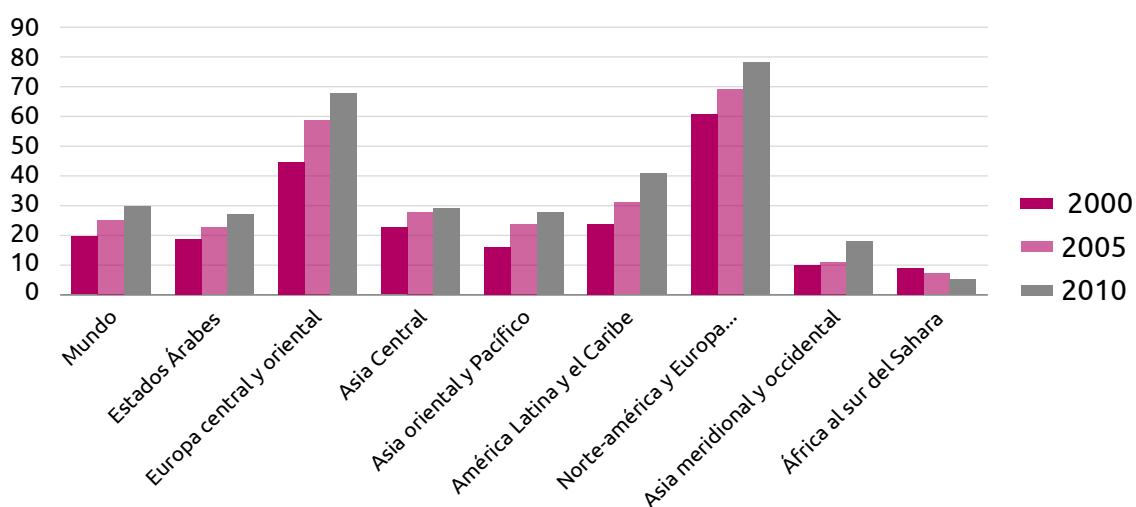
Introducción

La gestión universitaria en la actualidad se encuentra con una serie de desafíos acordes con el contexto. Durante el 2017 el Banco Mundial publicó un informe en el que se podía apreciar la evolución de la tasa bruta de matrícula en universidades de distintas regiones del mundo durante la primera década del siglo. Todas crecieron; en el caso de América Latina y el Caribe el crecimiento fue aproximadamente del 50% durante aquel período.



El crecimiento de la población universitaria viene acompañado de una producción acelerada de conocimiento, el cual incluye constantes cambios en las exigencias profesionales. Lo expuesto supone contar con procesos que permitan mantener actualizada la información relativa a los conocimientos y capacidades demandadas por el mercado profesional. El desarrollo de los sistemas de acreditación universitaria favorece el impulso a los esfuerzos por mantener mallas curriculares acorde con dichas exigencias.

Gráfico 1. Comparación internacional de la tasa bruta de matrícula (2000; 2005; 2010)



Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)

¿Cómo se capta y procesa la información necesaria en la actualidad? ¿Qué herramientas se encuentran a disposición? Tradicionalmente las universidades han recabado dicha información con métodos basados en entrevistas y *focus group*. Son herramientas muy valiosas. Sin embargo, en la actualidad la tecnología nos brinda otro tipo de herramientas aplicables a los estudios de mercado. En el sistema empresarial actual existe una rápida expansión del manejo de dichas herramientas para recabar información relativa a los intereses de los clientes, se han creado unidades especializadas en inteligencia de negocios, las cuales utilizan herramientas como el manejo de *Big Data* y *Machine Learning*. Se trata de tecnologías que una vez desarrolladas pueden brindar una rápida información de las demandas del mercado en plazos muy cortos. Esas metodologías de trabajo son perfectamente aplicables al caso y representan un aporte útil para las universidades.

En las líneas siguientes se presenta la experiencia que viene desarrollando el Observatorio Laboral de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), en el desarrollo de investigaciones de la demanda laboral aplicando dichas tecnologías.

1. Desarrollo

En la introducción se utilizaron algunos términos relacionados con la tecnología informática. A continuación se presenta una pequeña explicación sobre los mismos:

Inteligencia de negocios: Es la combinación de tecnología, herramientas y procesos que permiten transformar los datos almacenados en información, esta información en conocimiento y este conocimiento dirigido a un plan o una estrategia comercial (Oracle, s.f).

Big data: Es una expresión que describe el gran volumen de datos estructurados y no

estructurados, que inunda una organización, o un sector sobre una base diaria. Esta gran data puede ser analizada, ordenada y clasificada de modo tal que puede proporcionar información útil para la toma de decisiones. Mientras que la expresión "*big data*" es relativamente nueva, el acto de reunir y almacenar grandes cantidades de información para el análisis final es antiguo. El avance de la tecnología que facilita el almacenamiento y procesamiento a gran velocidad de grandes volúmenes de información, que puede ser no estructurada, permite consolidar esta área del conocimiento (SAS US., s.f).

Minería de datos: Es el conjunto de técnicas y tecnologías que permiten explorar grandes bases de datos, de manera automática o semiautomática, con el objetivo de encontrar patrones repetitivos, tendencias o reglas que expliquen el comportamiento de los datos en un determinado contexto (Sinexus, s.f).

Machine learning: Área de las ciencias de la computación orientada a desarrollar técnicas que permitan a las computadoras desarrollar procesos de aprendizaje. Se basa en la creación de programas capaces de generalizar comportamientos a partir de información muestral.

Web scraping: Es una técnica que sirve para extraer información de páginas web de forma automatizada. Se puede aprovechar el **web scraping** para conseguir grandes cantidades de información sin digitar una sola palabra (Sitelabs, s.f).

La propuesta establecida al momento de elaborar el documento apunta al uso de herramientas de tecnología informática con reportes automatizados en un 90%. El modelo debe ser aplicable a todas las profesiones de la Universidad con una demanda superior a 1.000 convocatorias de personal al año. La información relativa a lo demandado por el mercado laboral se puede encontrar en la página web de la bolsa de

trabajo de la PUCP, o en portales de empleo públicos. Los anteriores pueden publicar millares de convocatorias de personal al mes, por ende, se convierten en fuentes importantes de información. Para tener información con mayor representatividad es conveniente trabajar captando data de varios portales de empleo. Debe tomarse en cuenta que cada organización tiene sus preferencias y optan por trabajar con mayor regularidad con determinados portales. El volumen es inmenso, por lo que no tiene mayor sentido manejarlo manualmente. A través del web scrapping se puede captar toda la información en procesos totalmente automatizados.

La información está clasificada en función a diferentes criterios que normalmente no coinciden con los intereses de los estudios a realizar. Debe ordenarse la data para poder convertirla en información utilizando técnicas de *Big Data*. Uno de los intereses del estudio, por ejemplo, es contar con información organizada por carreras. No obstante, en algunos portales la información no está clasificada en base a dicho criterio. Se deben desarrollar procesos para que la aplicación aprenda a clasificar las convocatorias en función a la descripción de la posición, para ello es necesaria la utilización de técnicas de machine learning.

Los conceptos expresados de manera genérica en las líneas previas se agrupan en tres categorías de aplicación, las cuales se han considerado las más importantes en el estudio desarrollado:

- Mallas curriculares de cursos de pregrado
- Mallas curriculares de cursos de diplomados y cursos de extensión
- Creación de nuevas carreras

La actualización de mallas curriculares de cursos de pregrado constituye un proceso de

renovación que demanda cada vez un esfuerzo mayor, para no caer en la obsolescencia y desfase académico. El lanzamiento y actualización de diplomados, cursos de extensión que facilitan la vigencia profesional de los graduados, y para muchas universidades representan una importante fuente de ingresos. La creación de nuevas carreras permite también a las universidades adecuarse a las nuevas necesidades de formación que demanda la sociedad, al mismo tiempo, representan una decisión que conlleva a importantes implicancias económicas.

Existen preguntas básicas que apoyan la toma de decisiones en las categorías señaladas que son las relativas a la demanda de profesionales. Estas podrían agruparse en dos grandes bloques:

- a. ¿Cómo se distribuye la demanda de los profesionales de determinada carrera? Tómese en cuenta que dentro de cada carrera existen varias especialidades y/o áreas de conocimiento. La demanda puede provenir adicionalmente de diferentes sectores de actividad, con aplicaciones muy particulares en cada caso. Deben tomarse decisiones en torno al énfasis en uno u otro tema al elaborar la malla curricular.
- b. ¿Cuáles son los conocimientos y habilidades más demandados, y cómo se distribuyen?

Es conveniente en este punto efectuar una observación. En el caso de la actualización de mallas curriculares para los estudios de pregrado, se debe recordar que la formación profesional es un proyecto que dura varios años (no menos de cinco en el caso peruano), y debe incluir respuestas a futuro. Si bien es cierto, es importante tomar en cuenta el presente, la malla curricular debe estar diseñada para que el alumno cuente con las herramientas necesarias para enfrentar el mercado profesional cinco años después de

iniciar sus estudios. Dado que la velocidad del cambio es acelerada, la realidad obliga a las universidades a basar la conformación de las mallas curriculares fundamentalmente en estudios de prospectiva, sin perder de vista las necesidades vigentes en el mercado. Es importante efectuar revisiones que probablemente lleven a cambios de las mallas curriculares en periodos con ciclos de duración menores al ciclo de formación de un estudiante.

Para los casos de cursos, sean de postgrado o de extensión, con duraciones menores a dos años, el corto plazo cobra mayor importancia y los estudios de la naturaleza propuesta son de mayor aplicabilidad.

Para el caso de la formación de nuevas carreras, al igual que en el caso de las mallas curriculares de pregrado, se trata de casos en los cuales la prospectiva resulta lo más apropiada. Pero a través de *data mining* se puede descubrir la realidad de la demanda en el presente.

Sea cual fuera el caso, sobre la base de un prototipo aplicado a una carrera que incluya un diccionario de términos, se apunta a un informe que recoja data del mercado y la convierta en información ordenada. Al momento se ha establecido como estructura base de información para cada carrera la siguiente lista:

- Distribución de convocatorias según tamaño de empresas
- Distribución de convocatorias según sectores económicos
- Distribución de convocatorias según cargo ofrecido
- Distribución de convocatorias según área de especialización

- Distribución de área de conocimientos más solicitados
- Distribución de idiomas más solicitados
- Distribución de software con mayor demanda
- Distribución de demanda de estudios de especialización o maestrías más requeridas.

1.1 Sobre la utilidad de la propuesta

La idea es que el reporte básico se utilice como una guía para detectar puntos de interés según las distintas unidades de la Universidad. De acuerdo a los hallazgos se podrá profundizar en la búsqueda con reportes más específicos. A continuación se presenta un ejemplo de aplicación en el que se aprecia cómo a partir de dos tablas de información básica se desagrega la información con reportes más específicos, de acuerdo a las necesidades del usuario. En el acápite anterior se presentó en primer término el caso de los cursos de pregrado, que representa un eje de mayor importancia en el desarrollo. Para una mejor comprensión a través de un ejemplo, se invierte el orden en la presentación de los casos.

Caso de un curso de extensión:

Supongamos que en el informe de la carrera de Economía se presentan las tablas 1 y 2 (las que se muestran en la siguiente página). Probablemente el responsable de la carrera ya tenía identificados los cursos dirigidos a temas de mayor frecuencia: finanzas, planeamiento y proyectos, que son espacios con mucha competencia entre las diferentes universidades. Pero, hay un sector que aparentemente no ha sido muy explotado y un área de conocimientos que tiene también importancia: Economía de mercado. Observando la tabla 1,

en el sector Comercio se habría encontrado una demanda para cubrir 1800 posiciones en el año, y podría generarse un nicho para un curso de extensión que pueda captar el interés de aquellos que aspiran a una de dichas posiciones.

Dado el interés en el sector, se solicita un reporte para saber cómo se distribuyen las empresas por dimensiones y las áreas de especialización requeridas para dicho sector. En las tablas 3 y 4 se muestran los reportes requeridos.

Tabla 1: Demanda laboral de economistas. Distribución por sectores (%)

<i>Economía</i>	
<i>15000 convocatorias</i>	
Sector	Convocatorias
Financiero	25%
Administración pública	35%
Manufactura	5%
Servicios no comerciales	15%
Comercio	12%
Construcción	8%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2: Demanda laboral de economistas. Distribución por áreas de especialización (%)

<i>Economía</i>	
<i>15000 convocatorias</i>	
Área especialización	Convocatorias
Planeamiento y Proyectos	30%
Finanzas	25%
Economía de Mercado	25%
Métodos cuantitativos	15%
Organización Industrial	5%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3: Demanda laboral de economistas en el sector comercio. Distribución por tamaño de empresa (%)

<i>Economía / sector comercio</i>	
<i>1800 convocatorias</i>	
Tamaño de empresa	Convocatorias
Grande	70%
Mediana	30%
No rankeada	0%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4: Demanda laboral de economistas en el sector comercio. Distribución por área de especialización (%)

<i>Economía / sector comercio</i>	
<i>1800 convocatorias</i>	
Área	Especialización
Planeamiento y Proyectos	10%
Finanzas	0%
Economía de Mercado	88%
Métodos cuantitativos	2%
Organización Industrial	0%

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 3 la mayor parte de las empresas son grandes o medianas, en adición, están concentradas en una especialidad, que es Economía de mercado. Esta situación permite establecer dos conclusiones interesantes: 1. Existe un mercado potencial para dictar cursos de extensión en Economía de mercado en el sector Comercio. 2. El mercado es atractivo, podría estar dirigido a las empresas como cursos de capacitación de personal, pues la mayor parte de las empresas son grandes, o para los alumnos particulares interesados en trabajar en empresas grandes del sector comercial.

Un soporte adicional que se puede brindar al responsable de los cursos, es encontrar la distribución de los conocimientos en la demanda de especialistas en economía de mercado para el sector, tal como figura en la tabla 5.

En la columna de convocatorias (Tabla 5) se presenta el porcentaje de convocatorias en las que aparecen los conocimientos

inherentes a cada área de especialización. En la columna "sugerido malla", se encuentra una propuesta de cómo se podría distribuir la dedicación a los contenidos referidos a cada área de especialización en un curso de extensión de Economía de mercado, dirigido a personas interesadas en desarrollarse en el sector comercio. Debe anotarse que los resultados de la tabla se obtienen luego de procesar de manera semiautomatizada las 15.000 convocatorias de personal.

Así como se han elaborado las tablas anteriores, se podría elaborar de manera más específica una tabla con los puntos a tratar relacionados con cada área de especialización, considerando los términos señalados en la mayor cantidad de casos.

El análisis podría dar soporte al lanzamiento de un diplomado con información referida a lo solicitado en el último año. Con suficiente data, se podría verificar el comportamiento del mercado laboral en los últimos años en el tema particular.

Tabla 5: Distribución de conocimientos sugeridos para la malla curricular de curso de especialización de economistas según la demanda laboral

<i>Economía / sector comercio / especialización Economía de mercado</i>		
<i>1800 convocatorias</i>		
<i>Distribución de conocimientos</i>		
	Convocatorias	Sugerido malla
Planeamiento y Proyectos	40%	21%
Finanzas	10%	5%
Economía de Mercado	100%	53%
Métodos cuantitativos	30%	16%
Organización Industrial	10%	5%

Fuente: Elaboración propia

La distribución de convocatorias según cargo ofrecido podría identificar las posiciones con mayor demanda y a partir de ese punto pensar en cursos de extensión. Con un análisis similar al desarrollado anteriormente se podrían generar propuestas de cursos de extensión para determinada posición, enfocándolos en un sector, contando con información de los conocimientos requeridos en el sector. El curso podría ofrecerse directamente a las organizaciones para incorporarlo dentro del plan de capacitación de los empleados.

Caso de una carrera nueva:

Es importante efectuar una aclaración antes de proseguir con este acápite. Al mencionar una carrera nueva, se está haciendo la referencia a una que ya existe en el mercado, pero que no se dicta en la Universidad donde se está efectuando el estudio.

En este caso se puede buscar información y ordenarla con los mismos criterios descritos para utilizarla como uno de los inputs para la propuesta de malla curricular. Por ende, toda la información provendría de la data recabada por *web scrapping* al no contar con una base de datos propia.

La experiencia desarrollada ha permitido descubrir que uno de los usos más sencillos y utilizados de toda esta técnica de recojo de información para el lanzamiento de una nueva carrera, es la relativa al nivel de demanda. Lo más sencillo es buscar simplemente el número de convocatorias en las que se hace mención a la misma. Lo anterior permite una primera aproximación, pero puede ser muy imprecisa. Existen carreras que no son muy conocidas y son las más apropiadas para cubrir determinadas responsabilidades que normalmente se delegan a profesionales de otras carreras. No son demandadas fundamentalmente porque las organizaciones ignoran su existencia, o sus capacidades, y los resultados de una estimación en base

al número de veces que se le nombra en las convocatorias de personal, no reflejaría en absoluto el potencial de la profesión.

La experiencia por etapas:

Lo expuesto hasta el momento da cuenta de manera general de algunas aplicaciones que se le podría brindar a las herramientas de Ingeniería Informática mencionadas. Como se señala en las líneas previas es de ayuda contar con un reporte básico que permita ubicar puntos de mayor demanda en el mercado, y sugerir profundizar en ellos. El lector podrá identificar otras posibilidades combinando reportes, agregando o desagregando información.

La experiencia en el desarrollo de los reportes ha estado acompañada de dificultades y tropiezos cubiertos en su momento. Como en cualquier organización, muchas unidades tienen sus inicios con presupuestos pequeños y en sus esfuerzos deben evidenciar resultados de valor, los cuales les permitan acceder de manera justificada a mayores recursos. Corresponde al caso que se describe en el documento. Se pueden identificar varias etapas en el desarrollo cuya descripción se considera que puede ser de utilidad para las personas interesadas en desarrollar esfuerzos para lograr resultados similares.

Etapa 1: Primeros reportes

Al constituirse las bolsas de trabajo universitarias de manera natural, surgen objetivos fundamentales ligados a la inserción laboral de alumnos y egresados. No nacen con objetivos de investigación. Pero la tecnología proporciona herramientas que generan mucha información e interés razonable de las personas a cargo de las bolsas de brindar un mejor servicio. Debido a dicho interés, se generan actividades de investigación del mercado profesional, esto permite brindar

orientación a los alumnos y egresados sobre la demanda del mercado profesional basada en la información acumulada en el trabajo diario.

En el caso de la PUCP, se elaboraron los primeros reportes en base a la información del portal de la Bolsa de Trabajo de la Universidad. Se contaba con un sistema en línea que permitía almacenar la información de las convocatorias de personal agrupándolas por carreras, dentro de esa información habían campos específicos. Uno importante ha sido identificar el Registro de Identidad Tributaria de la organización que convoca. En el Perú, ese registro es denominado RUC (Registro Único de Contribuyente). Esta identidad permitió clasificar la demanda por rubro de actividad según el CIIU. Por otro lado, existen campos específicos que permitían acceder a la información con relativa facilidad estos son los relativos a requerimientos de idiomas y software, así como los cargos para los que se convoca. Inclusive se utiliza un campo en el que figura la remuneración ofrecida. En este último punto, debe señalarse la incertidumbre sobre lo que declaran las organizaciones. Como es comprensible para muchas organizaciones, la remuneración de un cargo es un tema reservado por lo que se explica al cliente que la información no se publicará; pero se detectó, en varios casos, una diferencia importante entre lo registrado y lo ofrecido al candidato. Aun así, se encuentra coherencia entre las cifras relativas. Existe bastante consistencia entre las diferencias registradas y las reales de los salarios entre distintas especialidades y posiciones. Hasta ese punto los reportes son muy sencillos, poco laboriosos y probablemente muy utilizados en diferentes casas de estudios.

En la búsqueda de un mejor aprovechamiento de la data, el primer avance, en lo que sería posteriormente una actividad de minería de datos, fue identificar los conocimientos más requeridos. Se inició con una carrera

en la cual las labores se dirigen fundamentalmente a las áreas funcionales típicas de una organización: Ingeniería Industrial. Las áreas de trabajo resultaban fácilmente identificables por los nombres de las posiciones: Practicante del área comercial, jefe de marketing, supervisor de logística, por mencionar algunos ejemplos. Se pudieron clasificar gran parte de las posiciones y tener una idea aproximada de la distribución por áreas de especialización. Esto se pudo hacer utilizando una simple aplicación de hoja de cálculo. El siguiente paso fue buscar los conocimientos requeridos. Esta parte fue muy laboriosa, pues los términos se buscaban manualmente. Aunque en el sistema se tienen separados en dos campos las funciones y los requisitos de la posición, gran parte de las organizaciones colocan toda la información en un solo campo, o la combinan de manera desordenada. Había que buscar en ambos campos. Identificados los términos referidos a conocimientos requeridos, se efectuaba el conteo. Este último punto se automatizó con una macro de Excel. Hasta ese punto se había hallado una metodología para identificar los conocimientos requeridos. Se confeccionó un diccionario de términos y para Ingeniería Industrial se podrían efectuar búsquedas similares en períodos de tiempo posteriores.

Con esa metodología se inició el trabajo en otras especialidades, pero se descubrió una complicación. Salvo el caso de Administración o Gestión, la clasificación por áreas funcionales no era de mayor aplicabilidad para otras carreras. La clasificación de las convocatorias por áreas debía cambiarse de áreas funcionales a otro criterio basado en categorías vinculadas con cada profesión. Los conocimientos también eran menos comunes. Este punto se solucionó solicitando el apoyo de las unidades académicas para la clasificación de las convocatorias según sus áreas de interés, y bajo ese esquema se generaron reportes que fueron derivados a las especialidades que tomaron un interés suficiente como para brindar apoyo en la

clasificación de las convocatorias según áreas de conocimiento.

Las principales dificultades encontradas en esta etapa han sido las siguientes:

La primera, referida a la clasificación de las convocatorias en áreas de interés de la especialidad. Demanda mucha dedicación y si no se hace cuidadosamente puede llevar a grandes errores. Algunas unidades académicas apoyaron con la ayuda de alumnos en su último año de estudios, pero aparentemente los conocimientos de los mismos no eran suficientes y se encontraron diferencias de proporciones exageradas entre un año y otro. El resultado llevaba a reportes poco confiables.

En el mismo sentido se encuentra el problema de la clasificación de los términos. También deben hacerlo personas de la especialidad y presenta problemas similares a lo encontrado en el primer punto. Lo anterior suponía la intervención de los mismos profesores, con una dedicación importante, hacerlo para cada año resultaba costoso.

La segunda dificultad era el riesgo de error. Las operaciones se hacían en Excel, se generan muchas tablas que pueden llevar a error si se realizan manualmente.

La tercera dificultad estaba definida por los límites de las herramientas. El Ms Office tiene capacidad limitada, no es apto para manejar bases de datos con las dimensiones consideradas. Aun trabajando la data de manera fragmentada, el tiempo de proceso es muy largo.

Otro tema que generó imprecisión fue la existencia de una categoría dentro de la CIU extremadamente amplia: "Actividades Inmobiliarias y de Alquiler", en ese espacio se alberga un porcentaje representativo de empresas que podrían estar ubicadas en otros sectores.

Etapa 2: El manejo de clasificadores

Frente a las dificultades señaladas se buscaron soluciones que permitieran automatizar la clasificación y a la vez brindar mayor precisión en el trabajo. Se consideró conveniente buscar soluciones de mayor alcance en tecnología de información y se acudió al apoyo de docentes especializados en el tema, descubriendo que existían técnicas para procesar textos con metodologías que permiten que el sistema aprenda a partir de muestras debidamente clasificadas (*machine learning*).

Con el apoyo de practicantes se logró un modelo que cubría todas las posibilidades descritas al inicio. La técnica que se desarrolló para el caso se basa en generar aplicaciones que reciban data clasificada con tres campos como muestra general. El primer campo se refiere a la data original; el segundo, corresponde a la clasificación asignada; y el tercero, a los términos elegidos para clasificar la data. Se corre la aplicación sobre parte de la muestra clasificada para que la aplicación "entrene" o "aprenda". Luego se corre la aplicación sobre la segunda parte de la muestra clasificada para obtener el nivel de confianza. Contando con un nivel de confianza apropiado se trabaja sobre el universo elegido. Adicionalmente, para corregir los problemas de sesgo, cada caso de la muestra fue clasificado por dos profesores. Los casos de resultados dispares pudieron ser revisados y finalmente se alisaron las diferencias.

Una vez desarrollada la aplicación, esta se puede utilizar para las diferentes profesiones. No obstante, para cada profesión debe desarrollarse el trabajo de clasificación de muestras. Este trabajo demanda mayor esfuerzo cuando se desarrolla por primera vez. Sin embargo, para años posteriores solo se necesitan incorporar terminologías nuevas en la clasificación.

La principal dificultad en esta etapa fue asegurar el esfuerzo requerido por los profesores

para trabajar con una muestra suficientemente grande. Había que clasificar las convocatorias por área de especialización y seleccionar los términos que sirven para clasificar la data. Para eliminar los sesgos la muestra debía ser manejada por pares, quienes permitieran ubicar diferencias y conciliarlas. Es un trabajo rutinario que puede demandar 20 horas por profesor. Realmente no es un trabajo muy motivador y de ahí la dificultad para asegurar a los profesores. Se logró persuadirlos, pero el seguimiento para que terminen la labor fue bastante largo. Uno de los temas a tomar en cuenta cuando se trabaja con docentes es la revisión del comportamiento cíclico de la carga académica. En época de corrección de exámenes normalmente los docentes tienen menor holgura y disposición para apoyar en cualquier otra actividad.

Etapa 3: Expansión de la data

Como se mencionó en la etapa 1, la fuente para obtener la información estaba restringida a las convocatorias de personal que aparecen en el portal de empleo de la PUCP. Definitivamente, puede haber una desviación con respecto al mercado nacional. Para reducir la desviación en una tercera etapa se buscó información más amplia. Dicha información se obtuvo de dos portales de empleo de amplia difusión en el mercado nacional. Con la aplicación y el diccionario de términos, como herramientas ya desarrolladas se corrió la aplicación a las convocatorias de personal de la profesión considerada, y se pudo obtener un resultado más representativo de lo que ocurre en el mercado nacional.

En esta tercera etapa, en la que ya se incursiona en *Big Data* se puede conseguir mucha información, se puede obtener una mayor representatividad de lo que ocurre en el mercado, aunque se pudo hacer lo que se menciona en el párrafo anterior no ha sido un tema tan sencillo. Como en cualquier proyecto se encuentran dificultades.

La primera dificultad está referida a la clasificación de información proveniente de fuentes distintas. La data de portales públicos está organizada en función a los intereses de la empresa, no de una Universidad. Se encuentra usualmente dirigida para otros fines y no es sencillo encontrar como desarrollar las búsquedas para ordenar la información.

Otro problema que se encontró en esta etapa fue el relativo a la precisión de la información. En la Universidad existe una revisión de las convocatorias que permite verificar la precisión de los datos. Ese trabajo pareciera no ser tan exhaustivo en los portales públicos. Existen muchos errores que dificultan las búsquedas, lo cual demanda un esfuerzo de limpieza de data. Uno de los problemas usuales es que convoquen a profesionales de una carrera para cubrir responsabilidades y funciones que no le corresponden. Este tipo de publicaciones deben ser eliminadas porque generan distorsiones. Se desarrolló una aplicación basada también en *machine learning* para la limpieza. En este caso, debe trabajarse con una aplicación de *machine learning* que tiene como *input* una muestra de convocatorias clasificadas entre aquellas que corresponden o no a la carrera. El *output* es el universo ya clasificado. El trabajo de clasificación de la muestra lo pueden desarrollar los practicantes de la profesión debidamente capacitados y provistos de una guía de trabajo.

En el proceso se tuvo también una restricción cuya solución todavía se encuentra en proceso. Se cuenta con todo el detalle de las convocatorias, pero en un porcentaje representativo de los casos no se cuenta con la identificación plena de la empresa. Existen dos causas: la primera es que muchas empresas no publican su nombre, pues desean mantenerlo en reserva y la segunda es que al publicar su nombre no lo hacen de manera homogénea en todas las publicaciones. Pueden hacerlo con errores, utilizando en ocasiones solo siglas, abreviaturas, u

omitiendo algún detalle. El procesamiento de dicha parte de la información se ha mejorado solo parcialmente. Afortunadamente dicha limitación no afecta la búsqueda más importante: ubicar las competencias y conocimientos con más requeridos. Lo que afecta es el nivel de precisión en la distribución de la demanda según sectores de actividad y tamaño de empresa.

Etapa 4: Optimización de productividad.

En la etapa 3 no se logró superar el problema del tiempo demandado a profesores, que suponía el principal cuello de botella en la elaboración de los reportes. Se contaba con herramientas para lograr resultados interesantes, pero debía mejorarse el nivel de productividad. En la etapa 4 se buscaron soluciones que redujeran la demanda de horas de los docentes. Al final se ha encontrado una solución con dos tipos de acciones: una a nivel estrictamente informático, y otra a nivel de manejo de recursos humanos. A nivel informático se ha desarrollado una aplicación que limita el esfuerzo y tiempo de la persona responsable de clasificar la muestra de las convocatorias por área de especialización. Con ese cambio se elimina la parte más laboriosa del trabajo que desarrollaban los profesores, pues ya no debe precisar los términos que determinan la asignación de cada convocatoria de la muestra a un área específica. A nivel de manejo de recursos humanos se ha reducido sustancialmente la labor de los profesores: solo se les solicita que expliquen con claridad las pautas a seguir para clasificar las convocatorias. La clasificación estaría a cargo de practicantes de la misma especialidad, familiarizados con la terminología y conceptos, para que entrevisten a los profesores y elaboren guías de clasificación. A partir de esas guías los mismos practicantes harán la clasificación requerida en cada especialidad.

Aunque la propuesta no debería tener resistencia, en el primer intento se encontró resistencia del profesor responsable. La explicación demostraba el interés del mismo en los resultados del estudio: prefirió comprometer a varios profesores a la labor de clasificación para asegurar mayor precisión, aunque eso supusiera un sacrificio relativo al tiempo de culminación.

Sobre los recursos requeridos:

En los inicios de las aplicaciones bastaba con un practicante que procesara una hoja de cálculo. Pero desde la incursión en temas de *Big data* se requirió el apoyo de un Ing. Informático que dedicara parte de su tiempo a la supervisión de dos practicantes de la misma profesión. En algún momento fue requerida la intervención de profesores para efectuar la clasificación de una muestra y documentar la base de datos de términos. Para cada estudio desarrollado podían demandarse 80 horas/hombre de dedicación de los profesores. Con los nuevos desarrollos se requiere la décima parte de ese tiempo de los profesores, en su lugar se toman los servicios de alumnos por horas para la clasificación de la muestra. Lo anterior se está desarrollando luego de elaborar guías de clasificación estandarizadas. Se estima que una vez que esté totalmente culminado el desarrollo para todas las carreras solo será necesario contar con el apoyo de un alumno de Ing. Informática con una dedicación de 30 horas semanales, bajo supervisión para elaborar los reportes en cuanto sean requeridos. Asimismo, dicha persona estaría a cargo de la actualización semanal de la información publicada en los portales de empleo. Eventualmente, los portales públicos registran cambios y se deben efectuar ajustes en las aplicaciones para extraer la información. De igual forma, los diccionarios deben ser actualizados periódicamente. Se estima cada tres años.

A nivel de *hardware* se necesitan máquinas potentes. La cantidad de información es inmensa y los procesos exhaustivos. Paulatinamente se han ido buscando soluciones para mejorar los tiempos de procesamiento de información. Sin embargo, existen búsquedas que pueden tardar horas si no se cuenta con equipamiento adecuado. Una posibilidad que se está analizando es utilizar por horas máquinas virtuales con procesamiento en la nube. Aparentemente puede resultar muy económico. A nivel programas, los desarrollos han sido hechos con software libre, por lo que no han demandado gasto alguno.

2. Síntesis de la propuesta

La minería de datos brinda herramientas de TI que permiten rápidamente encontrar información del mercado laboral útil para la elaboración de mallas curriculares: ubicar los conocimientos más demandados, clasificarlos y conocer cómo se distribuyen porcentualmente. Con otras herramientas de TI se puede clasificar convocatorias de personal según diferentes criterios, y contar con una

guía para decisiones de gestión académica, así como para el lanzamiento de nuevos cursos de extensión. El insumo base, es la data del portal de empleo de la Universidad y de portales de empleo públicos. Esta labor se puede desarrollar con hojas de cálculo y manejadores de bases de datos sencillos, en caso de que la información sea requerida muy esporádicamente. Bajo ese esquema la parte más laboriosa se ubica en la clasificación de la demanda por áreas de especialización. Si se trabaja con portales públicos, a esta dificultad se debe agregar la limpieza de la *data*. Para mayores volúmenes de trabajo y frecuencia de demanda de este tipo de información, es conveniente desarrollar aplicaciones automatizadas y obtener información de portales de empleo públicos. Los recursos para esta solución se dirigen al desarrollo y prueba de la aplicación. El personal requerido para el desarrollo sería un profesional y uno o dos alumnos de Ing. Informática. Posteriormente, para el mantenimiento se estima que las labores las puede desarrollar un practicante de Ing. Informática debidamente supervisado. Respecto al *software*, se puede trabajar con *software* libre.

Referencias

ORACLE. (s.f.). *¿Qué es Inteligencia de Negocios?* Recuperado el 08 de junio, de http://www.oracle.com/ocom/groups/public/@otn/documents/webcontent/317529_esa.pdf

SAS US. (s.f.) *What Is Big Data?* Recuperado el 08 de junio, de https://www.sas.com/en_us/insights/big-data/what-is-big-data.html

SINEXXUS. (s.f.). *Datamining* (Minería de datos). Recuperado el 08 de junio, de https://www.sinnexus.com/business_intelligence/datamining.aspx

SNOWBALL. (s.f.). *Spanish stemming algorithm*. Recuperado el 26 de julio de 2017, de <http://snowballstem.org/algorithms/spanish/stemmer.html>

STANDFORD UNIVERSITY. (s.f.). *Text Classification and Naive Bayes* [diapositiva]. Recuperado el 26 de julio de 2017, de <https://web.stanford.edu/class/cs124/lec/naivebayes.pdf>

UNESCO. (s.f.). *Comparación internacional de la tasa bruta de matrícula (2000; 2005; 2010)*. Recuperado el 08 de junio de 2018, de <http://data.uis.unesco.org/?queryid=142>



Jesús Luyo Tay

E-mail: jluyo@pucp.edu.pe

Magister en Administración, Universidad ESAN, Perú. Ingeniero Industrial, Pontificia Universidad Católica del Perú. Actualmente jefe de la Bolsa de Trabajo y del Observatorio Laboral, profesor contratado por la Facultad de Ciencias e Ingeniería, Pontificia Universidad Católica del Perú.

¿Cómo citar este artículo? / How to quote this article?

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 (Coords.). *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>

VOLVER AL ÍNDICE ›

Percepciones de estudiantes y profesores de Administración sobre los requerimientos de las empresas

Perceptions of students and
professors of Management on
the requirements of companies

*Jorge I. **Martínez Lobatón***

*Gloria M. **Gutiérrez Villa***

Resumen

Las universidades que enseñan Administración necesitan desarrollar en sus estudiantes que desean trabajar en empresas, las habilidades, capacidades y conocimientos alineados a los requerimientos de esas empresas - HACCE. El propósito de la investigación es verificar si los estudiantes y profesores de una Facultad de Administración convergen en su percepción de las HACCE, y si perciben que su facultad está desarrollando aquello que las empresas requieren. Los resultados del estudio arrojan que, para los estudiantes, la "capacidad para trabajar en equipo" es percibida como la más demandada por las empresas, mientras que su facultad está desarrollando más los "conocimientos teóricos sobre su carrera". Para los profesores, la HACCE que debe poseer un egresado universitario es la "actitud innovadora y emprendedora", seguida de la "inteligencia emocional", que no concuerdan con las dos principales respuestas de los estudiantes a la pregunta. Adicionalmente, los profesores perciben que la HACCE más importante que está desarrollando al Universidad es "conocimientos teóricos sobre su carrera", que coincide con la percepción de los estudiantes. Finalmente, las respuestas de estudiantes y empresas coinciden cuando se pregunta por la HACCE más importante, "capacidad para trabajar en equipo"; los profesores no la mencionan. La segunda HACCE más importante para las empresas, "proactividad" fue mencionada en quinto lugar por los estudiantes y en tercer lugar por los profesores. En general, existen menos diferencias significativas entre empresas y estudiantes, que entre empresas y profesores, principalmente por la exclusión de la capacidad para trabajar en equipo en las respuestas de los profesores. Las mayores diferencias se manifiestan, sin embargo, entre profesores y estudiantes.

Palabras clave

Habilidades, capacidades, conocimientos, competencias, empresas.

Abstract

Management schools need to develop among their student's abilities, skills and knowledge attuned to corporate demands (ASK) to improve their performance at the workplace. This research address whether management students, their professors and enterprises converge in their ASK views and whether management faculties are providing what is needed. Surveys of students find that the "ability to work as a team" is strongly perceived as demanded by enterprises while universities are providing "theoretical knowledge about the career". Professors answered that ASK that companies need from students in first place is "innovative and enterprising attitude", followed by "emotional intelligence". These answers do not agree with the two main answers of the students to the same question. Additionally, professors perceive that the most important ASK being developed at the University is "theoretical knowledge about their career", which coincides with the perception of the students. Finally, the responses of students and companies are the same when they were asked about the most important ASK, "ability to work as a team"; the professors did not agree. The second most important ASK for companies, "proactivity" was mentioned in fifth place by the students and in third place by the professors. In general terms, there are less significant differences between companies and students than between companies and teachers, mainly due to the exclusion of the ability to work as a team in the responses of teachers. The greatest differences are manifested, however, between teachers and students.

Keywords:

Skills, abilities, knowledge, competencies, companies.

Introducción

La Universidad como institución tiene por objetivo “formar a los estudiantes para la ciudadanía y para el ejercicio profesional competente que les permita afrontar las demandas del ámbito laboral” (Bricall y Brunner 2000 citado en PUCP 2016, p.17). Esta idea sugiere que debería existir consistencia entre lo que se debe enseñar en las universidades y lo que deben desarrollar las universidades en los estudiantes para que puedan afrontar con éxito los retos del mercado laboral. Sin embargo, la literatura no arroja mayores resultados en universidades peruanas sobre la consistencia entre las percepciones de estudiantes y profesores acerca de la formación de habilidades, capacidades y conocimientos requeridos por las empresas medianas y grandes (HACCE), que deberían promoverse en la educación superior. Tampoco muestra cuál es la comparación entre esas percepciones y las HACCE que efectivamente son más demandadas.

1. Investigaciones previas

Resulta necesario elaborar un diagnóstico que muestre qué tan alineados están los profesores y estudiantes en cuanto a lo que perciben que necesitan las organizaciones de los egresados universitarios. En ese sentido, se han realizado diversas investigaciones para conocer las HACCE más importantes para estudiantes, profesores y empresas (Beard et al. 2008; Becerra, A.M. et al. 2010, Castrillón et al. 2015, MANPOWER Group 2017; Chávez et al. 2013). Una de las que más esfuerzo congregó fue la del proyecto Tuning - América Latina (Beneitone et al. editores 2007).

El proyecto Tuning - América Latina busca, dentro de otros objetivos, lograr un consenso acerca de las competencias que

deben alcanzar quienes ostentan títulos universitarios en la región, por lo que identificar esas competencias se vuelve sumamente importante. Los hallazgos señalaron que las competencias más importantes a desarrollar según los académicos y estudiantes son: capacidad para tomar decisiones, capacidad para identificar, plantear y resolver problemas, capacidad de aprender y actualizarse, capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica y compromiso ético. Por otro lado, para los graduados y empleadores las competencias serían: capacidad de trabajo en equipo, compromiso ético, compromiso con la calidad, conocimientos sobre el área de estudio y la profesión y capacidad de aprender y actualizarse. Cabe anotar que las competencias encontradas se refieren a egresados universitarios que ocupan posiciones muy diversas, desde Gerente General hasta promotor, administrador o docente.

De manera específica, el *ranking* de competencias más importantes para desarrollar en la carrera de Administración que hace Tuning

América Latina, tanto las coincidentes para graduados y empleadores como para académicos y estudiantes, es el que aparece en la Tabla 1.

Por otro lado, en cuanto a la percepción de las competencias que se desarrollan más en las universidades, tanto graduados y empleadores como académicos y estudiantes opinan de manera coincidente que serían: capacidad de trabajo en equipo, compromiso ético, compromiso con la calidad, conocimientos sobre el área de estudios y profesión, y capacidad de aprender y actualizarse. A continuación, en la Tabla 2, se presentan estos hallazgos.

Tuning recomienda que sus hallazgos en las carreras de Administración para América Latina se analicen de acuerdo a las características de cada país y cada universidad.

En dicho sentido, la presente investigación tiene como objetivo principal conocer la percepción de los estudiantes y profesores de

Tabla 1. Competencias más importantes a desarrollar – Tuning América Latina (Beneitone, P., et al. editores 2007, p. 78)

Competencia más importante a desarrollar	Coincidencias Graduados y Empleadores	Coincidencias Académicos y Estudiantes
Capacidad de trabajo en equipo	1	
Compromiso ético	2	5
Compromiso con la calidad	3	
Conocimiento sobre el área de estudios y la profesión	4	
Capacidad de aprender y actualizarse	5	3
Capacidad para tomar decisiones		1
Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas		2
Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica		4

Fuente: elaboración propia

Tabla 2. Competencias que más desarrollan las universidades – Tuning América Latina (Beneitone, P., et al. editores 2007, p. 78)

Competencias que más desarrollan las universidades	Coincidencias entre Graduados, Empleadores, Académicos y Estudiantes
Capacidad de trabajo en equipo	1
Compromiso ético	2
Compromiso con la calidad	3
Conocimientos sobre el área de estudios y la profesión	4
Capacidad de aprender y actualizarse	5

Fuente: elaboración propia

la facultad de Administración (en adelante, la FACULTAD) de una universidad privada de Lima (en adelante la UNIVERSIDAD) acerca de cuáles son las más importantes HACCE, cuáles son las que desarrolla la UNIVERSIDAD y contrastar estas percepciones entre sí y frente a las respuestas de las empresas. Se presume que la alineación no es exacta.

La investigación se enfoca en los requerimientos de las empresas porque en la FACULTAD la gran mayoría de estudiantes prefiere trabajar en una organización empresarial y no social o pública, además, porque se cuenta con cierta información secundaria de los requerimientos de las medianas y grandes empresas, útil para los últimos contrastes. Por este último motivo se hace énfasis en los resultados encontrados en las percepciones de los estudiantes que prefieren trabajar en las empresas medianas y grandes.

2. Metodología

Para los estudiantes, el universo está compuesto por hombres y mujeres, estudiantes de la FACULTAD que cursaron del 7mo al

10mo ciclo durante el periodo 2016-2 (agosto-diciembre) y han recibido formación en Administración durante por lo menos dos semestres completos. La información se recolecta a través de encuestas anónimas a una muestra conformada por 218 de un universo de 861 estudiantes, lo cual se ajusta a un 5.7% de error muestral con un grado de confianza del 95%.

El universo también está compuesto por los profesores, hombres y mujeres del Departamento correspondiente, quienes enseñan en la FACULTAD. Los profesores son quienes enseñaron en el período 2016-2 (agosto-diciembre) y 2017-1 (marzo-julio). La información se recolecta a través de encuestas anónimas a una muestra conformada por 54 de un universo de 120 profesores, que corresponde al 5% de error y un grado de confianza del 95%.

El trabajo de campo para estudiantes se realiza desde el 20 de octubre hasta el 05 de diciembre del año 2016. El trabajo de campo para profesores se realiza del 15 de noviembre de 2016 al 20 de abril de 2017, con un período de inactividad del 18 de diciembre de 2016 al 15 de enero de 2017.

Una vez culminada la recolección de datos se procede a efectuar un control de calidad con la finalidad de subsanar errores ocurridos, como, por ejemplo, en el llenado de las encuestas en la parte de la determinación del ciclo de estudios por parte de los estudiantes.

Se procede al ingreso y procesamiento automatizado de los datos, realizando la correspondiente tabulación y ponderando los resultados finales, con el objetivo de obtener la distribución real de la población en estudio por alumno y profesor. Se hace un análisis adicional estadístico de los resultados con pruebas t para proporciones de dos muestras independientes (significancia bilateral).

3. Desarrollo

3.1 Estudiantes

Como se mencionó anteriormente, se encuestó a 218 estudiantes que estudian entre los ciclos VII y X en la FACULTAD de la UNIVERSIDAD. De estos estudiantes, el 33%

es hombre (contra el 37% del universo) y el 67% mujer (contra el 63% del universo). Los estudiantes de la muestra prefieren trabajar en los siguientes sectores laborales: empresa grande o mediana 63%, empresa propia 16%, pequeña o micro empresa 5%, sector público 10% y sector social 6%. Sus edades van de los 19 hasta los 30 años, sin embargo, la edad promedio es 23 años.

A. Estudiantes sin diferenciar por sector laboral – respuestas a las dos preguntas

i. Pregunta la HACCE más importante

Para los estudiantes, la más importante HACCE es la capacidad de trabajar en equipo (18%). La dispersión en los resultados es interesante, las respuestas no están concentradas en pocas HACCE. Le siguen varias HACCE con porcentajes muy similares: capacidad de análisis (11%), inteligencia emocional (10%), actitud innovadora y emprendedora (8%), compromiso con la empresa (7%) y proactividad (7%). Los resultados se pueden apreciar en la Tabla 3.

Tabla 3. La HACCE más importante para trabajar en una empresa mediana o grande. Estudiantes en general

LA HACCE MAS IMPORTANTE ESTUDIANTES	TOTAL2016 (%)
Capacidad para trabajar en equipo	18%
Capacidad de análisis	11%
Inteligencia emocional	10%
Actitud innovadora y emprendedora	8%
Compromiso con la empresa	7%
Proactividad	7%
Capacidad para resolver problemas concretos	6%
Capacidad de trabajar bajo presión	5%
Facilidad de expresión / comunicación	5%
Buen manejo de las relaciones interpersonales	4%
Capacidad de organización y coordinación	4%
Capacidad para asumir responsabilidades	4%
Conocimientos prácticos sobre su carrera	4%
Otros	6%

ii. Pregunta la HACCE que más desarrolla la FACULTAD

Las respuestas son bastante más coincidentes cuando se trata de las HACCE que más está desarrollando la FACULTAD, encontrándose en primer lugar los conocimientos teóricos sobre su carrera (33%), seguida por la capacidad de trabajar en equipo (24%). En tercer lugar, lejos del segundo lugar, se encuentra la capacidad de análisis (15%) y mucho más abajo la actitud innovadora y emprendedora (6%) y la conciencia ética (5%). Las dos primeras opciones de HACCE que más desarrolla la facultad congregan el 57% de las respuestas, mientras que en el caso de la HACCE más importante las dos primeras opciones congregan solo el 29% de las respuestas. La Tabla 4 que aparece a continuación muestra los resultados de las HACCE que más desarrolla la facultad.

B. Estudiantes diferenciados por sector laboral – respuestas a las dos preguntas

La FACULTAD tiene la particularidad de que sus estudiantes en el ciclo octavo se matriculan en una de tres especialidades o menciones: mención empresarial, mención pública y mención social. Se ha encuestado aproximadamente al 25% de los estudiantes

de la FACULTAD que se matriculan en la mención empresarial, al 40% aproximadamente de los que se matriculan en la mención pública y al 32% aproximadamente de los que se matriculan en la mención social. Los porcentajes son aproximados porque los estudiantes de séptimo ciclo encuestados aún no se matriculan en ninguna mención.

i. Pregunta la HACCE más importante

Las respuestas varían en algo si se agrupa a los estudiantes por sectores de preferencia laboral. Se debe tener en cuenta que el grupo de estudiantes más numeroso (65%), es el que desea trabajar en una empresa mediana o grande. Es por ese motivo que se pregunta a los estudiantes cuáles son las habilidades, capacidades y conocimientos que requiere la empresa mediana o grande de los egresados universitarios, que concuerda con la investigación de fuentes secundarias con la que se compararán más adelante las respuestas. Son las respuestas de este grupo de estudiantes las más importantes, pues se espera que sus percepciones concuerden con lo realmente requerido por las empresas a las que desean postular. El segundo grupo más numeroso es el que desea trabajar en una empresa propia (16%).

Tabla 4. La HACCE más importante que está desarrollando la UNIVERSIDAD en los estudiantes de la FACULTAD. Estudiantes en general

LA HACCE QUE MÁS SE DESARROLLA ESTUDIANTES	TOTAL 2016 (%)
Conocimientos teóricos sobre su carrera	33%
Capacidad para trabajar en equipo	24%
Capacidad de análisis	15%
Actitud innovadora y emprendedora	6%
Conciencia ética	5%
Conocimientos prácticos sobre su carrera	4%
Capacidad de trabajar bajo presión	3%
Otros	8%

La HACCE con mayor prioridad para los estudiantes de todos los sectores salvo el sector social, es la capacidad de trabajar en equipo; en el sector social la HACCE más importante es la actitud emprendedora e innovadora, que ocupa el mismo primer lugar que la proactividad y la inteligencia emocional. La inteligencia emocional se encuentra

presente en las respuestas de los estudiantes de cuatro de los sectores, entre las cinco HACCE más nombradas.

La Tabla 5 muestra las respuestas a la pregunta ¿cuál es la HACCE más importante? agrupadas por sectores de preferencia laboral de los estudiantes.

Tabla 5. La HACCE más importante para trabajar en una empresa mediana o grande. Estudiantes por sector laboral preferido

HACCE MÁS IMPORTANTE. ESTUDIANTES. POR SECTOR LABORAL PREFERIDO TOTAL 2016 (%)	EMPRESA MEDIANA / GRANDE (63%)	EMPRESA PROPIA (16%)	PEQUEÑA / MICRO EMPRESA (5%)	PÚBLICO (10%)	SOCIAL (6%)
Capacidad para trabajar en equipo	18%	20%	33%	19%	10%
Capacidad de análisis	12%	6%	17%	10%	0%
Inteligencia emocional	10%	9%	17%	0%	20%
Compromiso con la empresa	9%	9%	0%	0%	0%
Actitud innovadora y emprendedora	8%	9%	0%	5%	20%
Proactividad	6%	11%	0%	5%	20%
Capacidad para resolver problemas concretos	6%	9%	0%	5%	10%
Facilidad de expresión / comunicación	5%	3%	0%	10%	0%
Capacidad de organización y coordinación	4%	0%	17%	5%	10%
Buen manejo de las relaciones interpersonales	4%	3%	0%	10%	0%
Capacidad de trabajar bajo presión	3%	14%	17%	0%	0%
Capacidad para asumir responsabilidades	3%	6%	0%	14%	0%
Conocimientos prácticos sobre su carrera	3%	3%	0%	14%	0%
Buen manejo de herramientas informáticas	3%	0%	0%	0%	0%
Capacidad para integrarse a ambientes laborales	2%	0%	0%	5%	10%
Conciencia ética	1%	0%	0%	0%	0%
Dominio del idioma inglés	1%	0%	0%	0%	0%
Capacidad para promover una cultura de paz	0%	0%	0%	0%	0%
Conocimientos teóricos sobre su carrera	0%	0%	0%	0%	0%
Cultura general	0%	0%	0%	0%	0%
Dominio de otros idiomas extranjeros	0%	0%	0%	0%	0%
Manejo de los tiempos y cronogramas	0%	0%	0%	0%	0%

ii. Pregunta la HACCE que más desarrolla la FACULTAD

En la respuesta a la pregunta por la HACCE que más desarrolla la UNIVERSIDAD a través de la FACULTAD, analizada por preferencia de sector laboral, los estudiantes coinciden en gran medida. Los estudiantes de cuatro de los cinco sectores laborales perciben que la HACCE que más desarrolla la FACULTAD es el desarrollo de los conocimientos teóricos sobre su carrera. Los estudiantes del sector laboral que no coinciden son los del

sector social, para quienes es la capacidad de análisis lo que más se desarrolla en la FACULTAD. En estudiantes de todos los sectores, los dos o tres primeros lugares en cuanto a HACCE más desarrolladas lo ocupan: los conocimientos teóricos sobre su carrera, la capacidad de trabajar en equipo y la capacidad de análisis.

La Tabla 6 muestra los resultados de las respuestas de los estudiantes por sector de preferencia laboral, a la pregunta de ¿cuál es la HACCE que más desarrolla la FACULTAD?

Tabla 6. La HACCE más importante que está desarrollando la UNIVERSIDAD en los estudiantes de la FACULTAD para trabajar en una empresa mediana o grande. Estudiantes por sector laboral preferido

HACCE QUE MÁS SE DESARROLLA. ESTUDIANTES. POR SECTOR LABORAL PREFERIDO TOTAL 2016 (%)	EMPRESA MEDIANA / GRANDE (63%)	EMPRESA PROPIA (16%)	PEQUEÑA / MICRO EMPRESA (5%)	PÚBLICO (10%)	SOCIAL (6%)
Conocimientos teóricos sobre su carrera	32%	34%	67%	38%	20%
Capacidad para trabajar en equipo	23%	29%	17%	24%	20%
Capacidad de análisis	14%	11%	0%	24%	40%
Actitud innovadora y emprendedora	7%	6%	0%	0%	0%
Conciencia ética	6%	0%	0%	5%	10%
Capacidad de trabajar bajo presión	4%	3%	0%	0%	0%
Conocimientos prácticos sobre su carrera	3%	6%	17%	5%	0%
Capacidad para resolver problemas concretos	2%	0%	0%	5%	0%
Buen manejo de las relaciones interpersonales	2%	0%	0%	0%	0%
Capacidad de organización y coordinación	1%	0%	0%	0%	10%
Capacidad para asumir responsabilidades	1%	9%	0%	0%	0%
Cultura general	1%	0%	0%	0%	0%
Inteligencia emocional	1%	3%	0%	0%	0%
Facilidad de expresión / comunicación	1%	0%	0%	0%	0%
Capacidad para promover una cultura de paz	1%	0%	0%	0%	0%
Otros	0%	0%	0%	0%	0%

C. Estudiantes sin diferenciar por sector laboral – comparación de respuestas a las dos preguntas

De las trece HACCE escogidas como las más importantes por los estudiantes, las cuales suman el 94% de sus respuestas, solo cinco concuerdan con la que los propios estudiantes reconocen que su FACULTAD más desarrolla en ellos: capacidad para trabajar en equipo (que la facultad desarrolla en segundo lugar), la segunda más importante, capacidad de análisis (en tercer lugar para la FACULTAD), la cuarta, actitud innovadora y emprendedora (cuarta para la FACULTAD), la octava, capacidad de trabajar bajo presión (séptima en el listado de la FACULTAD) y la decimotercera, conocimientos prácticos sobre su carrera (que su FACULTAD desarrolla en sexto lugar).

Para los estudiantes, la HACCE más desarrollada por su FACULTAD es: conocimientos teóricos sobre su carrera, que según los estudiantes no está dentro de lo que las empresas consideran más importante. Otra HACCE que los estudiantes consideran poco importante y es desarrollada por su FACULTAD es la conciencia ética. De forma inversa, para los estudiantes son HACCE importantes, pero no están desarrolladas por su FACULTAD: inteligencia emocional, compromiso con la empresa, proactividad, capacidad para resolver problemas concretos, facilidad de expresión / comunicación, buen manejo de relaciones interpersonales, capacidad de organización y coordinación y capacidad de asumir responsabilidades.

En la Tabla 7 se puede apreciar la concordancia entre las HACCE más importantes de acuerdo a los estudiantes y las que ellos perciben que están siendo desarrolladas por la UNIVERSIDAD a través de la FACULTAD.

D. Estudiantes a empresas medianas y grandes – comparación de respuestas a las dos preguntas

La comparación que se hace a continuación es de la respuesta a las dos preguntas por parte de los estudiantes que han expresado su preferencia por ir a trabajar a empresas medianas o grandes. Se realiza esta comparación porque las preguntas que se hacen están relacionadas con las HACCE que son las más importantes para estos tamaños de empresas.

De las dieciseis HACCE que los estudiantes que quieren trabajar en empresas medianas y grandes perciben que son las más importantes para este tamaño de empresas, y suman el 99% de las respuestas, las dos primeras que se percibe que están siendo desarrolladas por la FACULTAD en segundo y tercer lugar son: capacidad para trabajar en equipo y capacidad de análisis. La siguiente, inteligencia emocional, también está desarrollada por la FACULTAD, pero en el décimo tercer lugar. De las diecisiete HACCE, más de la tercera parte, seis de ellas, no son desarrolladas por la FACULTAD: compromiso con la empresa, productividad, capacidad para asumir responsabilidades, buen manejo de herramientas informáticas, capacidad para integrarse a ambientes laborales e inglés.

Dos HACCE que está desarrollando la FACULTAD resaltan por no tener o tener muy poca importancia para las empresas medianas o grandes según lo perciben los estudiantes que desean trabajar en ese tamaño de empresa: conocimientos teóricos de la carrera, que no tiene ninguna importancia percibida, y conciencia ética, de la cual solo el 1% de estudiantes percibe que es importante para la empresa del tamaño analizado.

En la Tabla 8 se puede apreciar la concordancia entre las HACCE más importantes para las empresas medianas y grandes de acuerdo a los estudiantes que desean ir a trabajar a ese tamaño de empresas, y las que ellos perciben que están siendo desarrolladas por la UNIVERSIDAD a través de la FACULTAD.

Tabla 7. La HACCE más importante para trabajar en una empresa mediana o grande y la HACCE más importante que está desarrollando la UNIVERSIDAD en los estudiantes de la FACULTAD. Estudiantes en general

LA HACCE MAS IMPORTANTE ESTUDIANTES	TOTAL 2016 (%)		LA HACCE QUE MÁS SE DESARROLLA ESTUDIANTES	TOTAL 2016 (%)
Capacidad para trabajar en equipo	18%		Conocimientos teóricos de su carrera	33%
Capacidad de análisis	11%		Capacidad para trabajar en equipo	24%
Inteligencia emocional	10%	0	Capacidad de análisis	15%
Actitud innovadora y emprendedora	8%		Actitud innovadora y emprendedora	6%
Compromiso con la empresa	7%	0	Conciencia ética	5%
Proactividad	7%	0	Conocimientos prácticos de su carrera	4%
Capacidad para resolver problemas concretos	6%	0	Capacidad de trabajar bajo presión	3%
Capacidad de trabajar bajo presión	5%		Otros	8%
Facilidad de expresión / comunicación	5%	0		
Buen manejo de las relaciones interpersonales	4%	0		
Capacidad de organización y coordinación	4%	0		
Capacidad para asumir responsabilidades	4%	0		
Conocimientos prácticos sobre su carrera	4%	0		
Otros	6%			

3.2 Profesores

En la metodología se mencionó que se había encuestado a 54 de 120 profesores pertenecientes al Departamento correspondiente de la UNIVERSIDAD. De esta muestra, 44 son hombres y 10 mujeres, y tienen edades que fluctúan entre los 29 y los 76 años.

i) Respuestas a la primera pregunta – HACCE más importante

Cuando se pregunta a los profesores por la HACCE más importante, las respuestas están agrupadas en solo 8 de las 22 HACCE. La más mencionada es actitud innovadora y

empresarial (28%) seguida de cerca por inteligencia emocional (24%) y proactividad (19%). Las otras HACCE mencionadas son: conocimientos prácticos sobre su carrera (9%), facilidad de expresión / comunicación

(7%), capacidad de análisis (4%), capacidad para resolver problemas concretos (4%) y capacidad de asumir responsabilidades (2%). Las otras 14 HACCE no tienen ninguna respuesta.

Tabla 8. La HACCE más importante para trabajar en una empresa mediana o grande y la HACCE más importante que está desarrollando la UNIVERSIDAD en los estudiantes de la FACULTAD. Estudiantes a empresas mediana o grande

LA HACCE MÁS IMPORTANTE - ESTUDIANTES EMPRESAS MEDIANA O GRANDE	Total 2016 (%)	LA HACCE QUE MÁS SE DESARROLLA - ESTUDIANTES EMPRESAS MEDIANA O GRANDE	Total 2016 (%)
Capacidad para trabajar en equipo	18%	Conocimientos teóricos de su carrera	32%
Capacidad de análisis	12%	Capacidad para trabajar en equipo	23%
Inteligencia emocional	10%	Capacidad de análisis	14%
Compromiso con la empresa	9%	Actitud innovadora y emprendedora	7%
Actitud innovadora y emprendedora	8%	Conciencia ética	6%
Proactividad	6%	Capacidad de trabajar bajo presión	4%
Capacidad para resolver problemas concretos	6%	Conocimientos prácticos de su carrera	3%
Facilidad de expresión / comunicación	5%	Capacidad para resolver problemas concretos	2%
Capacidad de organización y coordinación	4%	Buen manejo de las relaciones interpersonales	2%
Buen manejo de las relaciones interpersonales	4%	Capacidad de organización y coordinación	1%
Capacidad de trabajar bajo presión	3%	Capacidad para asumir responsabilidades	1%
Capacidad para asumir responsabilidades	3%	Cultura general	1%
Conocimientos prácticos sobre su carrera	3%	Inteligencia emocional	1%
Buen manejo de herramientas informáticas.	3%	Facilidad de expresión / comunicación	1%
Capacidad para integrarse a ambientes laborales	2%	Capacidad para promover una cultura de paz	1%
Conciencia ética	1%		
Dominio del idioma inglés	1%		

A continuación, se muestra la Tabla 9, en la que se puede apreciar las respuestas a la primera pregunta por parte de los profesores:

Cabe resaltar que los profesores en su gran mayoría tienen experiencia profesional laborando en empresas, organizaciones sociales o instituciones públicas, por lo que se espera que sus respuestas se acerquen a lo que en realidad necesitan las empresas medianas y grandes de los egresados.

ii) Respuestas a la segunda pregunta – HACCE que más se desarrolla

Cuando a los profesores se les pregunta por la HACCE que más desarrolla la UNIVERSIDAD a través de la FACULTAD, también las respuestas están concentradas en 8 HACCE de las 22 que constituyeron el listado total del cual se les dio a escoger. En este caso, sin embargo, las diferencias si son notables entre las tres HACCE más respondidas. La

primera es conocimientos teóricos sobre su carrera (41%), HACCE que recoge la opinión de muchos de los profesores de la muestra. La que es respondida en segundo lugar es cultura general (24%), mientras que en tercer lugar se igualan actitud innovadora y emprendedora (7%), capacidad de análisis (7%), capacidad de asumir responsabilidades (7%) y conocimientos prácticos sobre su carrera. Solo dos HACCE son mencionadas adicionalmente, capacidad para resolver problemas concretos (4%) y capacidad de trabajar bajo presión (2%).

La Tabla 10 agrupa las respuestas de los profesores a esta segunda pregunta.

iii) Comparación de las respuestas a las dos preguntas

De las HACCE más importantes para los profesores, que son en total 8, los profesores opinan que a través de ellos solo se

Tabla 9. La HACCE más importante para trabajar en una empresa mediana o grande. Profesores

LA HACCE MÁS IMPORTANTE - PROFESORES	Total 2016 (%)
Actitud innovadora y emprendedora	28%
Inteligencia emocional	24%
Proactividad	19%
Conocimientos prácticos sobre su carrera	9%
Facilidad de expresión / comunicación	7%
Capacidad para asumir responsabilidades	6%
Capacidad para resolver problemas concretos	4%
Capacidad de análisis	4%

Tabla 10. La HACCE más importante que está desarrollando la UNIVERSIDAD en los estudiantes de la FACULTAD. Profesores

LA HACCE QUE MÁS SE DESARROLLA - PROFESORES	Total 2016 (%)
Conocimientos teóricos sobre su carrera	41%
Cultura general	24%
Actitud innovadora y emprendedora	7%
Capacidad de análisis	7%
Capacidad para asumir responsabilidades	7%
Conocimientos prácticos sobre su carrera	7%
Capacidad para resolver problemas concretos	4%
Capacidad de trabajar bajo presión	2%

desarrollan 5: la primera, actitud innovadora y emprendedora, que ocupa el tercer lugar entre las que se desarrolla en la UNIVERSIDAD, la cuarta, conocimientos prácticos sobre su carrera, que se desarrolla en sexto lugar; y las sexta, séptima y octava, capacidad de análisis, capacidad para resolver problemas concretos y capacidad de asumir responsabilidades respectivamente. Aun cuando para los profesores son importantes también la inteligencia emocional en segundo lugar, la proactividad en tercer lugar y la facilidad de expresión / comunicación en quinto lugar, son HACCE que no se desarrollan en la UNIVERSIDAD a través de la FACULTAD.

Por otro lado, la HACCE que más se desarrolla, conocimientos teóricos sobre su carrera, no tiene ninguna importancia para las empresas de acuerdo a la opinión de los profesores. Tampoco tiene importancia la HACCE que se desarrolla en segundo lugar, cultura general.

A continuación, se muestra la Tabla 11, en la que se comparan las respuestas de los profesores a las dos preguntas.

3.3 Comparaciones estudiantes - profesores

i) Respuestas a la primera pregunta – HACCE más importante

Las respuestas de los profesores están bastante más concentradas que las de los estudiantes que quieren ir a trabajar a empresas medianas o grandes. En solo ocho HACCE concentran la respuesta a la primera pregunta, la HACCE más importante. De las diecisiete respuestas de los estudiantes, ocho tienen correlación con la de sus profesores. De las primeras siete respuestas de los estudiantes, que llegan al 70% de las menciones, dos coinciden con las respuestas de los profesores, en los primeros lugares: actitud

Tabla 11. La HACCE más importante para trabajar en una empresa mediana o grande y la HACCE más importante que está desarrollando la UNIVERSIDAD en los estudiantes de la FACULTAD. Profesores

LA HACCE MÁS IMPORTANTE - PROFESORES	Total 2016 (%)		LA HACCE QUE MÁS SE DESARROLLA - PROFESORES	Total 2016 (%)
Actitud innovadora y emprendedora	28%		Conocimientos teóricos sobre su carrera	41%
Inteligencia emocional	24%	0	Cultura general	24%
Proactividad	19%	0	Actitud innovadora y emprendedora	7%
Conocimientos prácticos sobre su carrera	9%		Capacidad de análisis	7%
Facilidad de expresión / comunicación	7%	0	Capacidad para asumir responsabilidades	7%
Capacidad para asumir responsabilidades	6%		Conocimientos prácticos sobre su carrera	7%
Capacidad para resolver problemas concretos	4%		Capacidad para resolver problemas concretos	4%
Capacidad de análisis	4%		Capacidad de trabajar bajo presión	2%

innovadora y emprendedora e inteligencia emocional; otras tres o no tienen correlato en las respuestas de los profesores u ocupan un lejano sexto lugar: capacidad de trabajar en equipo, compromiso con la empresa y capacidad de análisis; y dos más están entre las siete primeras de los profesores. En total, de las diecisiete HACCE mencionadas por los estudiantes, nueve no son mencionadas por los profesores.

La Tabla 12, presenta esas concordancias.

ii) Respuestas a la segunda pregunta – HACCE que más se desarrolla

Al igual que en el caso anterior, las respuestas de estudiantes están bastante más dispersas que las de profesores. Sin embargo, las respuestas a esta segunda pregunta, por parte de los estudiantes que quieren ir a trabajar a

Tabla 12. La HACCE más importante para trabajar en una empresa mediana o grande. Estudiantes a empresas mediana o grande. Profesores

LA HACCE MÁS IMPORTANTE - ESTUDIANTES EMPRESAS MEDIANA O GRANDE	Total 2016 (%)		LA HACCE MÁS IMPORTANTE - PROFESORES	Total 2016 (%)
Capacidad para trabajar en equipo	18%	0	Actitud innovadora y emprendedora	28%
Capacidad de análisis	12%		Inteligencia emocional	24%
Inteligencia emocional	10%		Proactividad	19%
Compromiso con la empresa	9%	0	Conocimientos prácticos sobre su carrera	9%
Actitud innovadora y emprendedora	8%		Facilidad de expresión / comunicación	7%
Proactividad	6%		Capacidad de análisis	4%
Capacidad para resolver problemas concretos	6%		Capacidad para resolver problemas concretos	4%
Facilidad de expresión / comunicación	5%		Capacidad para asumir responsabilidades	2%
Capacidad de organización y coordinación	4%	0	No opina	4%
Buen manejo de las relaciones interpersonales	4%	0		
Capacidad de trabajar bajo presión	3%	0		
Capacidad para asumir responsabilidades	3%			
Conocimientos prácticos sobre su carrera	3%			
Buen manejo de herramientas informáticas	3%	0		
Capacidad para integrarse a ambientes laborales	2%	0		
Conciencia ética	1%	0		
Dominio del idioma inglés	1%	0		

empresas medianas o grandes, están mucho más concentradas que las respuestas a la primera pregunta; el 55% de estudiantes percibe que se les están fortaleciendo solo dos HACCE: conocimientos teóricos sobre el tema y capacidad para trabajar en equipo. Todos los HACCE mencionados por los profesores son también mencionados por los estudiantes, sin embargo, cultura general y capacidad para asumir responsabilidades, solo

son mencionados por el 1% de los estudiantes, como se aprecia en la Tabla 13.

3.4 Empresas

Solo se tiene la respuesta a la primera pregunta, la HACCE más importante para trabajar en una empresa mediana o grande. Lo anterior es debido a que esa fue la pregunta que se hizo previamente por la encuestadora

Tabla 13. La HACCE más importante que está desarrollando la UNIVERSIDAD en los estudiantes de la FACULTAD. Estudiantes a empresas mediana o grande. Profesores

LA HACCE QUE MÁS SE DESARROLLA - ESTUDIANTES EMPRESAS MEDIANA O GRANDE	Total 2016 (%)		LA HACCE QUE MÁS SE DESARROLLA - PROFESORES	Total 2016 (%)
Conocimientos teóricos sobre su carrera	32%	→	Conocimientos teóricos sobre su carrera	41%
Capacidad para trabajar en equipo	23%	0	Cultura general	24%
Capacidad de análisis	14%	↗	Actitud innovadora y emprendedora	7%
Actitud innovadora y emprendedora	7%	↘	Capacidad de análisis	7%
Conciencia ética	6%	0	Capacidad para asumir responsabilidades	7%
Capacidad de trabajar bajo presión	4%	↗	Conocimientos prácticos sobre su carrera	7%
Conocimientos prácticos sobre su carrera	3%	↘	Capacidad para resolver problemas concretos	4%
Capacidad para resolver problemas concretos	2%	↗	Capacidad de trabajar bajo presión	2%
Buen manejo de las relaciones interpersonales	2%	0		
Capacidad de organización y coordinación	1%	0		
Capacidad para asumir responsabilidades	1%	0		
Cultura general	1%	↗		
Inteligencia emocional	1%	0		
Facilidad de expresión / comunicación	1%	0		
Capacidad para promover una cultura de paz	1%	0		

IPSOS (2016), a una muestra de 92 empresas medianas o grandes en el año 2016 en Lima.

Las respuestas de las empresas son las que se aprecian en la Tabla 14, que se muestra a continuación. Estas respuestas son las que se pidió estimar a estudiantes y profesores.

Tabla 14. La HACCE más importante para trabajar en una empresa mediana o grande. Empresas medianas o grandes. IPSOS, 2016. Percepción del egresado universitario 2016. Lima: IPSOS p.24

LA HACCE MÁS IMPORTANTE - EMPRESAS MEDIANA O GRANDE	Total 2016 (%)
Capacidad para trabajar en equipo	18%
Proactividad	15%
Actitud innovadora y emprendedora	14%
Conocimientos prácticos sobre su carrera	14%
Inteligencia emocional	11%
Capacidad de análisis	7%
Conciencia ética	3%
Otros	8%

Fuente: elaboración propia

3.5 Comparación entre empresas, estudiantes y profesores

Para hacer la comparación que se presenta a continuación, se han tomado solo los siete HACCE más respondidos por las empresas medianas o grandes a la primera pregunta, que hacen el 82% de las respuestas. Se hace así puesto que se dispone del informe de IPSOS (2016), y el listado solo de las ocho principales HACCE. Cabe anotar que en el

listado de IPSOS se incluye una HACCE más, capacidad para tomar decisiones, que no se incluyó en la investigación porque no se había incorporado en listados anteriores.

Se nota una coincidencia perfecta entre empresas y estudiantes solo en cuanto a la primera HACCE, capacidad para trabajar en equipo. También una fuerte coincidencia cuando se trata de inteligencia emocional. Por lo demás, aun cuando las respuestas mencionadas por los estudiantes están entre las siete primeras de las empresas, el orden de las mismas no es igual. Para las empresas: proactividad, conocimientos prácticos de la carrera y actitud innovadora y emprendedora, ocupan los lugares del 2 al 4. Para los estudiantes proactividad y actitud innovadora y emprendedora ocupan los puestos 5 y 6, pero conocimientos prácticos de la carrera ocupa el decimotercer lugar.

Aun cuando para los profesores la capacidad para trabajar en equipo y la conciencia ética no figuran entre las HACCE más importantes para las empresas medianas o grandes, estas empresas si las mencionan entre las siete primeras respuestas. Aparte de la capacidad de trabajo en equipo, las seis primeras HACCE según las empresas, coinciden con las seis más importantes según los profesores. Facilidad de expresión/comunicación no resultan ser tan importante para las empresas como lo suponían los profesores, debido a que la ubicaban en quinto lugar.

Las similitudes y diferencias entre las respuestas de los estudiantes, profesores y las mismas empresas a la pregunta de la HACCE más importante para las empresas medianas o grandes se muestra en la Tabla 15:

Para mostrar una comparación más puntual entre las respuestas se hizo una prueba t de dos muestras independientes con un nivel de confianza del 95%. Definitivamente la coincidencia más alta se da entre empresas y estudiantes cuando mencionan en primer

Tabla 15. La HACCE más importante para trabajar en una empresa mediana o grande. Estudiantes a empresas mediana o grande. Profesores. Empresas medianas o grandes

LA HACCE MÁS IMPORTANTE	EMPRESAS	ESTUDIANTES	PROFESORES
Capacidad de trabajo en equipo	18%	18%	0%
Proactividad	15%	6%	19%
Conocimientos prácticos sobre su carrera	14%	3%	9%
Actitud innovadora y emprendedora	14%	8%	28%
Inteligencia emocional	11%	10%	24%
Capacidad de análisis	7%	12%	4%
Conciencia ética	3%	1%	0%
Las 7 primeras HACCE	82%	58%	84%

lugar la capacidad para trabajar en equipo. Los profesores no mencionan esa HACCE, por lo que la coincidencia es la más baja tanto con empresas como estudiantes. Existen diferencias significativas entre las empresas y los estudiantes en cuanto a proactividad y conocimientos prácticos de la carrera. Con los profesores las diferencias entre sus respuestas y las respuestas de las empresas son significativas en cuanto a la

actitud innovadora y emprendedora, la conciencia ética, y algo significativas en cuanto a inteligencia emocional. Las diferencias son significativas entre estudiantes y profesores cuando responden acerca de la proactividad, la actitud innovadora y emprendedora, inteligencia emocional y capacidad de análisis. Los resultados de esta prueba, en términos de significancia, aparecen en la Tabla 16.

Tabla 16. La HACCE más importante para trabajar en una empresa mediana o grande. Estudiantes a empresas mediana o grande. Profesores. Empresas medianas o grandes. Prueba t para proporciones de dos muestras independientes (significancia bilateral)

LA HACCE MÁS IMPORTANTE	EMPRESAS/ ESTUDIANTES	EMPRESAS/ PROFESORES	ESTUDIANTES/ PROFESORES
Capacidad de trabajo en equipo	1.000	0.000	0.000
Proactividad	0.033	0.539	0.022
Conocimientos prácticos sobre su carrera	0.005	0.347	0.147
Actitud innovadora y emprendedora	0.159	0.049	0.002
Inteligencia emocional	0.807	0.051	0.027
Capacidad de análisis	0.186	0.426	0.035
Conciencia ética	0.308	0.092	0.225

4. Conclusiones

Además de ser buenos estudiantes y profesionales, los estudiantes deben ser buenas personas. Son la UNIVERSIDAD y la FACULTAD los llamados a orientar la enseñanza – aprendizaje hacia las HACCE listadas en la presente investigación, o a desarrollar o reforzar otras habilidades, capacidades o conocimientos que a mediano o largo plazo podrían ser más necesarios en los estudiantes que quieran ser buenos profesionales y buenas personas. Un buen ejemplo de esas otras HACCE es la conciencia ética, apenas mencionada en las empresas.

Las siguientes conclusiones se ofrecen suponiendo que las HACCE listadas por las empresas medianas o grandes, son las que desearía desarrollar la FACULTAD en los estudiantes que aspiran a trabajar en esos tamaños de empresas, pero a través de sus profesores. Por ese motivo las conclusiones se centran en los profesores, bisagra entre la FACULTAD y sus estudiantes.

Aun así, para lograr un positivo alineamiento la FACULTAD debe: a) dirigir y capacitar a su personal docente para el desarrollo de las HACCE necesarias para que sus estudiantes

tengan éxito laboral y b) informar a sus estudiantes que su interés por reforzar esas HACCE está relacionado con el éxito que se quiere lograr, a través de ellos, en la mediana o gran empresa.

Las conclusiones, orientadas a los profesores, son las siguientes:

- Los profesores no están al tanto de que la HACCE más importante para las medianas y grandes empresas es la capacidad de trabajar en equipo, y que de ellos depende desarrollarla en los estudiantes de la FACULTAD, quienes estarían agradecidos que así lo hagan.
- Así mismo, los profesores no se están esforzando lo suficiente para que sus estudiantes adquieran más conocimientos prácticos sobre su carrera y se están concentrando, por ejemplo, en darles conocimientos teóricos, poco importantes para las empresas.
- Aun cuando los profesores reconocen que la inteligencia emocional es importante, no perciben que la están desarrollando lo suficiente en sus estudiantes. Habría que investigar si saben cómo hacerlo.

Bibliografía

Beard, D., Schwieger, D., & Surendran, K. (2008). Integrating Soft Skills Assessment through University, College, and Programmatic Efforts at an AACSB Accredited Institution. *Journal of Information Systems Education*, 19 (2), 229-240. <https://search.proquest.com/openview/ebab76cfa16c6f8c51b2df98235a55e6/1?pq-origsite=gscholar&cbl=25848>

Becerra, A.M. y La Serna, K., 2010. *Las competencias que demanda el mercado laboral de los profesionales del campo económico-empresarial en la actualidad*. Lima, Perú: Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico.

Beneitone, P., Esquetini, C., Gonzáles, J., Marty, M., Siufi, G. y Wagenaar, R. (Eds.) (2007) . *Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina. Informe Final – Proyecto Tuning – América Latina. 2004-2007*. Bilbao, España: Universidad de Deusto.

Bricall, J.M. y Brunner, J.J., 2000. *Universidad siglo XXI. Europa y América Latina. Regulación y financiamiento*. París, Francia: CINDA-Columbus.

Castrillón, J., Cabeza, L. y Lombana, J. (2015). Competencias más importantes para la disciplina administrativa en Colombia. *Contaduría y Administración* 60, 776–795. <https://doi.org/10.1016/j.cya.2015.07.009>

Chávez, E., y Ordoya, M. (2013). *Análisis de las competencias profesionales que demanda el mercado laboral de Lima Metropolitana*. Tesis (Lic.) Pontificia Universidad Católica el Perú, Lima, Perú.

IPSOS (2016). *Percepción del egresado universitario 2016*. Lima, Perú: IPSOS

MANPOWER Group (2017). *La Revolución de las competencias: talento, empleabilidad y tecnología. Habilidades más demandadas al 2020*. Recuperado de: <http://www.manpowergroup.es/infome-la-revolucion-de-las-competencias-talento-empleabilidad-tecnolog%C3%Ada>

PUCP (2016). *Vice Rectorado Académico. Sistema de seguimiento a egresados - 2014-Etapa I - Resultados primera encuesta promoción 2014 (Egresados semestres 2014-1, 2014-2, 2015-0)*. Recuperado el 18.10.2016 de: <http://vicerrectorado.pucp.edu.pe/academico/documentos/documentos-de-egresados/>



Jorge I. Martínez Lobatón

E-mail: jimartinez@pucp.pe

Magister en Administración – Escuela de Administración de Negocios para Graduados - ESAN (Perú). Licenciado en Administración – Universidad del Pacífico – UP (Perú). Bachiller en Economía – UP (Perú). Se ha desempeñado como Gerente de Vidrios Haifa, Director del Centro de Desarrollo Gerencial de la Universidad del Pacífico, Gerente de Programas de Desarrollo Empresarial de IPAE, Director de la carrera de Marketing de la Universidad de Lima y Director de Estudios de la Facultad de Gestión y Alta Dirección de la Pontificia Universidad Católica del Perú – PUCP. Actualmente es Coordinador Académico de Marketing, relaciones con la Red Peruana de Universidades y Notas Académicas en el Departamento de Ciencias de la Gestión de la PUCP. Es profesor a tiempo completo del Departamento Académico de Ciencias de la Gestión – PUCP en las áreas de Marketing y Comercial. Asesor de Tesis.



Gloria M. Gutiérrez Villa

E-mail: gloria.gutierrezv@pucp.pe

Magíster en Cognición, Aprendizaje y Desarrollo por la Pontificia Universidad Católica del Perú y Licenciada en Psicología Educativa por la misma universidad. Se ha especializado en calidad educativa en educación superior, específicamente, en asesoramiento psicopedagógico a profesores universitarios, estrategias de enseñanza y aprendizaje, y diseño curricular por competencias. Su línea de investigación principal es en creencias, concepciones y teorías subjetivas en agentes educativos de educación superior, desde una aproximación cualitativa de la investigación. Es profesora del Departamento de Psicología de la PUCP.

¿Cómo citar este artículo? / How to quote this article?

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 (Coords.). *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>

VOLVER AL ÍNDICE ›

Análisis del capital intelectual en ciencia y tecnología en una universidad pública peruana

Analysis of intellectual capital
in science and technology in a
Peruvian public university

Elizabeth Consuelo **Ortega Romero**

Yahir Martin **Delzo Lazo**

Resumen

El objetivo de esta investigación es caracterizar el Capital Intelectual (CI) en Ciencia y Tecnología en una universidad pública peruana, a través del análisis de indicadores de capital humano, estructural y relacional en las carreras de ciencia, tecnología e ingeniería. El diseño del estudio fue exploratorio-descriptivo y transversal. Se diseñó y adaptó una matriz de evaluación basada en el modelo Intellect de Capital Intelectual (CI). Los indicadores seleccionados se sometieron a las siguientes pruebas estadísticas: (1) observación de la variabilidad de los indicadores para poder considerarlos variables, (2) certeza de que no existan correlaciones cercanas a la unidad para evitar duplicidad de información, (3) verificación de que su distribución se acerca a una normal. Se aplicó las técnicas de recolección de información de recopilación documental del 2012-2016 y entrevistó a actores clave en la gestión de la investigación universitaria. Se procesaron los datos con herramientas de la estadística descriptiva e inferencial (análisis factorial, Kendall, Shapiro-Wilk). Como resultado, se caracterizó el CI y se obtuvo evidencia de la heterogeneidad y la influencia del capital humano en el desarrollo del CI; y la pertinencia de la aplicación de herramientas de políticas científicas acorde a las fortalezas y debilidades de cada una de las carreras analizadas, conocimiento que permitirá realizar un diagnóstico real de las capacidades de I+D+i, y articular las actividades de su gestión de manera transversal e integral dentro de la misma institución.

Palabras clave

Capital intelectual, universidad pública, políticas científicas.

Abstract

The aim of this research it is to characterize the Intellectual Capital (IC) in Science and Technology in a public Peruvian university through the analysis of indicators of human, structural and relational capital in the careers of science, technology and engineering. The design was exploratory - descriptive and cross-sectional study. An evaluation matrix was designed and adapted from the model Intellect of The Intellectual Capital (CI), the selected indicators were subjected to the following statistical tests: (1) observation of the variability of the indicators to be considered variables, (2) certainty that there are no correlations close to the unit to avoid duplication of information (3) verification that its distribution approaches a normal. Statistical information for 2012-2016 was collected and interviews were held with key actors in the management of university research. The data were processed with tools of descriptive statistics (factor analysis, Kendall, Shapiro-Wilk). As a result, IC was characterized and evidence of heterogeneity and the influence of human capital on the development of IC was obtained; as well as the relevance of the application of scientific policy tools according to the strengths and weaknesses of each of the careers analyzed, knowledge that will allow a real diagnosis of R & D & I capacities, and articulate the activities of its management in a transversal and integral way in the same institution.

Keywords:

Intellectual Capital, public university, scientific policies.

Introducción

En las últimas dos décadas Perú ha experimentado un considerable progreso socioeconómico, gracias a una combinación de políticas macroeconómicas liberales y unas condiciones económicas externas favorables (Díaz, Saavedra and Torero, 2000). Sin embargo, este crecimiento no se ha reflejado en la implementación de reformas estructurales que promuevan un mayor crecimiento inclusivo en el Perú (Kiwitt-López, 2012). Una de estas reformas pendientes se encuentra en el sector de la educación superior, el cual a la larga formará a los científicos y profesionales que permitan avanzar hacia un modelo económico más diversificado y con mayor productividad (Red Peruana de Universidades, 2013; OCDE, 2016). En ese contexto, la relación Universidad -Empresa, juega un rol importante en la atracción de técnicos y científicos que a través de la generación de conocimiento, contribuyan a la solución de los diversos problemas presentes y futuros que enfrentará el país y el mundo (Quintanilla, 2003).



Actualmente, en el Perú las carreras de Ciencia, Ingeniería y Tecnología (CINTEC) son las de menor demanda en el mercado laboral pese a ser las carreras que transmiten y desarrollan conocimiento científico y tecnológico (Luyo, 2012). Según el Censo Nacional Universitario 2010 (Corilloclla Terbullino and Granda Sandoval, 2014), el 61,7 % de docentes que ejercen en áreas de CINTEC proceden de universidades públicas; al analizar el nivel de concentración de docentes por universidad, se observa que sólo 10 universidades peruanas concentran el 41,8 % de la oferta en docente de CINTEC, siendo la Universidad Nacional Mayor de San Marcos la primera de ellas y que contrariamente a lo que sucede con el resto de carreras universitarias, las universidades públicas

forman a la mayor cantidad de profesionales en las especialidades de CINTEC; por ello, la universidad pública peruana juega un rol fundamental en la generación de conocimiento e impulso de la diversificación productiva.

Así mismo, en las últimas décadas, los países con mayor desarrollo son aquellos que han invertido más en la generación de conocimiento, entendido este como el conjunto de procesos y actividades encaminadas a identificar y crear capital intelectual. Por ello, es necesario reconocer, valorar, impulsar y gestionar este intangible, identificando sus elementos e indicadores (Maldonado, 2014). Para el caso de las universidades resulta especialmente importante el reconocimiento del capital intelectual, sobre todo cuando el conocimiento que se genera se utiliza eficientemente para elevar la competitividad, logrando que la Universidad y la Empresa realicen investigación e innovación en forma conjunta. (Nava and Mercado, 2010)(Millán and Díaz, 2010).

Para darle valor a esas actividades, han surgido modelos de capital intelectual para universidades (Marcano, Marcano and Aular de Durán, 2013); la mayoría de ellos diseñados para centros de investigación de universidades europeas (Gonzalez-Loureiro and Teixeira, 2011)(Fazlagic, 2005a, 2005b; Sánchez *et al.*, 2009; Gonzalez-Loureiro and Teixeira, 2011; Córcoles, 2013; Karami and Vafaei, 2014), y otros en países latinoamericanos como México (Nava-Rogel and Mercado-Salgado, 2011) , Colombia (Vicerrectoría de Investigación, 2011), por lo que difícilmente pueden adaptarse o adoptarse en las universidades peruanas que viven circunstancias y contextos diferentes (Campos, Ortega and Pomedá, 2003), pues dichos modelos se crean de acuerdo con los objetivos, las estrategias y el entorno de las actividades particulares de cada institución (Comunidad de Madrid, 2002).

Actualmente la información suministrada por las universidades peruanas públicas y

privadas, respecto a sus indicadores de calidad universitaria y de investigación esta sistematizada en documentos oficiales como: compendios estadísticos, documentos de gestión y reportes que si bien permiten la difusión de información estadística, no están directamente enfocados a revelar y describir el Capital Intelectual para las actividades de enseñanza o investigación. Así mismo, en el caso de la universidad objeto de estudio se han realizado estudios parciales al respecto (Ramírez Miranda, 2011) y en el país (Calderón Carranza, 2013).

De lo señalado anteriormente se concluye que para reconocer el capital intelectual es necesario en primer lugar, definir los componentes e indicadores pertinentes al contexto de estudio, por lo que el objetivo de este trabajo es identificar los indicadores de capital humano, relacional y estructural en las carreras de CINTEC de una universidad que cuente con la calidad métrica suficiente, lo que serviría de base para elaborar un modelo confiable. Inicialmente se analizarán los principales aportes realizados por autores que han estudiado el capital intelectual en universidades, luego se describen los métodos utilizados para probar la calidad métrica de los indicadores (Nava and Mercado, 2010) propuestos para evaluar el capital intelectual en las carreras de CINTEC, finalmente se presentan los resultados obtenidos de la evaluación del capital intelectual en las carreras de CINTEC y las conclusiones de la investigación.

Consideraciones Teóricas

El concepto de capital intelectual mantiene una variedad de connotaciones complejas. Hace diez años era sinónimo de propiedad intelectual, activos intelectuales y de conocimiento, reflejando que podía ser considerado como el resultado final de un proceso de transformación del conocimiento o el conocimiento en sí mismo. Estas acepciones acercaban a la propiedad intelectual que había sido

definida legalmente en forma temprana y cuyos primeros elementos reconocidos regularmente para efectos contables fueron: las patentes, las marcas y los derechos de autor. Más tarde migró del campo empresarial al universitario a medida que la educación fue concebida como un servicio desde una visión empresarial (Bautzer, 2010; Millán and Díaz, 2010; Narváz and Jaramillo, 2014).

Existe consenso en la literatura en identificar tres sub fenómenos integrantes del capital intelectual: el capital humano, el capital estructural y el capital relacional. Las visiones respecto de cuál es el más importante de ellos se refieren principalmente al capital humano, mediante dos diferencias sutiles, por un lado, el considerar que las capacidades son la organización y, por el otro, que estas son de la organización. (Fazlagic, 2005a; Canibano and Sanchez, 2008).

Existen planteamientos que consideran que las universidades no deben ser medidas con estándares de medición empresarial, pero un modelo de medición de capital intelectual permite reconsiderar estos planteamientos, ya que las organizaciones de educación superior poseen el capital intelectual necesario para la formación de capital humano, capital que puede y debe de ser medido como activo para la replicación del conocimiento y el crecimiento en espiral de éste. (Centro de Investigación y Documentación sobre problemas de la Economía, 2001; Comunidad de Madrid, 2002; Canibano and Sanchez, 2008).

Edvinsson y Malone (1998), promotores del desarrollo del capital intelectual, presentan detalladamente el término e incluyen la posesión de conocimientos, experiencia aplicada, tecnología, relaciones con clientes y destrezas profesionales que dan a la organización una ventaja competitiva. Booth (1998) agrega que debe verse como la habilidad de cualquier organización para desplegar sus recursos dentro de nuevos mercados y transformar nuevas ideas en productos

y servicios. De acuerdo con su estudio, la verdadera dificultad consiste en transferir y provechar este intangible. Por ello, para las universidades debería medirse a partir de la generación de productos y servicios hacia dentro y/o fuera de ellas, incluyendo en este concepto la formación de profesionales calificados que apoyan a empresas, gobiernos y otras instituciones de educación (Barnés, 1997). El modelo de Euroforum (1998) llamado "Intelect" se diseñó originalmente para entornos empresariales; sin embargo, sus definiciones para el capital humano, relacional y estructural sirvieron de base para otros estudios de capital intelectual, dichas definiciones son (Euroforum, 1998: 36-41): Capital humano: "es el conocimiento... útil [para la institución] que poseen las personas y equipos, así como su capacidad para regenerarlo y aprenderlo..." Capital relacional: "...conjunto de relaciones que mantiene con el exterior... [así como] el conocimiento que puede obtenerse de la relación con otros agentes del entorno." Capital estructural: "es el conocimiento que la organización consigue explicitar, sistematizar e internalizar... [incluyendo las estructuras de las que depende]... la eficacia y eficiencia interna..."

Entre los modelos creados especialmente para medir el capital intelectual en universidades, destaca el de Bueno y colaboradores llamado "Mapa del Conocimiento" (2002), que es un gran aporte para los estudios sobre el tema, ya que por primera vez integra y unifica información de universidades y centros de investigación madrileños. Este modelo sirve de base al de Leitner, Bornemann y Schneider (2002), que mide el capital intelectual en una universidad austriaca con el fin de evaluar la eficacia de la investigación que en ella se realiza. Estos dos modelos enfocan el quehacer de la investigación. Otro modelo destacado es el de Fazlagic (2002), que retoma el estudio de Leitner y realiza un análisis de los recursos clave del capital intelectual, así como las actividades en las que se utiliza, para finalmente explicar los

resultados obtenidos por la aplicación de los mismos, con el fin de generar información transparente y evidenciar lo que se requiere para obtener mejores posiciones en rankings internacionales de universidades.

A nivel europeo el Observatorio de Universidades Europeas (OEU) ha desarrollado directrices para la gestión de las actividades de investigación, con el objetivo de hacer recomendaciones para la publicación de reportes de capital intelectual, para así crear un mayor impacto potencial; estas directrices proponen desarrollar un informe de capital intelectual en las universidades con indicadores basados en la viabilidad y facilidad de la recopilación de datos, para garantizar la comparabilidad entre universidades europeas y las relaciones de confidencialidad sobre la base de la experiencia de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM). (Fazlagic, 2005a; Sánchez and Castrillo, 2006). En Austria, las políticas educativas impulsan el desarrollo de universidades más competitivas, eficientes y autónomas. La Ley de Organización Universitaria de 1993 (y sus modificaciones de 1997 y 2001) tuvieron por objetivo proporcionar a las universidades mayor autonomía institucional, de organización y estudios. Una de las principales consecuencias fue la introducción de los Reportes de Capital Intelectual (RCI), reconociendo que el uso eficiente del capital intelectual es esencial para el funcionamiento de una universidad. El Ministerio Federal, en colaboración con la Conferencia de Rectores, seleccionó el conjunto final de indicadores. Su lista detallada, además de la estructura de la RCI fue publicada en febrero de 2006. Algunas experiencias en la aplicación de este reporte han expresado su preocupación por el resultado y la utilidad del informe, advirtiendo sobre algunas dificultades como el riesgo de divergencia entre la información externa e interna, la producción de un informe externo con poco que ver con los procesos de gestión interna, el peligro al informar el conjunto necesario de indicadores sin elementos descriptivos, la dificultad de interpretar los

indicadores, siendo cruciales las descripciones para contextualizar y entender la información proporcionada por los indicadores. Por lo tanto, si las universidades pierden los elementos narrativos para complementar la información cuantitativa, se corre el riesgo de informar de un conjunto de indicadores sin sentido. Por otra parte, parece que hay un número excesivo de indicadores que podrían suponer una carga de trabajo. Aunque la ley requiere que la universidad defina su estrategia y objetivos, la selección de los indicadores se ha hecho en términos generales para permitir la comparabilidad entre instituciones (Karami and Vafaei, 2014; Farangi, 2015).

En España, los gobiernos regionales son responsables de la financiación de sus instituciones de educación superior públicas. Algunos de ellos (como Andalucía, Cataluña y Valencia) han establecido modelos para financiar parte del presupuesto de la universidad sobre la base de indicadores que, a pesar de no usar el nombre como tal, podría ser etiquetado como indicadores del CI. El Gobierno de Madrid, teniendo en cuenta experiencias nacionales y algunas experiencias internacionales (OCDE, 2004), puso en marcha un modelo similar al que se utilizó en el período 2006-2010. El modelo fue el resultado de un acuerdo de consenso entre los representantes de las seis universidades públicas de Madrid y el gobierno, posee los siguientes objetivos: distribuir los fondos públicos actuales sobre la base de la transparencia y criterios justos; tener en cuenta variables como la capacidad, la calidad y la mejora de las actividades universitarias y definir un sistema de información en las universidades, el cual permite el seguimiento de los resultados y la auditoría. Se definió una lista de 40 indicadores para describir, por una parte, la información general sobre las universidades, sobre los docentes y la investigación en los diferentes campos, y los resultados, en términos de tesis doctorales, becas y fondos externos devengados. (Comunidad de Madrid, 2002; Campos, Ortega and Pomedá, 2003).

En Australia, las universidades en función de asumir los retos de la globalización y la competitividad en el mercado de servicios educativos se ven en la necesidad de captar nuevos fondos de financiamiento, más allá de los recursos tradicionales como becas a estudiantes y fondos del gobierno, esto impulsa a las universidades australianas a mejorar sus estructuras con el objetivo de lograr estándares internacionales de calidad universitaria y ser reconocidos como un sistema competitivo y dinámico. (Karami and Vafaei, 2014). En la investigación llevada a cabo por Karami y Vafaei en 2014, se tomaron como muestra cuatro de las ocho universidades más prestigiosas de Australia y se aplicó la matriz de evaluación propuesta por Sánchez (2006).

En Latinoamérica se han aplicado y diseñado indicadores para evaluar el capital intelectual. En México, algunas propuestas para medir el capital intelectual en instituciones de educación superior, como la de Funes (2007) y Topete y Bustos (2008), confirman que los indicadores que integran el capital intelectual dependen del giro de la institución educativa y el objetivo que se persigue al medir esté intangible. Ambos autores recomiendan realizar un reporte completo, pero no proporcionan información sobre los indicadores que debieran generarse. Por otra parte, el uso de modelos multivariantes está teniendo gran auge en algunas áreas del conocimiento (Byrne, 2001; Caballero Domínguez, 2006), ya que han probado su efectividad al proponer relaciones causales entre más de dos variables; en ese sentido Nava y Mercado (2011), realizaron una investigación correlacional-explicativa, la cual midió el grado de correlación que existe entre las variables involucradas, el estudio desarrollado fue censal y tomó como universo a los veintiún organismos académicos que conforman una universidad pública estatal mexicana. Se determinó que el capital humano dedicado a la docencia influye sobre el capital humano dedicado a la investigación, así mismo sobre el capital estructural y en menor grado sobre el capital relacional.

(Nava and Mercado, 2010; Nava-Rogel and Mercado-Salgado, 2011).

Por su parte, en Colombia, algunas universidades han ensayado reportes de capital intelectual. La Universidad de los Andes y la Universidad Nacional de Colombia han trabajado desde 2007 en la construcción de una propuesta metodológica para estimar los recursos que la Universidad destina a la investigación, a partir del enfoque del capital intelectual. En el caso de la Universidad Nacional de Colombia, antes del 2008 solo reportaba sus actividades de investigación con un conjunto de diez indicadores (i.e. número de grupos, número de revistas), los cuales no reflejaban el potencial en investigación de la institución, por ello desde el periodo 2008-2009 se diseñó e implementó el modelo que permite establecer las capacidades de investigación de la universidad bajo dos componentes: i) un módulo de medición del capital intelectual que pretende dar cuenta de las actividades de investigación de la universidad de manera genérica, a partir de un sistema de indicadores relacionados con las dimensiones del capital humano, capital estructural y capital relacional, ii) un módulo que pretende ser un proceso de identificación de capacidades y competencias específicas de la universidad, por áreas temáticas de conocimiento. En el último documento emitido por la Universidad Nacional de Colombia, se presentan los resultados de la cuarta iteración del componente i), que hoy cuenta con 39 indicadores y 129 sub indicadores. Por otro lado, la Universidad de Caldas, también ha iniciado la identificación y ubicación de sus activos inmateriales, su valor, clasificación y en especial cómo se pueden medir. La alta dirección de la universidad se cuestiona, bajo el enfoque de capital intelectual, cómo podría identificarse y medirse los activos intelectuales de la institución. (Arias, Castro and Sánchez, 2010).

En Venezuela también se han realizado estudios de capital intelectual, en los centros de investigación educativa de las universidades

públicas y privadas del municipio de Maracaibo del estado de Zulia. La investigación fue de tipo correlacional, explicativa de campo, con diseño no experimental transeccional. La población estuvo conformada por 40 docentes investigadores junto con los coordinadores y directores de los centros de investigación educativa. Para la recolección de los datos se diseñaron 2 cuestionarios, cuya confiabilidad calculada a través del coeficiente Alpha de Cronbach alcanzó 0,3753 y 0,3344 respectivamente. Los resultados señalan que todas las dimensiones se ubicaron en el mismo grupo con una ponderación medianamente eficiente. Sin embargo, es importante destacar que el indicador con mayor puntaje fue el capital humano. (Marcano, Marcano and Aular de Durán, 2013).

A nivel nacional se identificaron estudios sobre capital intelectual. Calderón (2013), analizó el capital intelectual de investigación de los docentes de un programa de maestría en una universidad privada de Lima. La metodología aplicada fue cualitativa y de nivel descriptivo, desarrolló entrevistas a docentes y autoridades del programa de maestría; así como una revisión de la documentación, normas y políticas de la universidad. Entre los principales resultados se encuentra que los docentes cuentan con políticas generales para la investigación y producción de capital intelectual. Así mismo, señala que la universidad ha hecho una fuerte inversión en tecnología, pero hay una subutilización de las herramientas tecnológicas para la investigación por parte de los docentes del programa estudiado. (Calderón Carranza, 2013).

Así mismo en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, se identificaron trabajos de investigación realizados en el área de ciencias sociales, los cuales intentan describir el capital intelectual de la universidad. En la investigación de Ramírez Miranda (2011) se indica como objetivo central determinar la relación entre el capital intelectual y la gestión del conocimiento en el área docente

y de investigación en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos 2008-2010. Se aplicaron métodos de análisis y síntesis, encuestas a una muestra de 100 profesores de las facultades de ingeniería y ciencias sociales y se entrevistó a expertos; se concluyó que no hay relación sustantiva entre capital humano, capital estructural y capital relacional en la universidad, razón por la cual no hay mayor productividad en la innovación, desarrollo e investigación (I+D+i) (Ramírez Miranda, 2011). Sin embargo, cabe señalar que la muestra y el análisis realizados son insuficientes para llegar a la conclusión señalada en el estudio. Por otro lado, Inche (2010) propone un modelo de gestión del conocimiento en la UNMSM, que permite evaluar el capital intelectual y el aprendizaje organizacional, a fin de mejorar la actuación organizacional, con los recursos puestos a disposición de la Universidad (Inche Mitma, 2010), señala como objetivo la aplicación de un modelo de gestión teórico para contribuir al desarrollo de la producción científica dentro de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, dicho modelo está basado en la Gestión de Conocimiento y adaptado a las características propias de la institución de educación superior pública (Salcedo Guzmán, 2012), es un estudio de corte teórico, no se realiza un levantamiento de información sistemático de las facultades de la universidad, con deficiencias similares al trabajo de Ramírez Miranda (2011).

1. Desarrollo

1.1 Método

Después de la exploración de varias experiencias y técnicas para reconocer el capital intelectual a nivel universitario, se dedujo que una forma de llevar a cabo esta investigación es a partir de indicadores generados para cada organismo académico, construidos con una base de datos existente para el año 2014 con el fin de que la información pueda generar variables que sean homogéneas para cada facultad de

carreras de CINTEC de la UNMSM. Utilizando como guía los estudios analizados sobre la medición del capital intelectual en universidades se elaboró una lista de posibles indicadores para capital humano, relacional y estructural (tabla 1), posteriormente se verificó la existencia de información y los indicadores seleccionados se sometieron a las siguientes pruebas estadísticas: (1) observación de la variabilidad de los indicadores para poder considerarlos variables, (2) certeza de que no existan correlaciones cercanas a la unidad para evitar

duplicidad de información, (3) verificación de que su distribución se acerca a una normal. Luego, fue necesario comprobar la validez de los constructos establecidos en la teoría, por medio de un análisis factorial (Kerlinger y Lee, 2002: 616) y así verificar el número de factores comunes entre las variables utilizadas. Finalmente se aplicaron los indicadores a las carreras CINTEC de la universidad en estudio, se logró la cuantificación de los indicadores de evaluación de CI y su comparación entre las facultades de carreras de CINTEC.

Tabla 1. Lista de posibles indicadores del capital intelectual

Capital Humano	
1	Número de investigadores registrados en REGINA/ docentes nombrados en las facultades de carreras de CINTEC
2	Número de doctores/investigador CINTEC
3	Número magisteres/investigadores CINTEC
4	Número estudiantes de GE/total estudiantes CINTEC
5	Número asesores/total de investigadores CINTEC
6	Número de graduados de maestría/ Estudiantes posgrado CINTEC
7	Número de graduados de doctorado/ Estudiantes posgrado CINTEC
Capital Relacional	
7	Número de convenios/ total CINTEC
8	Promedio anual de publicación científica de doctores
9	Promedio anual de publicación científica de magisteres
10	Número de docente visitante anual
11	Número de proyectos de I+D financiados por la universidad en las facultades de carreras de CINTEC / total de proyectos internos financiados
12	Número de resúmenes en eventos científicos nacionales
13	Número de resúmenes en eventos científicos internacionales
Capital Estructural	
13	Número de laboratorios I+D /Total CINTEC
14	Número de Solicitudes de propiedad intelectual/ Total de solicitudes CINTEC
15	Número de título de libros comprados/total de libros adquiridos
16	Inversión en I+D por facultad/ total de inversión CINTEC
17	Número de indizaciones de revistas/total de bases
18	Número de proyectos de I+D financiados por la universidad/ total de proyectos CINTEC internos financiados
19	Promedio de artículos de investigación publicadas en revista indizadas (no ISI) por año
20	Promedio de artículos de investigación publicadas en revista indizadas (ISI) por año

Fuente: elaboración propia a partir del anuario estadístico de la UNMSM (<http://ogpl.unmsm.edu.pe>)

1.2 Resultados

Las pruebas utilizadas para definir la calidad métrica de los indicadores del presente estudio fueron desarrolladas a partir del aporte de Nava y Mercado (2010), quienes plantean la necesidad de evaluar la calidad métrica de indicadores obtenidos a partir de fuentes secundaria de información, como en el presente estudio donde se toman los datos estadísticos emitidos mediante los anuarios estadísticos de la universidad en estudio. Primero, se verificó la existencia de la información, eliminando 6 de los 20 indicadores propuestos inicialmente (tabla 2), para los que si se obtuvo información de la UNMSM en cada una de las facultades de carreras de CINTEC.

Una vez definidos los indicadores, la información extraída de la estadística se convirtió en proporciones según la definición de cada indicador (tabla 3).

Además de la existencia de información, cabe señalar que los indicadores elegidos se adaptan a la naturaleza de las disciplinas de

las áreas de ciencia y tecnología, siendo estas áreas las que han dado un mayor impulso a la práctica científica experimental, en contraste con las disciplinas de las ciencias humanas y sociales, para las cuales sería pertinente el énfasis en indicadores más acordes a los productos de investigación de estas áreas.

Como primer paso para la evaluación de la calidad métrica de los indicadores, se observaron los indicadores gráficamente, analizando sus máximos y mínimos, así como su varianza. Debido a que todos presentaron una varianza claramente mayor a cero, no se eliminó ningún indicador (tabla 4).

Después de que se comprobó que no existieran datos con correlaciones altas (tabla 5), utilizando el método de Kendall por tratarse de estadística no paramétrica (Nava and Mercado, 2010); como resultado no se eliminó ningún indicador ya que no se presentaron altos grados de correlación entre ellos. Como siguiente paso se analizó la normalidad de los datos aplicando la prueba estadística de Shapiro-Wilk, indicador para variables con menos de 30 datos, con el fin de verificar la

Tabla 2. Definiciones conceptuales y operacionales para las variables utilizadas

Capital Humano			
Variable	Indicador	Concepto	
Investigadores	N° Investigadores/ N° docentes nombrados CINTEC	Es la proporción de investigadores registrados en el RAIS respecto al total de docentes nombrados en las facultades de carreras de CINTEC hasta el año 2014.	
Capital Humano	Investigador- Dr	N° doctores/investigador CINTEC	Es la proporción de investigadores con grado de doctor con respecto al total de investigadores registrados en el RAIS en las facultades de carreras de CINTEC
	Investigador- Mg	N° magísteres/ investigadores CINTEC	Es la proporción de investigadores con grado de maestro con respecto al total de investigadores registrados en el RAIS
	Graduados Mg	N° Graduados de maestría/ Estudiantes posgrado CINTEC	Es el porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios o en año el académico siguiente en relación a la cohorte de entrada

Capital Relacional		
Variable	Indicador	Concepto
Convenios	N° Convenios / total CINTEC	Es la proporción de convenios de la facultad entre el número total de convenios vigentes de las carreras de CINTEC
PAP Doctores	Promedio anual de publicación científica de doctores (PAP Doctores)	Es el promedio anual de las publicaciones por investigador registrado con grado de doctor en la facultades de carreras de CINTEC
PAP Magísteres	Promedio anual de publicación científica de magísteres (PAP Magísteres)	Es el promedio anual de las publicaciones por investigador registrado con grado de magister en la facultades de carreras de CINTEC
Visitantes	N° Docente visitante anual/ total CINTEC anual	Es el promedio de docentes externos nacionales y extranjeros que colaboraron en las actividades de difusión de conocimiento en actividades como clases, congresos, seminarios, etc.; a nivel de pregrado y posgrado en la universidad en los 5 últimos años.
Eventos Nacionales	N° resúmenes en eventos científicos nacionales/ total de resúmenes facultades de carrera de CINTEC	Es el número de resúmenes en eventos científicos nacionales respecto al total de resúmenes presentados en los últimos 2 años
Eventos Internacionales	N° resúmenes en eventos científicos internacionales/ total de resúmenes facultades de carrera de CINTEC	Es el número de resúmenes en eventos científicos internacionales respecto al total de resúmenes presentados en los últimos 2 años
Capital Estructural		
Variable	Indicador	Concepto
Patentes	N° Solicitudes de propiedad intelectual/ Total de solicitudes CINTEC	Es el número de solicitudes registradas en el INDECOPI que fueron generadas en la facultad
Libros	N° título de libros comprados/total de libros adquiridos	Es el número de títulos de libros adquiridos por compra respecto al total de material bibliográfico adquirido en los últimos 5 años
Indizaciones	N° indizaciones/total de bases	Número de bases de datos en los que son indexadas las revistas científicas de las facultades de carreras de CINTEC.
Publicación ISI	Promedio de artículos de investigación publicadas en revista indizadas (ISI) por año	Proporción de artículos científicos registrados o publicados en revistas indexadas en ISI respecto al total de artículos publicados registrados

Fuente: elaboración propia a partir del anuario estadístico de la UNMSM (<http://ogpl.unmsm.edu.pe>)

Tabla 3. Valores de indicadores obtenidos a partir información estadística por organismo académico

	Capital Humano					Capital Relacional					Capital Estructural			
	Investigadores	Investigador-Dr	Investigador-Mg.	Graduados Mg	Convenios	PAP Doctores	PAP Magisteres	Visitantes	Event. Nacionales	Event. Internaciona	Patentes	Libros	Indizaciones	Publicación ISI
Ciencias Físicas	0.82	0.21	0.29	0.05	0.03	0.37	0.04	0.17	0.24	0.04	0.18	0.41	0.00	0.21
Química e Ingeniería Química	0.92	0.18	0.30	0.04	0.00	0.23	0.27	0.00	0.14	0.1	0.43	0.36	0.03	0.01
Ciencias Biológicas	1.00	0.42	0.24	0.10	0.15	0.78	0.95	0.12	0.22	0.21	0.21	0.41	0.31	0.21
Ciencias Matemáticas	0.95	0.13	0.18	0.05	0.02	0.08	0.07	0.10	0.00	0.02	0.00	0.21	0.00	0.02
Medicina	0.36	0.24	0.09	0.04	0.29	0.17	0.23	0.00	0.03	0.27	0.04	0.40	0.24	0.20
Farmacia y Bioquímica	0.91	0.32	0.32	0.07	0.08	0.1	0.09	0.02	0.08	0.07	0.04	0.21	0.03	0.04
Odontología	0.93	0.13	0.32	0.13	0.03	0.08	0.05	0.02	0.00	0.01	0.00	0.56	0.03	0.01
Psicología	0.71	0.38	0.52	0.04	0.05	0.13	0.16	0.07	0.00	0.00	0.00	0.64	0.07	0.00
Medicina Veterinaria	1.00	0.27	0.35	0.05	0.12	0.27	0.33	0.19	0.22	0.19	0.00	0.14	0.17	0.28
Ingeniería Geológica	0.81	0.17	0.28	0.02	0.05	0.02	0.03	0.04	0.00	0.01	0.07	0.41	0.03	0.01
Ingeniería Industrial	1.00	0.23	0.48	0.02	0.12	0.11	0.15	0.26	0.08	0.06	0.00	0.29	0.07	0.00
Ingeniería Electrónica y Eléctrica	0.91	0.15	0.53	0.01	0.03	0.09	0.07	0.00	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	0.00
Ingeniería de Sistemas e Informática	0.80	0.12	0.46	0.05	0.03	0.08	0.22	0.00	0.00	0.02	0.00	0.11	0.00	0.00

Fuente: elaboración propia con base en el anuario estadístico 2012-2016 UNMSM.

distribución normal de los datos (tabla 6); bajo esta prueba, nueve indicadores no pasaron la prueba de normalidad, por lo que fue necesario transformarlos a logaritmo natural, obteniendo parámetros de normalidad aceptable, por lo que no hubo que eliminar

ningún indicador. Finalmente, para esta fase se verificó la linealidad y homocedasticidad, analizando los gráficos de dispersión donde se observó sólo algunos puntos poco alejados del resto de datos, por lo que no se eliminó ninguna variable con este filtro.

Tabla 4. Medidas de dispersión de los indicadores

	Variables	Mínimo	Máximo	Varianza
Capital Humano	Investigadores	0.04	0.10	0.30
	Investigador- Dr	0.01	0.04	0.09
	Investigador- Mg	0.01	0.05	0.17
	Graduados Mg	0.00	0.01	0.02
Capital Relacional	Convenios	0.00	0.03	0.06
	PAP Doctores	0.00	0.08	0.42
	PAP Magísteres	0.00	0.10	0.59
	Visitantes	0.00	0.00	0.07
	Eventos Nacionales	0.00	0.07	0.33
	Eventos Internacionales	0.00	0.03	0.08
Capital Estructural	Patentes	0.00	0.04	0.16
	Libros	0.00	0.64	0.37
	Indizaciones	0.00	0.03	0.10
	Publicación ISI	0.00	0.03	0.11

Fuente: elaboración propia

Por último, para comprobar la validez del constructo se utilizó el análisis factorial, con el método de extracción de análisis de componentes principales, y el método de rotación Varimax con normalización Kaiser (tabla 7), encontrando tres factores que corresponden a los tres elementos del capital intelectual.

Una vez verificada la calidad métrica de los indicadores, estos se aplicaron a las facultades de carreras de CINTEC de la universidad en estudio, lo que permitió la identificación de las características más relevantes del capital intelectual y su comparación entre las facultades de carreras de CINTEC. Cabe señalar que para la correcta interpretación de los resultados cuantitativos de capital intelectual, es necesaria la valoración cualitativa y el conocimiento profundo del contexto académico – científico de las organizaciones donde se realizará el análisis de capital intelectual.

Al realizar el análisis comparativo de los componentes del capital intelectual, se observa que los componentes del CI se interrelacionan y se desarrollan de manera dinámica, siendo influenciados por la calidad de capital humano, más que por la cantidad de este. Como se observa en la figura 1, la facultad de Ciencias Biológicas posee el capital relacional muy desarrollado, a diferencia de los demás. Este componente es soportado e impulsado por el Capital Humano y el Capital Estructural, en 2010-2013 se realizaron obras de ampliación, refacción y remodelación del pabellón de la facultad, priorizándose la implementación de laboratorios de investigación, este Capital Relacional muy desarrollado se expresa en el impacto de las investigaciones y la difusión de conocimiento de los investigadores de la facultad, la cual cuenta con una de las revistas más importantes en su disciplina.

Tabla 5. Correlación entre indicadores

	Capital Humano				Capital Relacional						Capital Estructural		
	Investigadores	Investigador-Dr	Investigador -Mg.	Graduados Mg	Convenios	PAP Doctores	PAP Magisteres	Visitantes	Event. Nacionales	Event. Internacional	Patentes	Libros	Indizaciones
Capital Humano	Investigadores												
	Investigador- Dr	0.07											
	Investigador- Mg	0.04	-0.03										
	Graduados Mg	0.23	0.15	-0.24									
Capital Relacional	Convenios	0.01	0.50*	-0.10	.043								
	PAP Doctores	0.15	0.38	-0.11	.112	.166							
	PAP Magisteres	0.20	0.36	0.00	.152	.286	.526*						
	Visitantes	0.50*	0.30	0.01	.115	.255	.192	-.054					
	Eventos Nacionales	0.06	0.06	-0.54*	.252	0.000	.451*	.223	.159				
	Eventos Internacionales	0.26	0.35	-0.33	.259	.567*	.233	.352	.211	.391			
Capital Estructural	Patentes	-0.06	0.21	-0.31	-.047	-.031	.268	.015	-.153	.331	.092		
	Libros	-0.15	0.18	-0.19	.152	.041	.158	-.078	.162	.111	-.189	.132	
	Indizaciones	0.16	0.62**	-0.10	.090	.712**	.358	.523*	.236	.061	.353	.048	.254
	Publicación ISI	0.23	0.32	-0.49*	.412	.246	.294	.180	.317	.563*	.547*	.297	.069

* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas). /** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas)

Fuente: elaboración propia con resultados de tau_b de Kendall en SPSS 22.0

Así mismo, la Facultad de Medicina Veterinaria posee el componente de Capital Humano muy desarrollado en número y calidad, siendo este el que impulsa a los demás componentes en esta facultad. El número de investigadores magisteres es mucho mayor que el de doctores. No obstante, esto no influye en la productividad científica de la facultad, aunque no han

implementada algún proyecto que potencie o permita realizar alguna modificación de infraestructura a nivel de facultad, los docentes cuentan con laboratorios implementados por fuentes de financiamiento externas, siendo así que el Capital Estructural está desarrollado a la par del Capital Relacional, gracias al esfuerzo de los investigadores.

Tabla 6. Prueba Shapiro-Wilk para verificar la normalidad de los datos

Elemento	Indicador	Shapiro-Wilk	p-valor	Prueba de normalidad	
				Se acepta	Se acepta convirtiendo datos
Capital Humano	Investigadores	0.762	0.375		X
	Investigador- Dr	0.907	0.525	X	
	Investigador- Mg	0.948	0.384	X	
	Graduados Mg	0.871	0.463	X	
Capital Relacional	Convenios	0.794	0.726		X
	PAP Doctores	0.741	0.815		X
	PAP Magísteres	0.668	0.803		X
	Visitantes	0.854	0.637	X	
	Eventos Nacionales	0.464	0.677		X
Capital Estructural	Eventos Internacionales	0.742	0.131		X
	Patentes	0.681	0.646		X
	Libros	0.952	0.637	X	
	Indizaciones	0.753	0.191		X
	Publicación ISI	0.713	0.027		X

Fuente: elaboración propia en SPSS 22.0

Tabla 7. Matriz factorial rotada

Variables	Matriz de Componente Rotado ^a		
	Capital Humano	Capital Relacional	Capital Estructural
PAP Magísteres	0.964		
Investigador- Dr	0.954		0.229
Indizaciones	0.929	-0.366	
Graduados Mg	0.846	0.334	0.416
Eventos Internacionales	0.704	-0.504	0.501
Investigadores		0.983	
Investigador- Mg	-0.277	0.957	
Patentes	0.285	0.856	0.431
Libros	-0.528	0.811	0.252
Visitantes		0.792	0.611
Convenios	0.672	-0.739	
Eventos Nacionales		0.288	0.958
Publicación ISI	0.403		0.900
PAP Doctores	0.574		0.807

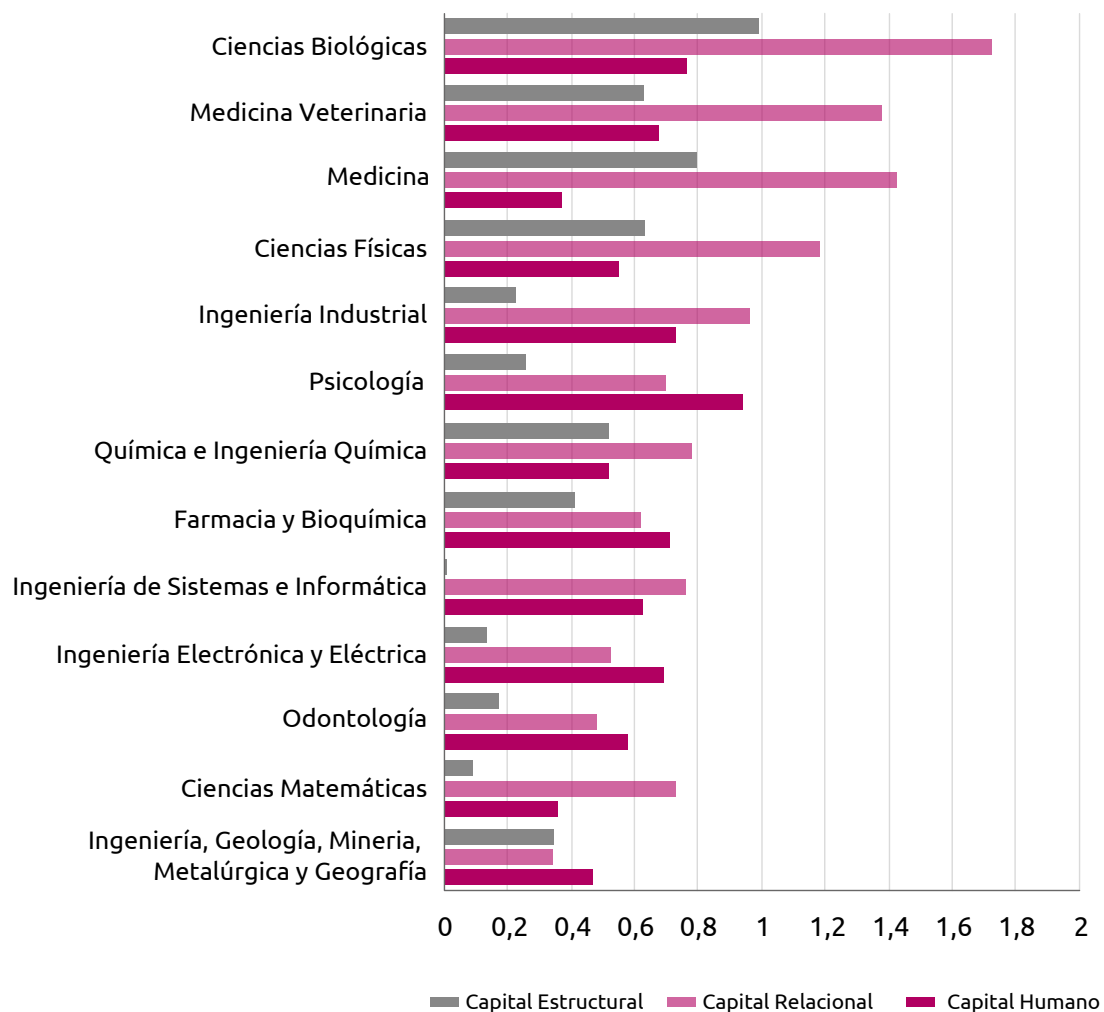
a. La rotación ha convergido en 5 iteraciones.

Fuente: elaboración propia en SPSS 22.0, utilizando el método de componentes principales

La Facultad de Ciencias Físicas presenta un desarrollo de los componentes de Capital Intelectual muy similares entre sí, cualitativamente estos se impulsan mutuamente y aunque no posee un desarrollo sobresaliente en uno de ellos comparado con las demás facultades, este desarrollo simultáneo actúa sinérgicamente para posicionar a la facultad dentro de las de mayor Capital Intelectual. La Facultad de Medicina, muestra una paradoja

respecto al nivel de CI encontrado en la presente investigación, si bien la Facultad posee una excelente calidad de investigadores, reflejado en sus resultados y difusión a través de su revista de investigación, el número en relación al total de docentes y estudiantes que alberga este Capital Humano representa una excepción más que la regla. Sin embargo, el capital humano también potencia el desarrollo de los demás componentes.

Figura 1. Comparación de los componentes de capital intelectual en las facultades de carreras de CINTEC



Fuente: elaboración propia

Como resultado de este análisis se observó que las facultades con mayor índice de capital intelectual son las facultades ciencias, entre ellas: Ciencias Biológicas (3.48), Medicina Veterinaria (2.68), Medicina Humana (2.59) y Ciencias Físicas (2.37), teniendo en común el desarrollo casi paralelo de los componentes del CI y la calidad del capital humano, los investigadores de estas facultades poseen un perfil de investigador muy dinámico (posgrado en el extranjero, desarrollar investigación, competencias para publicar en revistas científicas de alto impacto y solidas redes de colaboración científicas) (tabla 8).

El capital intelectual de las facultades de carreras de CINTEC en la UNMSM se caracteriza por su heterogeneidad, la influencia de la calidad del capital humano en el desarrollo de los demás componentes del capital

intelectual, además, se encuentra desarrollado principalmente en las facultades de Ciencias Biológicas, Medicina Veterinaria y Ciencias Físicas, de manera integrada y paralela en sus componentes.

Algo que caracteriza a las facultades con mayor CI es la calidad del capital humano, los investigadores de esta facultad poseen el primer perfil descrito anteriormente, coincidiendo con algunos autores que señalan la importancia del capital humano para el desarrollo del Capital Intelectual. El desarrollo de Capital Intelectual depende de la interacción de sus componentes, como se observa en las demás facultades, cada facultad presenta su propia dinámica en función a su disciplina, las políticas de investigación dentro de la facultad y la universidad que priorizan o relegan el apoyo y soporte alguna área específica.

Tabla 8. Ponderación de capital intelectual en las facultades de carreras de CINTEC

Facultades de carreras de CINTEC	Capital Humano	Capital Relacional	Capital Estructural	Capital Intelectual
Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica	0.47	0.34	0.35	1.16
Ciencias Matemáticas	0.36	0.73	0.09	1.18
Odontología	0.58	0.48	0.17	1.23
Ingeniería Electrónica y Eléctrica	0.69	0.53	0.14	1.35
Ingeniería de Sistemas e Informática	0.63	0.77	0.01	1.41
Farmacia y Bioquímica	0.71	0.63	0.41	1.74
Química e Ingeniería Química	0.52	0.78	0.52	1.83
Psicología	0.94	0.70	0.26	1.90
Ingeniería Industrial	0.73	0.96	0.22	1.92
Ciencias Físicas	0.55	1.19	0.63	2.37
Medicina	0.37	1.43	0.80	2.59
Medicina Veterinaria	0.67	1.38	0.63	2.68
Ciencias Biológicas	0.76	1.73	0.99	3.48

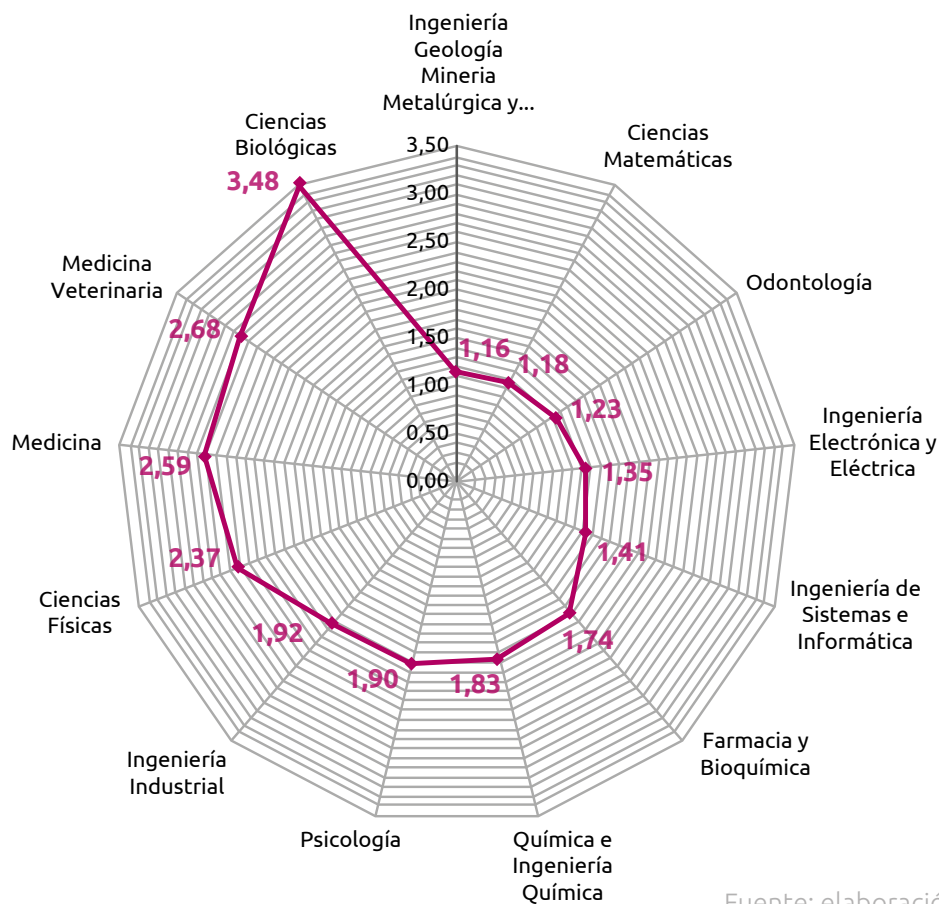
Fuente: elaboración propia

La característica del Capital Intelectual de las facultades con el bajo CI, son numéricamente superiores en Capital Humano de las facultades más desarrolladas. Sin embargo, este número no se equiparan a la calidad de los mismos, ya que la mayoría de investigadores poseen el segundo perfil de investigador descrito, observándose como resultado que el mayor capital humano disponible no potencia los demás componentes de Capital Intelectual.

En ese sentido se puede identificar según el desarrollo del CI, cuatro sub grupos: el primero conformado por las facultades de

Ciencias Biológicas, Medicina Veterinaria y Ciencias Físicas, las cuales muestran un Capital Intelectual robusto y sostenible en el tiempo; el segundo conformado por facultades de Medicina, Química e Ingeniería Química e Ingeniería Industrial que presentan un potencial de desarrollo de CI dado el capital humano que poseen; el tercer grupo conformado por las Facultades de Psicología, Farmacia y Odontología que aún se encuentran en el fortalecimiento de sus capacidades de investigación, finalmente el cuatro sub grupo de débil desarrollo de CI se encuentra conformado por las Facultades de Ingenierías (figura 2).

Figura 2. Identificación del desarrollo del Capital Intelectual en las facultades de carreras de CINTEC



Fuente: elaboración propia

1.3 Discusión

A través de los años y en concordancia con las tendencias de cuantificar el Capital Intelectual de las organizaciones, las instituciones de educación superior a nivel mundial realizan esfuerzos por evaluarlo y aplicar políticas pertinentes que les permita desarrollar este capital, que aplicado a los diversos roles de la Universidad contribuye a su desarrollo. En ese sentido, el presente estudio contribuye a la evaluación del CI en una de las universidades más antiguas de la región, numéricamente la más grande y compleja del país. Así mismo, la evaluación de la calidad métrica de las variables utilizadas en cualquier estudio es necesario, pues el riesgo de que se generen inferencias equívocas por la mala calidad de los datos no es exclusivo de los estudios multivariados, sobre todo en el caso de fuentes secundarias como lo señala Nava y Mercado (2010), quienes propusieron un procedimiento para la verificación de datos secundarios.

Si bien los estudios de capital intelectual en Europa y otras regiones de Latinoamérica surgen con diferentes propósitos e indicadores particulares, estos sirvieron para realizar la lista preliminar de indicadores, no encontrando información para poco menos de la tercera parte; esto se puede explicar ya que el registro de las actividades de I+D+i de la universidad en estudio está centrado en registros de proyectos y de publicaciones científicas, desde un enfoque bibliométrico para efectos de promoción y reconocimiento científico. De otro lado los compendios estadísticos anuales emitidos por la Universidad sistematizan información de diferentes áreas de la universidad de manera general, con la información provista por las unidades operativas de las facultades, sin una organización ni enfoque de Capital Intelectual (CI) que permita a los gestores de investigación diseñar políticas y herramientas pertinentes a la realidad de la universidad. (Carranza, 2015).

Los estudios consultados establecen tres elementos: el capital humano, relacional y estructural. En este trabajo se utilizó el análisis factorial para comprobar la validez de los constructos establecidos en esas investigaciones, llegando a resultados similares. Siguiendo la definición de Euroforum (1998) y en base a los resultados de esta investigación, se puede afirmar que el capital humano es el conocimiento que poseen los docentes investigadores (investigadores, Dr, Mg), regenerándolo (graduados Mg) y aprendiéndolo por medio de los congresos e investigaciones. Sobre la misma línea, el capital relacional son las relaciones generadas con otros profesores, alumnos e investigadores dentro y fuera de la facultad (convenios y visitantes), y por medio la elaboración de productos de divulgación científica (eventos nacionales e internacionales, publicaciones). En cuanto al capital estructural de profesores, es el conocimiento que la universidad consigue sistematizar (patentes), los recursos disponibles para obtener información (libros) y los canales de difusión de conocimiento (indexaciones y publicaciones ISI).

2. Conclusiones

La calidad de los datos puede evitar realizar inferencias equívocas que pueden llevar a tomar decisiones incorrectas. En las fuentes de datos secundarias que se generan normalmente con propósitos diferentes a los de las investigaciones que las toman, debe haber un especial cuidado en depurar los datos (Davis, 2000), para que realmente sean útiles.

Este estudio se limitó a evaluar la calidad métrica y la validez de constructo sobre información disponible de una universidad pública peruana, pero es importante elaborar un modelo que armonice los indicadores en la construcción del capital intelectual en otras universidades públicas y privadas comprometidas con la generación de conocimiento, para impulsar la emisión periódica

de reportes de capital intelectual, que permitan monitorear la situación del desarrollo de las capacidades de investigación y transferencia tecnológica dentro de una organización, con el fin de diseñar políticas de científicas internas que potencien el desarrollo del capital intelectual, desde los diferentes nivel en que se encuentra actualmente las facultades de carreras CINTEC de una organización en particular.

En ese sentido, la emisión de reportes de capital intelectual en áreas de conocimiento clave como lo son las carreras de Ciencia, Tecnología e Ingeniería (CINTEC), en un mediano y largo plazo, contribuirán a la mejora de la relación universidad-empresa en el contexto de la necesidad de desarrollo de proyectos de investigación e innovación, conjuntos para la diversificación productiva de nuestra economía.

Bibliografía

- Arias, F., Castro, J., y Sánchez, J. (2010) *Contribución del Capital Intelectual de la Universidad de Caldas a su Capacidad Investigativa*. Manizales, Colombia: Universidad de Caldas.
- Bautzer, D. (2010). La gestión del capital intelectual y su impacto en las organizaciones de educación superior. *Innovación Educativa*, 10(51), pp. 15–21. <http://www.redalyc.org/html/1794/179421038002/>
- Calderón Carranza, M. (2013). *El capital intelectual de la investigación en los docentes de posgrado de una universidad privada de Lima*. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Campos, E., Ortega, P., y Pomedá, J. (2003). *Gestión del Conocimiento en Universidades y Organismos públicos de Investigación*. Madrid, España. https://www.madrimasd.org/uploads/informacionidi/biblioteca/publicacion/doc/16_GestionConocimientoUniversidadesOPIS.pdf
- Canibano, L., & Sanchez, M. (2008). Intellectual capital management and reporting in universities and research institutions. *Estudios de Economía Aplicada*, 26(2), 7–25. <http://www.redalyc.org/html/301/30113187001/>
- Centro de Investigación y Documentación sobre problemas de la Economía (2001). *Gestión del Conocimiento y Capital Intelectual*. 31. Donostia-San Sebastián.
- Comunidad de Madrid (2002). *Capital Intelectual y Producción Científica*. Madrid, España: Dirección General de Investigación - Comunidad de Madrid.
- Córcoles, Y. R. (2013). Intellectual capital management and reporting in European higher education institutions. *Intangible Capital. Universitat Politècnica de Catalunya*, 9(1), 1–19. <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=54926344015>
- Corilloclla Terbullino, P. y Granda Sandoval, A. (2014). *Situación de la formación de capital humano e investigación en las universidades peruanas-II Censo Nacional Universitario 2010*. Lima, Perú.
- Díaz, J. J., Saavedra, J., y Torero, M. (2000). Liberalización de la Balanza de Pagos: Efectos sobre el Empleo, la Distribución, la Pobreza y el Crecimiento. En, *Liberalización, desigualdad y pobreza: América Latina y el Caribe en los 90* (p. 13). Lima, Perú: GRADE. <http://www.grade.org.pe/upload/publicaciones/archivo/download/pubs/JJD-JS-MT-pnud-liberalizacion-desigualdad-pobreza.pdf>

Farangi, A. (2015). Measuring Intellectual Capital; Classifying and Comparison Models to Measure Intellectual Capital Concept. *Spectrum: A Journal of Multidisciplinary Research*, 4(2), 2-5.

Fazlagic, A. (2005a). *Measuring the intellectual capital of a university, Proc. of Trends in the Management of Human*. Poland.

Fazlagic, A. (2005b). Measuring the intellectual capital of a university. In, *Higher Education, Poznan University of ...* Available at: http://www.malidestek.marka.org.tr/files/sources/25_20111215033228339.pdf (Accessed: 18 January 2015).

Gonzalez-Loureiro, M. & Moreira Teixeira, A. (2011). Intellectual Capital in Public Universities: The Performance - Oriented Approach. *International Confrence: Proceedings of Managing Services in the Knowledge Economy (MSKE)*, Famacião, pp. 293-314, July 2011. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1896306> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1896306>

Inche Mitma, J. L. (2010). *Modelo Dinámico de Gestión del Conocimiento basado en el Aprendizaje Organizacional en una Institución Educativa en el Perú*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Karami, S. & Vafaei, A. (2014). Australian Universities and Intellectual Capital Reporting: Case Study: The group of eight. *Corporate Ownership & Control*, 11(4), 288–289.

Kiwitt-López, U. (2012) *Mapa de Investigación- PERÚ*. Primera. Lima, Perú: Oficina internacional del BMBF en el Centro aeroespacial alemán. Available at: <http://alemaniaenelperu.pe/wp-content/uploads/2012/08/Forschungslandkarte-Spanisch.pdf>

Luyo, J. E. (2012). *La Ciencia , Tecnología e Innovación y la Universidad Peruana en el Siglo XXI*. Lima, Perú.

Maldonado, R. (2014). Consideraciones para la medición del capital intelectual en el sector público, el caso de las universidades. *Universidades*, LXIII(55), 56–67. <http://www.redalyc.org/html/373/37331244011/>

Marcano, M., Marcano, N., y Aular de Durán, J. (2013). Capital intelectual en los centros de investigación educativa de las instituciones de educación universitaria. *Encuentro Educativo*, 20(2), 230–247.

Millán, J. J. G., y Díaz, M. T. R. (2010). Modelos de Capital Intelectual y sus indicadores en la universidad pública. *Cuadernos de Administración*, (43), 115–120. <https://doi.org/10.25100/cdea.v26i43.428>

Narváez, M. y Jaramillo, J. (2014). Gestión del conocimiento: experiencias de instituciones académicas y hospitalarias. *Revista Ciencias de la Salud*, 12(2), 169-181. <http://dx.doi.org/10.12804/revsalud12.2.2014.03>

Nava-Rogel, R. M. y Mercado-Salgado, P. (2011). Análisis de trayectoria del capital intelectual en una universidad pública Mexicana. *Revista Electronica de Investigacion Educativa*, 13(2), pp. 166–187. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1607-40412011000200012&script=sci_arttext&tlng=pt

Nava, R. M. y Mercado, P. (2010). Evaluación de la calidad métrica para indicadores de capital intelectual generados a partir de bases estadísticas. *Revista de la Educación Superior*, XXXIX(155), 99–120. www.scielo.org.mx/pdf/resu/v39n155/v39n155a6.pdf

OCDE (2016) *Avanzando hacia una mejor educación para Perú*, OECD Development Centre. Lima, Perú. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

- Quintanilla, E. (2003). Encuentro Centroamericano de Vinculación Científica y Tecnológica Universidad-Empresa: Una Concertación Necesaria para el Desarrollo. En, *Experiencias Exitosas de la Vinculación Universidad - Empresa*, pp. 26–36.
- Ramírez Miranda, D. E. (2011). Capital intelectual y gestión del conocimiento en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (2008-2010). *Investigaciones sociales*, 15(27), 501–523.
- Red Peruana de Universidades (2013). Foro internacional “Desafíos de la Educación Superior Universitaria en el Perú. In, *Financiamiento del sistema de la educación superior universitaria* (pp. 3–5). Lima, Perú: Red Peruana de Universidades. Available at: <http://rpu.edu.pe/wp-content/uploads/2013/09/Mesa-5-Financiamiento-del-sistema-de-la-educación-superior-universitaria1.pdf>
- Salcedo-Guzmán, L. E. (2012). Modelo para el desarrollo de gestión del conocimiento en el área de investigación. *Quipucamayoc*, 20(38), 20–31. <http://dx.doi.org/10.15381/quipu.v20i38.4526>
- Sánchez, P. et al. (2009). *The Intellectual Capital Report For Universities*. 7(6), 223–250.
- Sánchez, P., & Castrillo, R. (2006). *The Intellectual capital Report For Universities*. <http://www.uam.es>
- Vicerrectoría de Investigación (2011). *Capacidades de investigación de la Universidad Nacional de Colombia 2000-2011: Una Aproximación desde el Capital Intelectual*. Bogotá, Colombia.



Elizabeth Consuelo Ortega Romero

E-mail: elizabeth.ortega.16@gmail.com

Químico Farmacéutico por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM)
 Diplomado en Administración por el Instituto Peruano de Administración de Empresas (IPAE)
 Magister en Productos Naturales y Biocomercio por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM). Magister en Políticas y Gestión de la Ciencia Tecnología e Innovación por la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH), con diversos cursos nacionales e internacionales de gestión y formulación de proyectos de innovación, y propiedad intelectual. Gerente General de Ittnova Perú S.A.C, consultora en Gestión de la Investigación y Formulación de proyectos de I+D+i. Especialista en diseño y gestión de proyectos I+D+i en Biodiversidad y Biocomercio; con experiencia en Propiedad Intelectual como jefa de la Oficina de Propiedad Intelectual de la UNMSM, Consultora en Gestión de la Investigación para la Fundación Cayetano Heredia y en Monitoreo de Proyectos de Innovación para FONDECYT- CONCYTEC. Experiencia en investigación en Farmacognosia y Medicina Tradicional y docencia en Propiedad Intelectual en Biodiversidad y Metodología de la Investigación a nivel de posgrado.



Yahir Martin Delzo Lazo

E-mail: yahir.delzo@gmail.com

Ingeniero Agrícola por la Universidad Nacional Agraria la Molina (UNALM). Magister Scientiae en Agronegocios por la Universidad Nacional Agraria la Molina (UNALM) con diversos cursos y diplomados nacionales e internacionales sobre gestión de la innovación y propiedad intelectual: AENOR(España), Maryland University (EEUU), Banco Mundial, OMPI, INDECOPI, Centro Internacional de Capacitación para la Innovación (Panamá), IPAE Innova (Perú). Más de 10 años de experiencia en la gestión de proyectos de I+D+i en la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH), Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) y como Ejecutivo de Proyectos en INNOVATE PERÚ (antes FINCyT), donde ha realizado el seguimiento a 125 proyectos de innovación, a empresas, como: Faber Castell Peruana, Fundación Ferrosa, Instituto Peruano del Espárrago y las Hortalizas -IPEH; Procesos Agroindustriales, Franky y Ricky, Fundo Don Mario AQP, Ecoandino, Compañía Industrial Textil Credisa Trutex, Michelly y Cia., Danper Trujillo, Lactea, Lápices y Conexos, entre otros. En el 2006 posicionó a la UNALM como la 2da universidad con mayor cantidad de proyectos financiados por fondos del CONCYTEC, FINCyT e INCAGRO a nivel nacional; también diseñó y elaboró herramientas para la utilización de los fondos del Canon Minero, así como los primeros lineamientos de propiedad intelectual y transferencia tecnológica.

¿Cómo citar este artículo? / How to quote this article?

Ortega Romero, E. C. y Delzo Lazo, J. M. (2018). Análisis del capital intelectual en ciencia y tecnología en una universidad pública peruana. En, C. Chávez-Rodríguez y C. Garrido-Noguera (Coords.). *La vinculación universidad-empresa para el desarrollo integral con impacto social* (pp. 122-144). Ciudad de México, México: REDUE-ALCUE, UDUAL. <http://redue-alcue.org/website/content/publicaciones/vueimpactosocial/Cap-07>

VOLVER AL ÍNDICE ›

Análisis e impacto del Programa Consejeros de Carrera de la Pontificia Universidad Católica del Perú

Analysis and impact in the Career
Guidance Counselor Program of
Pontificia Universidad Católica del Perú

*Sara Karenina **Pizarro Lozano***

[VOLVER AL ÍNDICE ›](#)

Resumen

Este trabajo presenta un análisis sobre algunos modelos y experiencias de mentoría en espacios de formación universitaria, muestra una actualización en la propuesta de mejora para el Programa Consejeros de Carrera de la Pontificia Universidad Católica del Perú, así mismo, expone los resultados sobre el impacto que se ha tenido durante el año 2017. El programa de mentoría busca que los estudiantes universitarios tengan mejores procesos de transición entre la universidad y el mundo laboral. Esto se logra a través de un sistema de mentoría en el que egresados con trayectoria profesional orientan voluntariamente a universitarios en temas de inserción laboral. Se revisaron modelos y experiencias de mentoría aplicables a entornos educativos, entre ellas: el modelo de la Sociedad Nacional de Mentoría de los Estados Unidos, el modelo de la red Alfa y las experiencias de las universidades de Princeton y Stanford. Para la actualización de la propuesta de mejora del Programa se analizó información obtenida a través de entrevistas, grupos focales, encuestas y fichas de retroalimentación, aplicadas durante el periodo 2009-2016. Asimismo, se ha añadido al presente trabajo el análisis del impacto que ha tenido el Programa durante el periodo 2017, el cual muestra un nivel de satisfacción favorable tanto por parte de los egresados (consejeros) y de los universitarios (aconsejados).

Palabras clave

Programa de mentoría, consejería, estudiantes, educación superior.

Abstract

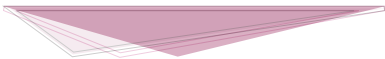
This work presents an analysis on some mentoring models and experiences in the university education space, shows an upgrade in the improvement proposal for the Career Advisors Program of *Pontificia Universidad Católica del Perú*, and displays the results on the impact through the year 2017. The Mentoring program seeks to contribute to university students to have better transition processes from the university to the work market being achieved through a mentoring system in which graduates with work experience advise university students voluntarily in employability. There were under review models and experiences of mentoring applicable to educational environments; such as, mentoring model of the US National Society of Mentoring, mentoring model of *Red Alfa* and experiences of Princeton and Stanford universities. To update the improvement proposal of the Program, information was analyzed from interviews, focus groups, surveys and feedback cards; carried out for the period 2009-2016. Likewise, the analysis of the impact that the Program had for the period 2017 was added to this work, showing a favorable satisfaction level both by graduates (advisors) and by university students (advisees).

Keywords:

Mentoring program, counseling, students, higher education.

Introducción

El presente trabajo tiene como base la investigación titulada “Programa de acompañamiento profesional para estudiantes de pregrado: análisis y propuestas”, de autoría propia, realizada durante el año 2016 como tesis para la obtención del grado de Magíster en Política y Gestión Universitaria. Como parte de su evolución, en el presente trabajo se realiza una actualización en la propuesta de mejora del Programa y se exponen los principales resultados sobre el impacto que se ha tenido durante el año 2017.



Es preciso indicar que el tema elegido surge de la necesidad de plantear una propuesta de mejora para el Programa en mención, el cual vincula la Universidad con sus egresados con trayectoria laboral, para que de manera voluntaria puedan ser mentores en temas de orientación profesional y empleabilidad de estudiantes de pregrado de su misma carrera o afín.

Cabe mencionar que no se han identificado referentes similares a nivel nacional, sin embargo se considera importante contar con un servicio de acompañamiento de carrera para universitarios, ya que a partir de esa experiencia los estudiantes podrán enfrentar mejor su proceso de inserción en el mundo laboral.

Este trabajo muestra en gran parte un resumen de la investigación mencionada líneas antes y sus actualizaciones respectivas. Se contempla el marco teórico, el cual incluye una revisión de la situación actual de los estudiantes universitarios y la inserción al empleo; se abordan los principales enfoques para el acompañamiento de carrera para universitarios y se enfatiza el enfoque de mentoría. También se analizan las referencias de modelos y experiencias más representativas de mentoría en la educación universitaria. Posteriormente, se aborda el método utilizado, la evaluación del programa y se realiza un análisis histórico y una evaluación del impacto del Programa al 2017. Luego se presenta la propuesta de mejora para el Programa con actualizaciones recientes y se contempla una propuesta para la implementación de programas de mentoría de carrera, los cuales sean aplicables en universidades, de manera que la experiencia pueda ser replicada.

1. Marco Teórico

Los jóvenes cumplen un rol importante en el mercado laboral, debido a sus aportes al desarrollo de la sociedad, el logro de sus propias perspectivas profesionales y sus aportes en el crecimiento económico de un país. Es importante que los jóvenes puedan acceder a servicios de orientación profesional previos a la elección de su primera práctica o empleo, con el fin de que cuenten con un panorama más amplio sobre lo que el mercado laboral les ofrece, lo más demandado de su formación, las competencias extracurriculares más requeridas, de tal manera que tengan mayores recursos para la empleabilidad.

Con respecto a la empleabilidad en Lima-Perú, se tiene que del total de la población con empleo adecuado, según el nivel de educación alcanzado, un 28% cuenta con estudios superiores universitarios (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018). En ese sentido, la educación superior cumple un rol importante en la inserción laboral, las distintas acciones que realice la universidad para con sus estudiantes, tanto en la transferencia de conocimientos, fomento de la investigación, identificación de los conocimientos, competencias más demandas del mercado laboral, orientación profesional, entre otros, pueden sumar en el proceso de empleabilidad.

Para el caso de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), en el informe del sistema de seguimiento a egresados, se tiene que el 96% de los egresados de la promoción 2014 ha tenido experiencia laboral antes de egresar, se precisa que de esa población el 97% ha tenido experiencia laboral vinculada con su formación. Si bien se sabe que el principal mecanismo para la obtención del primer empleo en los egresados de la promoción 2014, fue la Bolsa de Trabajo PUCP, con un 27% (Pontificia Universidad Católica del Perú, 2016), no se tienen cifras sobre el impacto o influencia de los servicios de orientación profesional en la inserción laboral.

1.1 Enfoques para abordar el acompañamiento de carrera para universitarios: tutoría, consejería y mentoría

A continuación se explicarán los enfoques de tutoría, consejería y mentoría, y se profundizará sobre este último, por ser el que da el marco al Programa Consejeros de Carrera.

La tutoría.- Según Fernández (2014), es el proceso de interacción entre el profesorado y el alumnado, en ella se evidencia a una persona con más experiencia y otra que requiere ser guiada. Se puede dar este proceso de interacción entre un docente con más experiencia y un docente nuevo o entre estudiante y estudiante. Se desprende también de la tutoría, la orientación para la adecuación al ámbito universitario y acompañamiento en materias académicas, en este sentido, suelen ser los tutores quienes asumen esa labor, pues el tutor es el primer punto de contacto entre el estudiante y la universidad (Wisker, Exley, Antoniou y Ridley, 2012), muchas veces el tutor suele ser el profesor.

Las experiencias que se van gestando en lo relacionado a la tutoría son muy valoradas sobre todo en el ámbito europeo. Una de ellas se refiere al programa "Entre Iguales", el cual fue implementado por la universidad del País Vasco (UPV) en España. Dicho programa "busca atender a las necesidades de los estudiantes de primer curso en su entrada a la universidad, facilitando su integración académica, social y personal, por medio de la experiencia adquirida por compañeros de cursos superiores" (Universidad del País Vasco, 2012). En el caso del Programa Consejeros de Carrera de la PUCP también se busca generar una cultura de ayuda mutua, lo cual se evidencia a través de la labor voluntaria de los profesionales que guían a los estudiantes universitarios.

Entonces, se podría decir que el tutor cumple un rol de orientador y guía, principalmente en temas que se desarrollan en el ámbito académico. Si consideramos que el tutor es un profesor y aquel que recibe la tutoría es un estudiante, cabe mencionar que la etapa en la que el tutor va a tener mayor presencia es en la adaptación del alumno al mundo universitario.

Consejería de carrera.- Las definiciones que se expondrán a continuación hacen más referencia a los actores que se involucran dentro de un proceso de consejería de carrera que al concepto en sí, para ello se hizo referencia a la publicación de la Red para la Innovación en Orientación y Asesoramiento Profesional en Europa, NICE, por sus siglas en inglés. En la cual se señala lo siguiente:

Consejeros escolares (School counselors): son aquellos que ayudan a los estudiantes a desarrollar habilidades sociales y a tener éxito en la escuela y en su vida después de la graduación.

Consejero de carrera (Career counselors): son aquellos que asisten a las personas en el proceso de tomar decisiones de carrera. Algunos trabajan en universidades ayudando a los estudiantes a elegir una especialidad, también ayudan a determinar para qué trabajos se encuentran calificados según sus títulos. También trabajan con profesionales que ya son parte de la fuerza laboral. Desarrollan planes para mejorar la carrera actual de sus clientes y para dar consejo sobre cómo ingresar a nuevas ocupaciones. Algunos trabajan en agencias de reubicación laboral y asisten a trabajadores despedidos o inactivos. Mientras que otros ejercen la práctica privada.

Mentoría.- Según Single y Muller, la mentoría viene a ser como:

“Una relación formal o semi-formal entre un senior o mentor, y otro individuo con

menos experiencia o mentorizado, con el objetivo final de desarrollar las competencias y capacidad de afrontamiento que el recién llegado adquiriría con más dificultad o más lentamente sin ayuda” (como se cita en Manzano, Martín, Sánchez, Rísquez y Suárez 2012, p.95).

Bajo este enfoque, son dos las personas que forman parte de la mentoría, el mentor que así como el tutor es quien tiene mayor experiencia, y el mentorizado, que vendría a ser quien recibe la orientación y tiene menor experiencia.

Cabe mencionar que los rasgos más significativos de la definición de mentoría, los mismos que calzan en el Programa Consejeros de Carrera, son los siguientes (como se cita en Valverde, Ruíz, García y Romero, 2003-2004, p.92): es un proceso de ayuda y guía ante el aprendizaje y el desarrollo, se hace especial hincapié en el ámbito profesional, existe un beneficio mutuo, tiene un especial énfasis en periodos de transición del desarrollo o aprendizaje (incorporación al mundo del trabajo o empresa, tránsito en los estudios), ayuda a desarrollar el máximo potencial de cada uno, exige compromiso y confianza, se trata de una relación voluntaria y no obligada, siempre es intencional, aunque puede ser planificada de forma general (con objetivos generales). Sin embargo, nunca totalmente planificada y cerrada, se puede basar en modelos o puntos de referencia.

En suma, cada enfoque presentado tiene similitudes y algunas variantes, pero la esencia que mantiene es la búsqueda de acompañar a personas que requieren de una guía en una o varias etapas de su vida. Para el presente trabajo se ha decidido trabajar bajo el enfoque de mentoría, ya que se adapta a la experiencia del Programa Consejeros de Carrera, por el tipo de estructura, funciones y flexibilidad en temas que pueden ser abordados.

1.2 Los programas de mentoría en la universidad

En este punto, se expondrán algunos modelos y experiencias de mentoría aplicables en instituciones de educación superior universitaria y que guardan relación con el tema laboral. Estos son: Modelo de mentoría de la Sociedad Nacional de Mentoría de los Estados Unidos (MENTOR), modelo de mentoría de la Red ALFA, experiencia de mentoría en la Universidad de Princeton y en la Universidad de Stanford.

Con respecto a MENTOR, fue fundado en 1990 y trabaja con una red de sociedades de mentoría en los Estados Unidos. Brinda experiencia técnica y herramientas de innovación a los programas de mentoría para que puedan apoyar de una forma efectiva a las personas jóvenes que requieren de mentores. Además, propone cuatro etapas para la implementación de un programa de mentoría: Diseño y planeación del programa, manejo del programa, operaciones del programa y evaluación del programa. (MENTOR, 2005, p.8)

Por su parte, el modelo de mentoría de la Red ALFA constituye un programa de cooperación entre instituciones de educación superior de la Unión Europea y América Latina. Los contenidos sobre los cuales se hace referencia corresponden a la última fase del programa, denominada ALFA III. El concepto de mentoría que desarrolla la Red ALFA es la mentoría entre iguales (Sánchez, 2013), es decir aquella en la que los alumnos universitarios de últimos ciclos académicos se convierten en mentores de alumnos que ingresan a la universidad.

Siguiendo con los programas de mentoría en universidades, se tiene el caso de la universidad de Princeton, que cuenta con el departamento de Servicio de Carrera, que brinda asistencia personalizada a los alumnos y egresados para planificar y lograr el éxito profesional. En esta experiencia, los consejeros

de carrera son asignados de acuerdo a cada Departamento o Facultad académica y están capacitados para ayudar a todos los estudiantes, independientemente del campo de interés (Princeton University, s.f).

La mentoría en la universidad de Stanford, consiste en un servicio que cuenta con un equipo de profesionales que realizan la labor de consejeros de carrera. Al igual que en la universidad de Princeton, se ofrecen sesiones de consejería (previa cita) a los estudiantes o egresados que la solicitan. Los estudiantes tienen la posibilidad de seleccionar un consejero de acuerdo con su carrera o interés profesional (Stanford University, s.f).

Como se ha podido apreciar, las cuatro experiencias responden a realidades distintas, sin embargo, las experiencias hablan de la necesidad que existe de parte de los estudiantes de recibir orientación en temas profesionales. A continuación se presenta en la tabla 1 una comparativa entre los temas que se ofrecen en la Universidad de Princeton y Stanford, los cuales son bastante similares a los que se brindan en la Pontificia Universidad Católica del Perú.

1.3 Programa Consejeros de Carrera de la Pontificia Universidad Católica del Perú

El Programa de mentoría Consejeros de Carrera, ha sido implementado por la Bolsa de Trabajo desde fines del año 2009. A través de esta actividad, los alumnos desde 6to hasta último el ciclo de estudio, pueden tener contacto directo con egresados PUCP con trayectoria laboral, llamados "consejeros", durante el periodo de un año.

El objetivo del programa se centra en promover en los estudiantes universitarios el desarrollo de diferentes perspectivas, los

conocimientos del mercado profesional y las competencias extracurriculares más frecuentes, así como orientarlos para facilitar su inserción laboral. Junto a ello, se realiza la promoción del networking como parte de la cultura de los profesionales de la PUCP.

El programa se constituye actualmente por un equipo técnico, conformado por cuatro personas que toman las decisiones, desarrollan y ejecutan acciones para la implementación y avance del programa. Además, se encuentran los principales participantes que son los egresados, llamados consejeros o mentores y los universitarios llamados aconsejados o mentorizados.

Los consejeros son profesionales y egresados de la PUCP, tienen trayectoria laboral, en la mayoría de casos cuentan con postgrado a nivel nacional e internacional. Ellos asumen voluntariamente el compromiso de asesorar a uno o dos alumnos de su misma carrera o de carreras afines. Son seleccionados a través de distintos medios de reclutamiento: referencias personales, sistema de información PUCP, postulación voluntaria, etc.

Los beneficiarios que reciben el acompañamiento, son alumnos a partir del 6to hasta último ciclo de estudios. Los alumnos interesados en formar parte del Programa pasan por un proceso de selección a cargo del personal de la Bolsa de Trabajo.

Al mes de abril del año 2018, se cuenta con la participación de 129 mentores de 24 especialidades PUCP y 100 alumnos universitarios. Cabe mencionar que seis consejeros radican en el extranjero (Panamá, Francia, Brasil, Honduras, Suiza y Canadá) y realizan las asesorías a distancia.

Finalmente, se considera de vital importancia que dentro de las universidades se pueda gestar una cultura de ayuda (información, asesoramiento, orientación) entre aquellos que ya pasaron por las aulas, cuentan con trayectoria laboral y se encuentran trabajando, para con aquellos que aún se encuentran en las aulas y no han tenido mayor contacto con el mundo laboral. Esa práctica podría facilitar la adaptación y el tránsito de los universitarios al mundo laboral.

Tabla 1. Temas tratados en la consejería, según las universidades de Princeton y Stanford

Universidad de Princeton	Universidad de Stanford
El currículum vitae y cartas de presentación.	Elaboración de currículum vitae. Plan para la búsqueda de empleo.
Técnicas de entrevista.	Habilidades para enfrentar entrevistas de trabajo.
Estrategias de búsqueda de empleo.	Ayudarles a explorar las trayectorias profesionales, para que puedan identificar y solicitar oportunidades de carrera.
El uso de los medios de comunicación social para la creación de redes y la búsqueda de empleo.	Generación y fortalecimiento de las redes de contacto. Evaluación de lo aprendido.

Fuente: Elaboración propia

2. Método

Para el análisis histórico del Programa, que corresponde a un primer periodo de evaluación de información (desde 2009 hasta agosto del 2016), se utilizaron las siguientes técnicas de recolección de información:

Ficha de retroalimentación: es un instrumento que ha sido utilizado desde inicios del Programa, tiene como fin recoger las impresiones y acciones desarrolladas por el consejero y por el aconsejado al término del año de su proceso de consejería. Se logró recopilar 69 fichas.

Grupo focal: durante el primer semestre de 2016 se realizó un grupo focal con aconsejados para obtener información sobre cómo se están desarrollando las etapas y componentes del programa. Asimismo, el 20 de octubre del 2016 se realizó un grupo focal con 9 aconsejados para identificar los temas y acciones a los cuales se le atribuye mayor valor dentro del proceso de consejería.

Encuestas aplicadas de manera virtual: con la misma intención de la técnica anterior, se diseñaron y aplicaron encuestas, también durante el primer semestre de 2016. Las encuestas se tienen en una plataforma virtual de la Oficina a cargo del Programa.

Entrevistas semiestructuradas: se realizaron 4 entrevistas semiestructuradas a consejeros durante el primer semestre del 2016, para conocer su opinión sobre el proceso de consejería y su rol como consejero.

Para el segundo periodo de análisis, que corresponde a la implementación de mejoras, se recopiló información de una serie de encuestas aplicadas durante el proceso de consejería del año 2017. Se logró recoger información de 114 encuestas de un total de 222 por parte de los consejeros, y de 125 encuestas de un total de 222 por parte de los aconsejados.

Cabe mencionar que el procedimiento realizado comprendió también la revisión de bibliografía relacionada al tema, recopilación de información que se ha encontrado del programa, aplicación de metodología cualitativa, análisis y evaluación de la información.

3. Análisis e impacto del Programa Consejeros de Carrera

3.1 Análisis histórico

A partir del análisis de las distintas fuentes de información, durante el periodo 2009-2016, se definen cinco procesos para el Programa y se identifican buenas prácticas y aspectos por mejorar. Los procesos son los siguientes:

Planificación: Es el proceso que permite el planteamiento de acciones y la calendarización de las mismas, las cuales deben responder a los objetivos del programa y al cumplimiento de las metas anuales. Los actores involucrados directamente en este procedimiento es el equipo técnico.

Captación: Este proceso permite ubicar a los futuros consejeros y aconsejados, por ello las acciones incluyen la búsqueda de profesionales PUCP con trayectoria laboral. Por su parte, los alumnos interesados en formar parte del programa pasan por un proceso de selección, que va desde el envío de su currículum vitae, entrevista personal con el equipo técnico, firma de compromiso y llenado de ficha con aspectos resaltantes de su trayectoria estudiantil.

Asignación de consejero con aconsejado: El proceso de asignación se realiza luego de haber concluido con el proceso de captación de aconsejados. A los consejeros disponibles (nuevos o que recién han cerrado un proceso de consejería con un estudiante), se les presenta una terna de candidatos a

ser aconsejados, por medio del envío de una sumilla del alumno a su correo electrónico. Luego de ello el mentor decide, se procede a la presentación e inicio de consejería; si no es así se le envía la sumilla del alumno a otro consejero disponible.

Consejería: El proceso de consejería representa la esencia del programa, es la etapa a través de la cual el mentor le brinda orientación al alumno sobre los temas que plantea el programa y temas adicionales que parten de la experiencia del consejero. El aconsejado, que recibe la consejería se beneficia de la información y transferencia de conocimientos por parte del profesional.

Monitoreo y evaluación: El proceso de monitoreo hace énfasis en el seguimiento a los consejeros y aconsejados para identificar las acciones que están realizando de acuerdo a lo planificado, así como conocer las acciones nuevas que aportan en el logro de las metas.

Sobre las buenas prácticas y aspectos por mejorar, es preciso indicar que se han actualizado con la información recogida durante el año 2017. En algunos casos, aquellos que eran aspectos por mejorar han sido superados y se especifican en el siguiente listado:

Buenas Prácticas:

- Se cuenta con un Plan Operativo Anual de actividades del programa.
- La ejecución de actividades de fidelización y motivación destinadas para consejeros se realizan en su totalidad.
- Se realiza un proceso de selección para los candidatos a aconsejados.
- Participación del consejero de carrera en el proceso de selección de los candidatos a aconsejados.
- La asignación se realiza en base a la relación entre la experiencia del consejero y los intereses del aconsejado, y no solo por la afinidad de carrera.
- Actividades de networking y de integración anual.
- Posibilidad de referencias para prácticas, según perfil y nivel de participación en el programa.
- Se cuenta con mecanismos presenciales y virtuales, por medio de los cuales se recogen las sugerencias al programa.
- Los consejeros tienen conocimiento sobre las fuentes de información que se utilizan para su selección (anteriormente era un aspecto por mejorar).
- Se cuenta con un consejo consultivo que permite recibir una mirada crítica sobre la labor que se realiza en el programa (anteriormente era un aspecto por mejorar).
- Se cuenta con información documentada sobre la motivación y expectativa de los candidatos (anteriormente era un aspecto por mejorar).
- Se cuenta con información documentada de satisfacción (anteriormente era un aspecto por mejorar).
- Se aplicaron mejoras al sistema de encuestas.
- A fines del año 2017 se logró elaborar el Directorio de los consejeros de carrera, recurso que permite que el grupo de profesionales pueda estar más comunicado y que se consolide la red de contacto profesional.
- Actualmente, se cuenta con una guía del Programa dirigida a los participantes, con el fin de que puedan abordar temas

sobre orientación profesional siguiendo una secuencia sugerida.

Aspectos por Mejorar:

- Dificultad en el cumplimiento de la totalidad de actividades de retroalimentación. Las razones responden a la superposición de otras actividades externas al programa.
- Baja participación de estudiantes de algunas carreras.
- Demanda de retroalimentación del aconsejado cuando no fue seleccionado por el consejero solicitado.
- Baja participación de los aconsejados en reuniones de retroalimentación, principalmente por horarios de clase.
- Desconocimiento de las acciones que se están realizando en el proceso de consejería, a corto plazo.

Como se puede observar, a partir del análisis realizado, es posible tener una visión más amplia sobre cómo se ha desarrollado el Programa en el tiempo.

3.2 Impacto del Programa

Para este punto, se ha considerado información principalmente recogida durante el 2017. Estas encuestas permiten identificar: frecuencia de comunicación, nivel de confianza, temas desarrollados durante el proceso de consejería y nivel de satisfacción. Se aplicaron seis encuestas y son ocho la cantidad de preguntas en promedio por cada una de ellas. Se logró recoger información de 114 encuestas de un total de 222 por parte de los consejeros (51.3%), y de 125 encuestas de un total de 222 por parte de los aconsejados (56.3 %).

Con respecto a la **frecuencia de comunicación**, la cual representa la continuidad con la que el consejero y el aconsejado se han comunicado durante el periodo de consejería, ya sea de manera presencial o a distancia, se tiene que el 32% de participantes considera que la frecuencia de comunicación fue la adecuada. Mientras que el mayor porcentaje se concentra en la opinión de que la frecuencia de comunicación pudo ser mejor. Es preciso indicar que en varios casos se ha detectado una barrera en la comunicación presencial o a distancia, a causa de la falta de tiempo y superposición de actividades, ello puede hacer que la frecuencia de comunicación disminuya.

Sobre el **nivel de confianza** que busca conocer el progreso en la relación que se construye entre los participantes, por ejemplo el trato horizontal, el que ambos puedan conversar con sinceridad sobre los aspectos a mejorar, que el aconsejado pueda despejar sus dudas profesionales sin temor de preguntar o pedir consejo al mentor. Se tiene que, el 77.1% de los participantes considera que el nivel de confianza alcanzado hacia el final de la consejería ha sido alto, a pesar de que la mayoría de los participantes no ha tenido mucha frecuencia en la comunicación. En este sentido, es posible inferir que la comunicación que se ha mantenido, a pesar de no haber sido muy frecuente, ha sido sólida y que los consejeros (en su mayoría), han propiciado la confianza debida con los aconsejados para poder avanzar con la mentoría. Cabe mencionar que la menor parte de los participantes, el 22.9% considera que el nivel de confianza no fue el esperado.

En cuanto a los **temas que han sido desarrollados** durante el periodo de consejería, es importante precisar que el Programa entrega a los participantes una guía, en la cual se presentan temas a abordar y material acerca de orientación sobre el mercado laboral (Bolsa de Trabajo PUCP, 2017). Al respecto,

se tiene que, el 63% de participantes considera que se abordaron la mayor cantidad de temas de la guía, mientras que un 37% indica que se pudo haber desarrollado más temas. En síntesis, los resultados son bastante similares entre el grupo de consejeros y el de aconsejados (Gráfico 1).

Es preciso mencionar que los temas que han sido abordados en su mayoría son los siguientes: Orientación sobre el mercado laboral, Curriculum Vitae, Planeamiento de vida profesional, búsqueda de empleo, redes sociales y experiencia de posgrado nacional e internacional del propio consejero. Los nuevos temas que los consejeros desarrollaron fueron: Estrategias e inteligencia emocional en el trabajo.

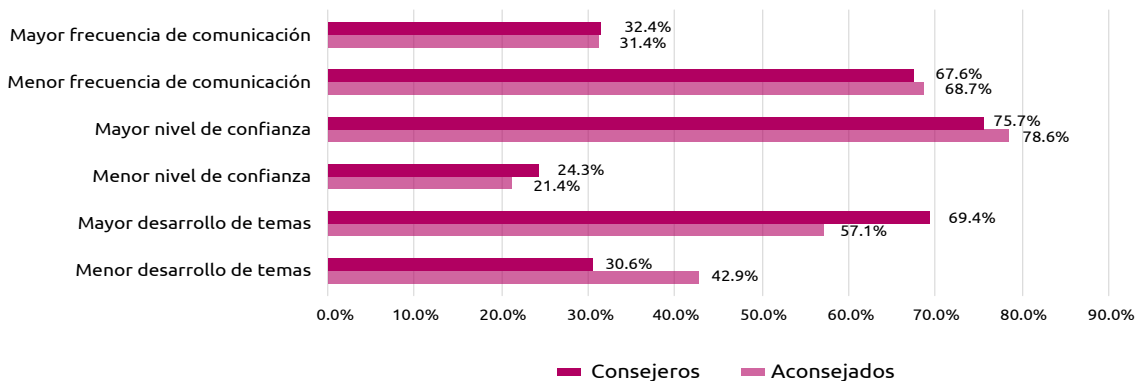
Con respecto al **nivel de satisfacción** tanto de consejeros y aconsejados participantes durante el año 2017, se tiene que la mayoría de participantes consideró que sus expectativas iniciales fueron cubiertas, los aconsejados con un 71.4% y los consejeros con un 70.3%. Mientras que el 28.6% de aconsejados y el 29.7% de consejeros, indicaron que el nivel de satisfacción no fue el esperado.

Considerando la información presentada y los datos recopilados durante el periodo 2009-2016, se puede mencionar que los elementos indicadores del impacto positivo en los aconsejados y consejeros sobre el Programa son los siguientes:

Con respecto a los aconsejados: han alcanzado mayor claridad en su planeamiento de vida profesional y proyección a futuro, han tenido la oportunidad de ampliar sus redes de contacto profesionales, tienen mayor conocimiento sobre los aspectos más valorados por el mundo laboral actualmente. Algunos de ellos han sido referidos por sus consejeros para posiciones de prácticas, en otros casos han postulado a prácticas preprofesionales por su cuenta y han logrado acceder.

Con respecto a los consejeros; han fortalecido una red de contacto profesional con egresados de distintas carreras, han impartido conocimientos desde su experiencia profesional a jóvenes que con su ayuda han podido tener una mejor aproximación al mundo laboral, se ha reforzado el vínculo egresado-universidad y el vínculo universidad-empresa.

Gráfico 1. Frecuencia en la comunicación, nivel de confianza y temas desarrollados.



Fuente: Elaboración propia.

Cabe resaltar que lo mencionado responde a los objetivos del Programa y en ese sentido aporta a su consolidación.

Propuesta de mejora del Programa Consejeros de Carrera PUCP

La propuesta de mejora del Programa implica principalmente dos ejes: la construcción de una nueva estructura y las acciones a implementar para la mejora respectiva. Asimismo, como parte de la actualización y considerando los resultados de las encuestas aplicadas durante el año 2017, se añaden las acciones que han sido implementadas y reflexiones para el continuo crecimiento.

Estructura del programa: definiendo procesos y componentes

En los inicios del Programa se contaba con un esquema base que contemplaba los siguientes aspectos: Público objetivo,

duración del proyecto, periodo de tiempo para la captación de consejeros y aconsejados, procedimiento por cada periodo de tiempo y acciones para implementar el proyecto. Como se verá en el Gráfico 2, la nueva estructura que forma parte del proceso de mejora, incluye las cinco etapas mencionadas líneas antes y quince componentes, que responden adecuadamente a las necesidades del Programa. Es preciso indicar, que para llegar a la definición de la nueva estructura, también se hizo una revisión de los procesos que se utilizaban en dos modelos reconocidos de mentoría (Tabla 2).

Como se puede observar, si bien cada institución maneja términos distintos, la lógica de las etapas a seguir para el desarrollo de un programa de mentoría coincide en sus principales procesos y su secuencia.

Siguiendo con la propuesta de mejora para la estructura del Programa se presenta a continuación el Gráfico 2:

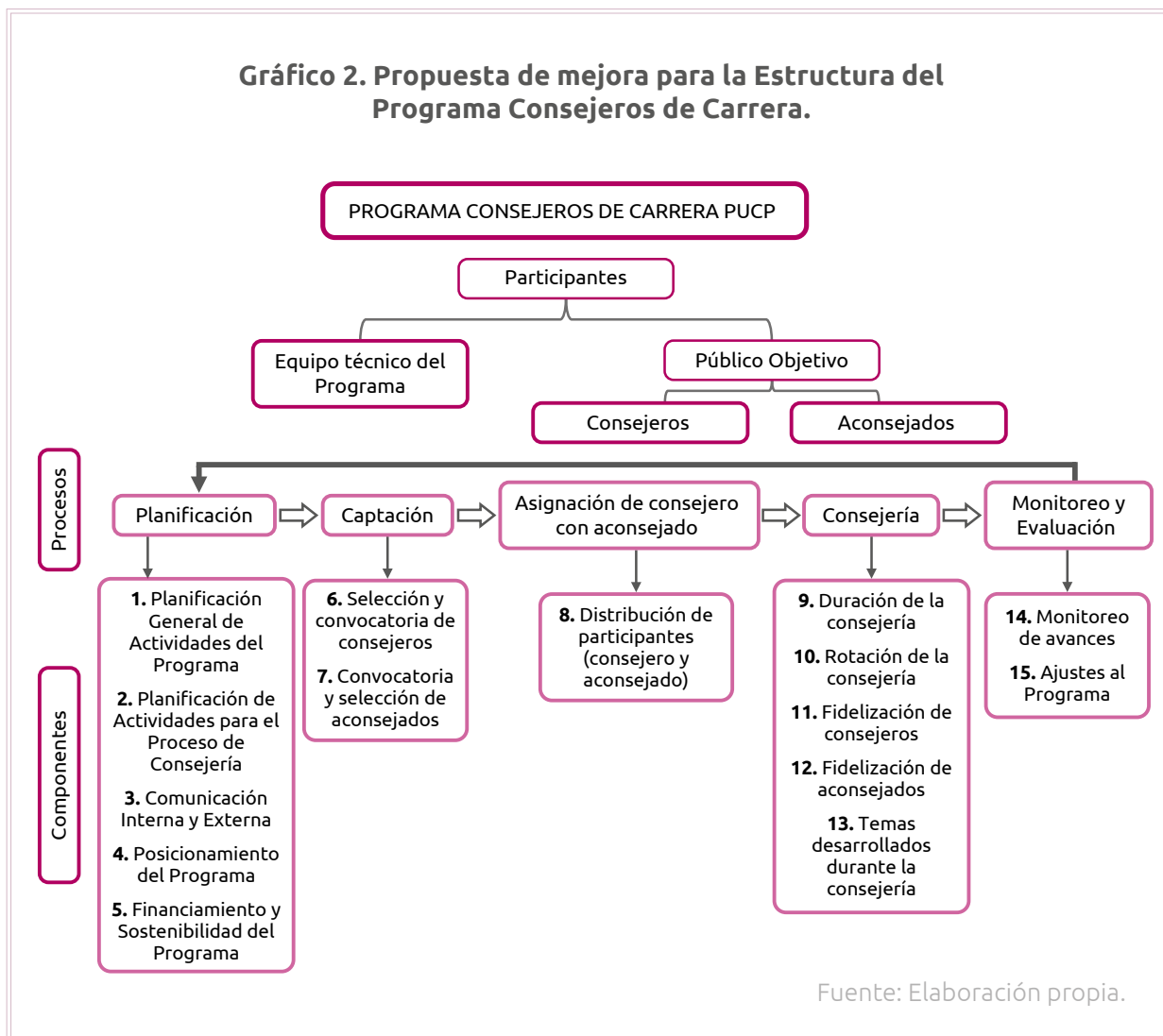
Tabla 2. Etapas de tres experiencias de mentoría

Instituciones que tienen experiencia en temas de mentoría

Sociedad Nacional de Mentoría (MENTOR)	Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP)	Red Alfa III
		Conseguir el apoyo del Decano de la Facultad o el Director de la Escuela.
Diseño y planificación del programa	Planificación	Selección y Formación del coordinador del programa
Manejo del programa	Captación	Formación de los supervisores (profesores-tutores)
Operaciones del programa	Asignación de consejero con aconsejado	Selección y Formación de Mentores
Evaluación del programa	Consejería	Captación de telémacos
	Monitoreo y evaluación	Emparejamientos mentor y telémaco
		Reuniones periódicas entre mentores y telémacos
		Supervisión de los mentores
		Evaluación del programa

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 2. Propuesta de mejora para la Estructura del Programa Consejeros de Carrera.



Acciones de mejora e implementación durante el año 2017

En las siguientes líneas se precisarán las acciones de mejora por cada etapa y componente y se indicará cuáles ya han sido implementadas. Se hace mención a tres periodos de tiempo: corto plazo, mediano plazo y largo plazo. El corto plazo se refiere a que el periodo de ejecución debe realizarse durante el año 2017, el mediano plazo indica los dos siguientes años (2018 y 2019) y el largo plazo es posterior al año 2019.

Proceso de Planificación:

Componente 1: Planificación General de Actividades del Programa

Acciones con proyección a implementarse en el corto plazo:

- Elaboración de un diagnóstico para determinar la cantidad y el tipo de actividad a ejecutar (actividad implementada).
- Articular la comunicación con representantes de las facultades de la Universidad.

- Acciones con proyección a implementarse en mediano plazo:
- Contar con la presencia de un consejo consultivo de profesionales (actividad implementada).

Componente 2: Planificación de actividades para el Proceso de Consejería

Acciones con proyección a implementarse en el corto plazo:

- Definición y elaboración de un calendario (actividad implementada).

Componente 3: Comunicación interna y externa

Acciones con proyección a implementarse en el corto plazo (Comunicación interna):

- Definir frecuencia y formalizar la comunicación entre el equipo técnico (actividad implementada).
- Acciones con proyección a implementarse en el largo plazo (Comunicación externa):
- Identificación de redes de mentoría a nivel mundial para tener participación en ellas, aportando desde la experiencia del programa.

Componente 4: Posicionamiento del programa

Acciones con proyección a implementarse en el mediano plazo:

- Aplicación de metodología cuantitativa y cualitativa para recoger información sobre el nivel de conocimiento y visibilidad del programa (actividad implementada).

Componente 5: Presupuesto, financiamiento y sostenibilidad del Programa

Acciones con proyección a implementarse a mediano plazo:

- Incrementar el recurso humano del programa para fortalecer el seguimiento (actividad implementada).

Proceso de Captación:

Componente 6: Selección y convocatoria de consejeros

Acciones con proyección a implementarse a corto plazo (Selección):

- Generar mayor acercamiento con las Facultades académicas para identificar potenciales profesionales que también puedan formar parte del Programa.
- Precisar en la comunicación de invitación a los consejeros las fuentes de información que se utilizaron para su selección (actividad implementada).

Acciones con proyección a implementarse en el mediano plazo (Selección):

- Llegar a egresados de carreras con las que aún no se cuenta.
- Incorporar profesionales jóvenes con trayectoria laboral de al menos tres años, dado que hay una respuesta positiva de los estudiantes porque encuentran mayor identificación, principalmente generacional (actividad implementada).

Acciones con proyección a implementarse a corto plazo (Convocatoria):

- Revisión del calendario de periodos de captación y replanteamiento del mismo (actividad implementada).

Acciones con proyección a implementarse en el mediano plazo (Convocatoria):

- Desarrollar un sistema que facilite el manejo de información del Programa.

Componente 7: Convocatoria y selección de aconsejados

Acciones con proyección a mediano plazo (Convocatoria):

- Llegar a alumnos de carreras a las que todavía no se está llegando, para equilibrar la cuota de especialidades y que más alumnos puedan tener la oportunidad de participar.

Acciones con proyección a implementarse a corto plazo (Selección):

- Solicitar una carta de motivación como parte del proceso de selección (actividad implementada).

Proceso de asignación de consejero con aconsejado:

Componente 8: Distribución de participantes (consejero y aconsejado)

Acciones con proyección a implementarse a corto plazo:

- Solicitar al consejero retroalimentación en caso de que haya rechazado la candidatura del aconsejado (actividad implementada).

Proceso de consejería:

Componente 9: Duración de la consejería

Acciones con proyección a implementarse en el mediano plazo:

- Consolidar el sistema de monitoreo.

Componente 10: Rotación de la consejería

Acciones con proyección a implementarse a corto plazo:

- Recoger y registrar las razones de rotación del aconsejado (actividad implementada).

Componente 11: Fidelización de consejeros

Acciones con proyección a implementarse a corto plazo:

- Calendarizar capacitaciones y aplicación de encuestas de satisfacción (actividad implementada).

Acciones con proyección a implementarse en el mediano plazo:

- Ejecutar capacitaciones en temas requeridos en el Programa.

Componente 12: Fidelización de aconsejados

Acciones con proyección a implementarse a corto plazo:

- Diseño y aplicación de encuestas de satisfacción en las actividades de fidelización (actividad implementada).

Acciones con proyección a implementarse en el mediano plazo:

- Documentar información sobre la satisfacción de los aconsejados (actividad implementada).

Componente 13: Temas desarrollados durante la consejería

Acciones con proyección a implementarse a corto plazo:

- Actualizar la guía con etapas y temas propuestos para el desarrollo de la consejería (actividad implementada).

Acciones con proyección a implementarse en el mediano plazo:

- Calendarizar actividades de capacitación en nuevos temas requeridos (actividad implementada).

Proceso de monitoreo y evaluación:

Componente 14: Monitoreo de avances

Acciones con proyección a implementarse a corto plazo:

- Analizar y calendarizar el seguimiento (actividad implementada).
- Establecer estrategias para que el nivel de respuesta al seguimiento se realice al 100%.

Componente 15: Ajustes al programa

Acciones con proyección a implementarse en el mediano plazo:

- Desarrollo de un sistema de evaluación que permita realizar un análisis a profundidad sobre la información recogida de los participantes (actividad implementada).
- Tener una evaluación de impacto acerca de la inserción laboral de los aconsejados, posterior a haber participado del Programa (nueva actividad).
- Revisión y modificación de encuestas para consejeros y aconsejados (nueva actividad).

Frente a lo expuesto, se puede indicar que la mayor cantidad de acciones han sido implementadas y la reacción ha sido favorable. Asimismo, en el componente de Ajustes al Programa se han incorporado dos nuevas actividades a realizarse durante el año 2018.

Plan para la implementación de un programa de mentoría profesional para alumnos universitarios

Como parte de la contribución del estudio se presenta una propuesta de plan, en construcción, para la implementación de un programa de mentoría de carrera. Esta propuesta se basa en cinco experiencias de mentoría: Programa Consejeros de Carrera PUCP, experiencias de las universidades de Stanford y Princeton, de la Sociedad Nacional de Mentoría (MENTOR) y de la Red ALFA.

Según lo expuesto, la propuesta consta de tres ejes:

- 1) Procesos o etapas, se han definido seis: diseño, planificación, captación, asignación, consejería y monitoreo y evaluación. Como se puede ver, los procesos mencionados forman parte del Programa Consejeros de Carrera, pero se le ha añadido la etapa de diseño, porque la intención de este acápite es implementar un programa de mentoría, para ello se requiere un paso previo.
- 2) Pasos a seguir: cada proceso cuenta con una secuencia de acciones a seguir para la implementación del proyecto o programa, a los cuales se les denomina pasos.
- 3) Recomendaciones por cada paso: Son sugerencias que surgen principalmente de las experiencias analizadas y buenas prácticas del Programa Consejeros de Carrera.

Para el proceso o etapa de Diseño del Programa se requieren nueve pasos:

Paso 1: Definir el ámbito de intervención.

Para ello se precisa que dependiendo de la institución, el ámbito de intervención podría ser: Universidad, Instituto Superior u otro.

Paso 2: Definir el alcance.

Si la gestión del programa la asume una Oficina Administrativa, se sugiere que el alcance sea generalizado, es decir que llegue a estudiantes de todas las carreras. En caso de que la gestión del programa la asuma un Departamento Académico, el ámbito de intervención tendrá que ser dirigido a los alumnos de la Facultad o Especialidad.

Paso 3: Definir el perfil del consejero/mentor y del aconsejado/aprendiz.

Se sugiere que el consejero/mentor tenga el siguiente perfil:

- Perfil profesional: Egresado con experiencia laboral.
- Perfil personal: don de servicio, habilidades de comunicación, capacidad de comprensión y adaptabilidad a distintas realidades sociales.

Se sugiere que el aconsejado/aprendiz tenga el siguiente perfil:

- Perfil académico: Alumnos de pregrado de preferencia de los dos últimos años de carrera (considerando que la duración de la carrera es cinco años).
- Perfil personal: Comprometido, responsable, con interés de ser orientado en temas de vida profesional.

Paso 4: Identificar lo que el programa logrará y sus principales resultados.

Se sugiere establecer metas a corto, mediano y largo plazo.

Paso 5: Establecer en qué periodo de tiempo iniciará la mentoría o consejería de carrera.

Se sugiere que se realice una o dos semanas después del inicio de clases. Puesto que por

lo general, durante las dos primeras semanas de iniciadas las clases, suele haber mucha difusión sobre distintas actividades, y ello podría aminorar la visibilidad.

Paso 6: Precisar la cantidad, frecuencia y duración de reuniones entre consejero/mentor y aconsejado/aprendiz.

Se sugiere que las reuniones se puedan dar de manera presencial al menos una vez al mes. Y que se refuerce con comunicación por otros medios digitales.

Paso 7: Establecer el lugar de reuniones entre consejero/mentor y aconsejado/aprendiz.

Se propone que las reuniones se realicen en un espacio ubicado a una distancia intermedia tanto para el consejero como para el aconsejado.

Paso 8: Determinar cuánto durará el proceso de consejería.

Se recomienda que el proceso de consejería tenga una duración de un año.

Paso 9: Contar con un protocolo de manejo de casos (situaciones que podrían presentarse).

Se sugiere que el protocolo incluya los temas de deserción del aconsejado con dificultades emocionales que requiere de tratamiento con especialistas, o consejero demasiado ocupado que no pueda sostener las reuniones propuestas en un tiempo largo.

Para el proceso de Planificación se proponen siete pasos:

Paso 1: Seleccionar y definir la cantidad de personal para el equipo técnico.

El perfil profesional del personal debe incluir conocimientos y experiencia en diseño,

gestión y monitoreo de proyectos; así como en temas de comunicación interna y externa.

Paso 2: Elaborar un Plan Operativo Anual (POA).

Se recomienda organizar las actividades en el formato de un Plan Operativo Anual.

Paso 3: Establecer lineamientos y procedimientos.

Se sugiere contar con un documento que defina los procedimientos por cada proceso del Programa, con el fin de que se tenga claro los pasos a seguir en cada proceso.

Paso 4: Desarrollar un plan de inducción y capacitación para el equipo técnico.

Se recomienda contar con contenidos claros para la inducción de nuevo personal y tener definidos los temas sobre los cuales serán capacitados.

Paso 5: Elaborar un presupuesto (financiamiento y sostenibilidad).

Se sugiere considerar un presupuesto en base a la cantidad de personal y cargos.

Paso 6: Precisar cómo se evaluará el impacto del programa.

Se recomienda establecer metas factibles de realizar.

Paso 7: Implementar el programa.

Para implementar el programa se sugiere considerar los puntos anteriores.

El proceso de Captación comprende tres pasos a seguir, los cuales son:

Paso 1: Convocatoria de consejero/mentor y aconsejado/aprendiz.

Se sugiere realizar la convocatoria en un periodo de tiempo distante a exámenes o a alguna actividad donde la mayoría de estudiantes universitarios suele participar.

Paso 2: Selección de consejero/mentor y aconsejado/aprendiz.

Se recomienda seleccionar a los futuros consejeros en base a los criterios del perfil que se hayan definido.

Paso 3: Brindar orientación e inducción a los consejero/mentor y aconsejado/aprendiz.

Considerar una reunión de bienvenida para la explicación del programa.

El Proceso de Asignación de consejero con aconsejado comprende dos pasos:

Paso 1: Distribución de las parejas de consejero/mentor y aconsejado/aprendiz.

Se sugiere asignar las parejas sobre la base de los intereses profesionales de los aconsejados y de la experiencia del consejero, no solamente por la carrera que ambos estudiaron.

Paso 2: Presentación de cada pareja

Se sugiere realizar la presentación de parejas a través de un correo electrónico, e incluir en el mensaje la reseña de cada participante.

El Proceso de Consejería comprende cuatro pasos:

Paso 1: Supervisión y monitoreo de las relaciones de consejería.

Se sugiere elaborar una guía de preguntas que estén alineadas con los logros que se desean alcanzar y con los temas que deben seguir los participantes.

Paso 2: Reuniones de fidelización y capacitación con consejero/mentor y aconsejado/aprendiz.

Se sugiere realizar al menos dos actividades de fidelización al año, una durante el primer semestre académico y la otra en el segundo.

Paso 3: Reconocimientos al aporte voluntario de los consejeros/mentores.

Se sugiere generar alianzas estratégicas con distintas oficinas de la universidad que brinden servicios de interés de los consejeros/mentores.

Paso 4: Ayudar a consejero/mentor y aconsejado/aprendiz a llegar al final del proceso de consejería.

Se recomienda contar con mecanismos de acompañamiento que permitan conocer las necesidades de los participantes.

El Proceso de Monitoreo y Evaluación propone dos pasos:

Paso 1: Elaboración de plan para medir los avances del programa.

Se sugiere que el plan sea validado por especialistas en el tema de evaluación de impacto.

Paso 2: Identificar buenas prácticas y aspectos por mejorar

Se sugiere considerar la realización de entrevistas a profundidad y grupos focales con los participantes para recoger información al respecto.

Finalmente, es preciso enfatizar que esta propuesta de plan representa una alternativa a seguir, es totalmente flexible y puede continuar mejorándose en el tiempo.

4. Conclusiones

La existencia de programas de mentoría en ámbitos universitarios contribuye a que los estudiantes tengan un panorama más claro sobre el mercado profesional y por ende, mayor conocimiento para su inserción laboral.

El nivel de impacto del Programa se considera favorable tanto para consejeros como aconsejados. Para los aconsejados, principalmente, porque han logrado tener un mejor desenvolvimiento en los procesos de selección de personal en los que han participado y porque tienen una proyección más clara sobre su futuro profesional. Para los consejeros, porque han consolidado su red de contactos profesionales, ya que perciben un crecimiento en sus aconsejados y han adquirido más experticia en mentoría de carrera.

La evaluación del Programa ha demostrado que la interacción entre los consejeros y aconsejados, fortalece las relaciones y permite que el vínculo se afiance.

Las principales lecciones aprendidas para la mejora del Programa comprenden su estructuración, conformada por cinco procesos y quince componentes, los cuales permiten el desarrollo y mejor avance del mismo.

Las mayor cantidad de buenas prácticas identificadas en el Programa se encuentran en los componentes de: posicionamiento del programa, comunicación externa, convocatoria y selección de consejero y aconsejado, distribución de participantes y fidelización a consejeros y aconsejados.

La ruta para implementar programas de mentoría de carrera podría contemplar las siguientes etapas: Diseño del programa, planificación, captación, asignación de consejero/mentor con aconsejado/mentorizado, consejería y monitoreo y evaluación.

Bibliografía

Bolsa de Trabajo PUCP. (2017). *Guía del Programa Consejeros de Carrera PUCP (N°01)*. Documento de trabajo interno. Lima, Pontificia Universidad Católica del Perú, Bolsa de Trabajo.

Fernández, C. (2014). *La tutoría universitaria en el escenario del espacio europeo de educación superior: Perfiles actuales*. <http://dx.doi.org/10.14201/teoredu2014261161186>

Instituto Nacional de Estadística e Informática (PERU). (2018). *Situación del Mercado Laboral en Lima Metropolitana*. Informe Técnico N02, febrero 2018 (P.10). Recuperado de: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/02-informe-tecnico-n02_mercado-laboral-nov-dic2017_ene2018.pdf

Manzano, N., Martín, A., Sánchez, M., Riskey, A., y Suárez, M. (2012). El rol del mentor en un proceso de mentoría universitaria. Facultad de Educación. UNED. *Educación XXI*, 15(2), 93-118. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/706/70624504002.pdf>

MENTOR (2005). *Cómo construir un programa de mentoría exitoso, utilizando los elementos de la práctica efectiva*. Recuperado de: http://www.mentoring.org/new-site/wp-content/uploads/2015/09/Full_Toolkit_SPA.pdf

NICE (2012). *Handbook for the academic training of guidance and counselling professionals. Helderberg: Helderberg University*. Recuperado de: http://www.nice-network.eu/wp-content/uploads/2015/11/NICE_Handbook_full_version_online.pdf

Pizarro, S. (2017). *Programa de acompañamiento profesional para estudiantes de pregrado: análisis y propuestas* (tesis de maestría). Universidad de Barcelona y Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú. <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/7917>

Pontificia Universidad Católica del Perú (2016). *Reporte regular del sistema de seguimiento a egresados 2014 Etapa-I. Resultados primera encuesta promoción 2014 (egresados semestres 2014-1, 2014-2 y 2015-0)*. Lima, Pontificia Universidad Católica del Perú, Dirección de Asuntos Académicos. Recuperado de: <http://cdn02.pucp.education/academico/2015/03/26165716/RESULTADOS-2014-ETAPA-I.pdf>

Princeton University (s.f). *Career Services*. Recuperado de: <http://careerservices.princeton.edu/faculty-staff/what-we-offer>

Sánchez, C. (2013). *¿Qué es la mentoría? Mentoría entre iguales entre entornos universitarios*. Proyecto Alfa III. Gestión Universitaria Integral del Abandono. Madrid, España. Universidad Politécnica de Madrid.

Stanford University (s.f). *Career Education*. Recuperado de: <https://beam.stanford.edu/about-us>

Stanford University (s.f). *Career Counseling Network*. Recuperado de: <https://cardinalatwork.stanford.edu/learn-grow/career-counseling-network>

Universidad del País Vasco (2012). *Plan de Acción Tutorial: Tutoría entre Iguales, Programa piloto. Informe Proyecto Tutoría entre Iguales*. Bilbao, España: Universidad del País Vasco.

Valverde, A., Ruíz, C., García, E., y Romero, S. (2003-2004). Innovación en la orientación universitaria: La mentoría como respuesta. *Contextos Educativos*, 6-7, 87-112. Recuperado de: <https://publicaciones.unirioja.es/ojs/index.php/contextos/article/view/530>

Wisker, G., Exley, K., Antoniou, M., y Ridley, P. (2012). *Trabajando individualmente con cada estudiante: Tutoría personalizada, coaching, mentoría y supervisión en Educación Superior*. Madrid, España: Narcea.



Sara Karenina Pizarro Lozano

E-mail: sara.pizarro@pucp.edu.pe

Magister en Política y Gestión Universitaria por la Pontificia Universidad Católica del Perú y Universidad de Barcelona. Licenciada en Comunicación para el desarrollo por la Pontificia Universidad Católica del Perú. Con más de 10 años de experiencia en gestión de proyectos en entornos educativos, gestión de la comunicación, mentoría de carrera y orientación profesional. Asesora de empleabilidad y uso de redes sociales en ámbitos de inserción laboral. Actualmente coordinadora de comunicaciones y proyectos en la Oficina de Bolsa de Trabajo de la Pontificia Universidad Católica del Perú y docente en la Universidad Antonio Ruíz de Montoya. Participante y ponente en congresos internacionales. Ejes temáticos: Comunicación y educación, comunicación digital, comunicación en la relación Universidad-Empresa, inserción laboral y recursos humanos, mentoría de carrera y orientación profesional.

¿Cómo citar este artículo? / How to quote this article?

Pizarro Lozano, S. K. (2018). Análisis e impacto del Programa Consejeros de Carrera de la Pontificia Universidad Católica del Perú. En, C. Chávez-Rodríguez y C. Garrido-Noguera (Coords.). *La vinculación universidad-empresa para el desarrollo integral con impacto social* (pp. 145-165). Ciudad de México, México: REDUE-ALCUE, UDUAL. <http://redue-alcue.org/website/content/publicaciones/vueimpactosocial/Cap-08>

VOLVER AL ÍNDICE ›

02

Formación para el emprendimiento y educación a distancia



Formación para el emprendimiento en la Universidad Nacional José María Arguedas de Andahuaylas – Perú

Training for entrepreneurship at the National University José María Arguedas of Andahuaylas – Peru

*Francisco Alejandro **Espinoza Montes***

[VOLVER AL ÍNDICE ›](#)

Resumen

El objetivo del estudio fue conocer la situación del emprendimiento en la Universidad Nacional José María Arguedas, ubicada en la ciudad de Andahuaylas, departamento de Apurímac. La investigación fue de carácter exploratorio, se utilizó una encuesta estructurada aplicada a 48 estudiantes, verificando los resultados en talleres con grupos focales y la evaluación de los planes de estudio se realizó con el apoyo de expertos. Los resultados de la investigación indican que se hace poca incidencia en temas de empresa o negocio, evidenciándose una separación entre el desarrollo de las actividades académicas y la promoción del emprendimiento desde el plan de estudios; por lo que se propone implementar programas de formación para formadores y emprendedores, los cuales deben finalizar en la elaboración de planes de negocio y ser seleccionados, para el otorgamiento de capital semilla y de esa forma promover el emprendimiento en la comunidad universitaria.

Palabras clave

Emprendimiento, situación actual, formación de formadores.

Abstract

The objective of the study was to know the situation of entrepreneurship at the National University José María Arguedas, located in the Andahuaylas city, department of Apurímac. The research was exploratory, we used a structured survey, applied to 48 students, verifying the results in workshops with focus groups and the evaluation of the study plans was carried out with the support of experts.

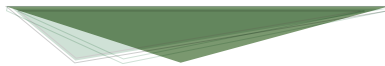
The results of the research indicate makes little incidence on issues of company or business, evidencing a separation between the development of academic activities and the promotion of entrepreneurship from the curricula; so it is proposed to implement training programs for trainers and entrepreneurs, which must finalize in the development of business plans and be selected, for the granting of seed capital and so promote entrepreneurship in the university community.

Key words:

Entrepreneurship, current situation, training of trainers.

Introducción

Las presiones de la globalización y los consiguientes cambios estructurales en las economías han llevado a un considerable esfuerzo entre los creadores de políticas alrededor del mundo para promover la educación en emprendimiento en los diferentes sistemas educativos (Gibb y Hannon, 2007).



Las Instituciones de Educación Superior Universitaria deben garantizar la formación de profesionales emprendedores, reconociendo que la capacidad de emprender puede ser enseñada y desarrollada (Gibb, 2005). Lo cual se traduce en la necesidad de incluir cambios significativos en los programas de educación, en los modelos pedagógicos y en las didácticas a utilizar (Gómez y Satizábal, 2011).

En este sentido, con la promulgación de la Ley Universitaria 30220 en julio 2014, la Universidad Peruana tiene como uno de sus fines el de “formar profesionales de alta calidad de manera integral y con pleno sentido de responsabilidad social de acuerdo a las necesidades del país” (Artículo 6, inciso 6.2, Ley Universitaria 30220).

De igual forma, la universidad, mediante la “Incubadora de empresas y como parte de su actividad formativa, promueve la iniciativa de los estudiantes para la creación de pequeñas y microempresas de propiedad de los estudiantes, brindando asesoría o facilidades en el uso de los equipos e instalaciones de la institución. Los órganos directivos de la empresa, en un contexto formativo, deben estar integrados por estudiantes. Estas empresas reciben asesoría técnica o empresarial de parte de los docentes de la universidad y facilidades en el uso de los equipos e instalaciones” (Artículo 52, Ley Universitaria 30220).

Por lo anterior, la Universidad Nacional José María Arguedas se plantea el reto de incorporar entre sus ejes de actuación misionales, el concepto de universidad emprendedora, a través de una política orientada a la formación de profesionales emprendedores, que promuevan la innovación y la transferencia de tecnología y conocimientos a la comunidad.

De igual manera, los planes de estudio de las Escuelas Profesionales en coherencia con el Proyecto Educativo Institucional

de la Universidad, debe ofrecer una sólida formación en la línea de emprendimiento e innovación, aplicable a todos los campos de la vida humana. Por esta razón, se concibe el emprendimiento no solo como crear nuevas empresas o negocios, sino también, como actuar con creatividad y contribuir a la solución de los problemas existentes en el medio.

Sin embargo, al analizar los planes de estudio, se observa una serie de actividades encaminadas principalmente a la administración de negocios, más que a desarrollar las competencias de emprendimiento, no se encuentran actividades de enseñanza-aprendizaje orientadas a fortalecer las habilidades, atributos y comportamientos de un emprendedor exitoso, competencias necesarias para garantizar la formación de estudiantes emprendedores (Correa *et al.* 2011).

La formación de profesionales con visión emprendedora juega un papel fundamental en el desarrollo de actitudes, habilidades y cultura. Condras *et al.* (2010), refieren que las habilidades, actitudes y comportamiento de emprendedores se pueden llegar a aprender, y que la exposición a la formación emprendedora, a lo largo de la vida de aprendizaje del individuo, sobre todo en la educación superior resulta imprescindible.

El tránsito por la educación superior se convierte en una oportunidad para concientizar a los futuros profesionales de distintas disciplinas, sobre la importancia del emprendimiento en el desarrollo de su región, al igual que la posibilidad de proyectarse como emprendedores, como una opción de crecimiento personal y profesional, independientemente de la opción de formación que hayan escogido (Gómez y Satizábal, 2011).

De allí que el emprendimiento debe concebirse como una estrategia de crecimiento y desarrollo económico, por lo tanto, las autoridades educativas, en los diversos niveles, deben promover iniciativas para impulsar el

desarrollo del emprendimiento empresarial, y en especial, el que conduce a la creación de Pymes, ya que se considera que desempeñan un papel relevante en la generación de empleo, el desarrollo socio-económico local y la dinamización de las cadenas productivas (Cardona *et al.*, 2008).

Por lo que, el objetivo de este artículo es presentar una propuesta de formación para el emprendimiento en la Universidad Nacional José María Arguedas, a partir del análisis de la situación actual, con el propósito de desarrollar y fortalecer las competencias emprendedoras de los estudiantes de pregrado, particularmente, obedeciendo el mandato de la Ley Universitaria 30220 y teniendo como propósito el de contribuir a la formación de profesionales exitosos con visión emprendedora.

1. Formación para el emprendimiento

El emprendimiento constituye, hoy en día, una estrategia para el desarrollo económico y social de los países y de las regiones en la medida en que aprovecha y promueve la iniciativa de los individuos o de pequeños grupos con un alto deseo de independencia económica y sentido de logro, para generar un círculo virtuoso de prosperidad, innovación, crecimiento y desarrollo (Alvarado, 2011).

Existe un consenso generalizado en que se puede aprender a ser emprendedor, ya que más de una característica del emprendedor se trata de una conducta que se aprende. El mejor campo de aprendizaje para el emprendedor es aquel que le permite hacerlo a través del proceso de resolución de problemas, la identificación y toma de oportunidades, experimentación y creación, el cometer errores y, en general, "haciendo" (Gibb, 2005).

Sarasvathy (2001) menciona que el ejercicio del emprendimiento, requiere competencias

como la resolución de problemas, trabajo en equipo, manejo de la incertidumbre y para conformar redes sociales.

De igual forma, Kirby (2004) manifiesta que las competencias que tiene un emprendedor son, entre otras, la competencia para asumir riesgos, es decir, la capacidad para tolerar la ambigüedad e incertidumbre; el *locus* de control interno alto, que le permita controlar sus propias emociones; creatividad, que le posibilita pensar de forma no convencional; orientación al logro y a las oportunidades; autonomía, dado que el emprendedor desea tener el control de las situaciones y competencia para la negociación.

Vicens y Grullón (2011), refieren que la formación en emprendimiento ha pasado de enseñar a preparar un plan de negocios a enfocarse en el desarrollo de una forma de pensar y actuar; de igual forma Gibb (2005) plantea como competencias fundamentales para el emprendimiento, la competencia para comunicarse de manera efectiva; la capacidad para tolerar y sobrellevar la ambigüedad e incertidumbre y tomar decisiones en estas condiciones.

Gómez y Satizábal (2007) identifican como competencias emprendedoras la conformación de redes; la resolución de problemas, asumir riesgos, orientación al logro y a las oportunidades, trabajo en equipo, autonomía, creatividad e iniciativa.

Para Vicens y Grullón (2011), el modelo de desarrollo de emprendedores implica un cambio de paradigma: del enfoque que plantea el desarrollo de una idea al enfoque que plantea el desarrollo del talento emprendedor; de poner énfasis en la preparación de planes de negocios, a dotar a los emprendedores de la capacidad de identificar oportunidades sobre la base de la observación, la generación de soluciones creativas y el aprendizaje haciendo prototipos; de programas que incluyen clases

sobre emprendimientos en las carreras universitarias a la incorporación del emprendimiento como una cultura en todas las fases educativas; de crear incubadoras para esperar que surjan ideas de emprendimiento innovadoras.

Para Kirby (2004), la “orientación al logro” corresponde a la fuerte necesidad que presenta el emprendedor hacia la consecución del logro y la posibilidad de alcanzar el éxito, así como a la habilidad para identificar oportunidades y hacerlas realidad.

La “competencia para el trabajo en equipo” es básica para el emprendedor. Sarasvathy (2001), expone cómo el emprendedor está continuamente creando el futuro, por lo que necesita trabajar con una gran variedad de personas durante largos periodos de tiempo, con quienes debe sobreponerse a los fracasos para alcanzar sus logros. En la fase de consolidar su equipo debe liderar a las personas correctas, siendo esto una de las claves para crear, fortalecer y hacer prosperar un emprendimiento.

Finalmente, la “iniciativa”, competencia comprendida como la decisión de emprender un proyecto que carece de antecedentes y que constituye una novedad, motivado por los propios intereses e ideas y no por sumisión al orden establecido; es característico en el emprendedor, quien posee fuerte creencia en la libertad de tomar la acción, y adoptar mayor responsabilidad al encargarse de que los objetivos se logren en su trabajo y vida personal (Gibb, 2005).

Correa *et al.* (2011), realizan una selección de competencias para estudiantes de administración de empresas, teniendo en cuenta la importancia de contar con personas que garanticen emprendimientos no solamente empresariales, sino también sociales. Estas competencias corresponden a las necesidades del entorno para el que se plantearon y cuenta con un enfoque conductual, el cual

reúne los atributos y comportamientos necesarios para asumir el rol de emprendedor:

- 1. Iniciativa/autonomía:** Capacidad para decidir, estar orientado a la acción y utilizar la iniciativa y rapidez. Capacidad de proponer mejoras sin que haya un problema concreto que deba ser solucionado.
- 2. Innovación/creatividad:** Generar ideas, desarrollarlas, enriquecerlas, someterlas a crítica y a juicio con criterios de pragmatismo y viabilidad, implantarlas para construir con ellas soluciones a problemas planteados u oportunidades de innovación en cualquier campo profesional.
- 3. Resolución de problemas:** Habilidad para la ejecución de actividades o iniciativa rápida ante las pequeñas dificultades o problemas que surgen en el día a día, pensando en las repercusiones que pueden tener en un plazo o ámbito más amplio.
- 4. Confianza en sí mismo:** Convencimiento de que es capaz de realizar con éxito una determinada tarea, o elegir el enfoque adecuado para resolver un problema. Abordar nuevos y crecientes retos con una actitud de confianza en las propias posibilidades, decisiones o puntos de vista.
- 5. Desarrollo de relaciones:** Consiste en actuar para establecer y mantener relaciones cordiales, recíprocas y cálidas o redes de contacto con distintas personas.
- 6. Locus de control interno:** Capacidad de autorregularse y reconocer que lo que sucede en mi vida es mi responsabilidad y no la de otros.

2. Metodología

Para conocer la importancia que tiene el emprendimiento para el estudiante y la situación actual del emprendimiento en la Escuela

Profesional de Administración (EPAE), de la UNAJMA, se realizó: i) encuestas a estudiantes de los últimos ciclos de estudio, ii) talleres con grupos focales y iii) evaluación del plan de estudios. Los resultados obtenidos sirvieron de base para proponer un programa de formación para el emprendimiento.

La encuesta se tomó a 48 estudiantes de los tres últimos ciclos de estudio, teniendo en cuenta su mayor conocimiento y preocupación por el futuro profesional y laboral. La encuesta consistió en responder un cuestionario de 10 preguntas considerando una de las siguientes opciones: sin importancia (1), poco importante (2), importante (3), muy importante (4) y fundamental (5), para los siguientes aspectos:

- A. La importancia que tiene para el estudiante...

Ítem 1: La formación para el emprendimiento

Ítem 2: La creatividad para el emprendimiento

Ítem 3: La motivación para el emprendimiento

Ítem 4: La investigación para el emprendimiento

Ítem 5: Los planes de negocio para el emprendimiento

- B. Situación del emprendimiento en la EPAE de la UNAJMA

Ítem 6: La importancia de las asignaturas del plan de estudios

Ítem 7: La importancia de los trabajos que encargan los docentes

Ítem 8: La importancia del contenido de las asignaturas

Ítem 9: La importancia del desempeño de los docentes

Ítem 10: La importancia de la actitud de los compañeros de clase

Se consideró pertinente evaluar la confiabilidad de consistencia interna de las escalas de medida que se utilizaron en la encuesta, por lo que se utilizó el Coeficiente Alfa de Cronbach como herramienta para medir la consistencia interna de los ítems y determinar su confiabilidad (Gliem y Gliem, 2003). Se obtuvo una consistencia de 0,856, por lo que se consideran confiables las escalas de medida utilizadas (Anexo 2 y 3).

Para conocer con mayor profundidad la importancia que tiene el emprendimiento en el estudiante y la situación actual del emprendimiento en la EPAE de la UNAJMA se realizaron talleres con grupos focales. Participaron en estos talleres 24 estudiantes de los últimos ciclos de estudio. Se realizaron tres talleres con un promedio de 8 estudiantes cada uno (Anexo 1). El muestreo fue intencional, o sea por invitación directa a los estudiantes interesados (Otzen y Manterola, 2017). Los talleres tuvieron una duración aproximada de 120 minutos por sesión.

Para conocer la proyección que tiene el Plan de Estudios de la carrera profesional mencionada, respecto a la formación para el emprendimiento, se tomaron en cuenta cinco (5) aspectos fundamentales, siendo los aspectos de análisis los siguientes:

1. Proyección del perfil profesional hacia el emprendimiento
2. Proyección de las asignaturas hacia el emprendimiento
3. Proyección para el desarrollo de competencias del emprendedor
4. Proyección para el desarrollo de aptitudes y actitudes del emprendedor
5. Proyección de aprendizajes de la investigación para el emprendimiento

La evaluación se realizó siguiendo las pautas del Método Delphi (Reguant y Torrado, 2016), con la colaboración de cuatro (4) expertos, quienes calificaron el Plan de Estudios teniendo como base el cuestionario indicado. Los criterios de evaluación fueron:

- | | |
|-------------------|-----------------|
| 1. Ninguna | (0.0, 0.1) |
| 2. Regular | (0.2, 0.3) |
| 3. Buena | (0.4, 0.5, 0.6) |
| 4. Bastante buena | (0.7, 0.8) |
| 5. Muy buena | (0.9, 1.0) |

Teniendo como base los resultados del análisis de la importancia que tiene el emprendimiento para el estudiante y la situación actual del emprendimiento en la EPAE, se propone la implementación de un Programa de Formación para el Emprendimiento en la UNAJMA, el cual debe tener como elementos básicos: Nombre (título), Justificación, Objetivos y Modalidad, con tres componentes: 1) Formación de formadores; 2) Formación de emprendedores y 3) Concurso de planes de negocio.

3. Resultados

3.1 Importancia del emprendimiento para el estudiante

La importancia del emprendimiento para los estudiantes encuestados de la Escuela Profesional de Administración de Empresas (EPAE), pone en evidencia que es muy importante (74,5%) y fundamental (17,5%), como se observa en el Tabla 1. Los aspectos sometidos a consideración fueron: la formación para el emprendimiento (Ítem 1), la creatividad (Ítem 2), la motivación (Ítem 3), la investigación (Ítem 4) y la elaboración de planes de negocio (Ítem 5).

Tabla 1: Importancia de los emprendimientos en la EPAE, según apreciación de los estudiantes

Ítems	Porcentaje				
	Sin importancia	Poco importante	Importante	Muy importante	Fundamental
Ítem 1	0,0	2,1	2,1	72,9	22,9
Ítem 2	0,0	2,1	2,1	79,2	16,7
Ítem 3	0,0	2,1	6,3	72,9	18,8
Ítem 4	0,0	2,1	14,6	68,8	14,6
Ítem 5	0,0	2,1	6,3	77,1	14,6
Promedio	0,0	2,1	6,3	74,2	17,5

Fuente. Elaboración propia en base a la encuesta para medir la satisfacción del estudiante.

Los resultados obtenidos concuerdan con los de Guerrero *et al.* (2016), quienes refieren que los estudiantes universitarios “evolucio- nan” en el emprendimiento, siendo mayor la “evolución” en aquellos estudiantes que están por terminar su formación universita- ria. Como han comentado Fernández *et al.* (2011), alrededor de un 78% de los estudian- tes de Administración de Empresas ha pen- sado alguna vez en crear su propia empresa, destacando que sólo un 13,1% tiene el firme propósito de llevarla a cabo.

3.2 Situación del emprendimiento en la EPAE de la UNAJMA

La situación actual de los emprendimientos en la Escuela Profesional de Administración de Empresas (EPAE) de la UNAJMA, me- dido a partir de la opinión vertida por los estudiantes, de acuerdo a la importancia que le otorgan en los aspectos sometidos a consideración, evidencia la poca importancia que se dan a los emprendimientos en su formación (Tabla 2).

Tabla 2: Situación del emprendimiento en la EPAE, según apreciación de los estudiantes

Ítems	Porcentaje				
	Sin importancia	Poco importante	Importante	Muy importante	Fundamental
Ítem 6	6,3	83,3	6,3	4,2	0,0
Ítem 7	4,2	91,7	4,2	0,0	0,0
Ítem 8	14,6	81,3	4,2	0,0	0,0
Ítem 9	18,8	77,1	4,2	0,0	0,0
Ítem 10	18,8	77,1	4,2	0,0	0,0
Promedio	12,5	82,1	4,6	2,1	0,0

Fuente. Elaboración propia en base a la encuesta para medir la satisfacción del estudiante.

La situación actual del emprendimiento en la EPAE de la UNAJMA, medido a través de una encuesta, pone en evidencia que es poco importante (82,1%) y sin importancia (12,5%), como se observa en el Cuadro 2. Los aspectos sometidos a consideración fueron: la importancia de las asignaturas del plan de estudios (Ítem 6), la importancia de los trabajos que encargan los docentes (Ítem 7), la importancia del contenido de las asignaturas (Ítem 8), la importancia del desempeño de los docentes (Ítem 9) y la importancia de la actitud de los compañeros de clase (Ítem 10).

Para confirmar los resultados de la encuesta, se realizaron talleres con grupos focales, siendo los resultados similares (Tabla 3), que la situación actual de los emprendimientos en la EPAE, medido a partir de la opinión vertida por los estudiantes, de acuerdo a la importancia que le otorgan en los aspectos sometidos a consideración, evidencia la poca importancia que se da a los emprendimientos, tanto por parte de los docentes, como por parte de los estudiantes.

La apreciación de los participantes del taller pone en evidencia que en el desarrollo de las asignaturas se hace muy poca incidencia en la generación de emprendimientos (87,5%); así como en los trabajos que encargan los

docentes a los estudiantes (91,7%). Los contenidos de las asignaturas relacionados con el emprendimiento son teorizados con demasía (91,7%), por tanto el desempeño docente es deficiente y poco importante (79,2%), lo cual genera en los estudiantes una actitud negativa para el cumplimiento de los trabajos encargados por el docente (87,5%), observándose que lo importante, muy importante y fundamental es escasamente mencionado.

Como refiere Ripollés (2011), el principal desafío que deben superar los emprendedores está relacionado con la necesidad de compatibilizar la necesaria formación en conocimientos que requiere la explotación de oportunidades de negocio con la formación en el “arte” de ser emprendedor que requiere la exploración de oportunidades de negocio; así, además de aprender diversas técnicas estratégicas para ser emprendedor es necesario que se incentive la creatividad y el saber gestionar sus relaciones personales adecuadamente. Además, según Gonzales *et al.* (2017) los factores que determinan la decisión de los estudiantes universitarios para involucrarse en actividades de emprendimiento son: la situación socioeconómica, la experiencia familiar en los negocios, la edad y una alta percepción de espíritu emprendedor.

Tabla 3: Importancia de los emprendimientos según aspectos sometidos a opinión

Aspectos sometidos a opinión	Porcentaje		
	Sin importancia	Poco importante	Total
Asignaturas del plan de estudios (ítem 6)	25,0	62,5	87,5
Trabajos que encargan los docentes (ítem 7)	37,5	54,2	91,7
Contenido de las asignaturas (ítem 8)	41,7	50,0	91,7
Desempeño de los docentes (ítem 9)	37,5	41,7	79,2
Actitud de los compañeros de clase (ítem 10)	41,7	45,8	87,5
Promedio General	36,7	50,8	87,5

Fuente. Elaboración propia en base a la opinión vertida en los talleres con los grupos focales.

3.3 Proyecciones de los Planes de Estudio

En cuanto a la proyección del plan de estudios de la carrera profesional de Administración de Empresas, para la promoción del emprendimiento, según los criterios establecidos previamente para su evaluación, los cuatro (4) expertos coinciden en sus apreciaciones (Tabla 4), según los casos varían entre ninguna (0.0 – 0.1), regular (0.2 – 0.3) y buena (0.4 – 0.6).

El promedio de las apreciaciones de los cuatro expertos permite inferir que los Perfiles Profesionales no tienen proyección para los emprendimientos (0.03); las asignaturas relacionadas con los emprendimientos, si tendrían buena proyección (0.50), mientras que el desarrollo de competencias, aptitudes y actitudes, tendrían regular proyección (0.02 – 0.23), así como la investigación para el emprendimiento (0.25). Los juicios emitidos en forma independiente por parte de cada experto y que son coincidentes, indicarían la necesidad de formular un programa específico para los emprendimientos en la EPAE de la UNAJMA, considerando el fortalecimiento de capacidades de los docentes y pensando en el acompañamiento de los emprendedores.

Correa *et al.* (2011), estudiando las competencias emprendedoras a desarrollar en los

estudiantes de administración de empresas, establece que son las principales competencias: los riesgos calculados, iniciativa, autonomía, innovación y creatividad, siendo de menor importancia las competencias de marketing y lógica matemática.

Por otra parte, Mora (2011) evidencia una vinculación profunda de los emprendedores con sus creencias que los llevan a actuar y sentir de forma que asumen riesgos medidos, tienen el control de lo que llevan a cabo, se sienten satisfechos consigo mismos, están en permanente búsqueda de la innovación y tienen una elevada motivación de logro; además, describe y analiza conductas, pensamientos y sentimientos relacionados con el emprendimiento.

Echeverri *et al.* (2018), resaltan que la mayoría de los alumnos consideran vital que en las universidades se adopte un modelo de enseñanza orientado al emprendimiento, con el fin de tener una teoría consolidada y una visión clara sobre la creación de empresas; considera además que la formación profesional afecta en gran parte las iniciativas emprendedoras, las cuales cobran gran importancia al ser el primer paso del proceso de establecimiento y consolidación organizacional del emprendimiento.

Tabla 4: Apreciación de expertos de la proyección de los planes de estudios

Proyección	Expertos				Promedio
	A	B	C	D	
Perfil profesional	0.0	0.1	0.0	0.0	0.03
Asignaturas	0.4	0.6	0.5	0.5	0.50
Desarrollo de competencias	0.1	0.3	0.2	0.2	0.20
Desarrollo de actitudes y aptitudes	0.2	0.2	0.2	0.3	0.23
Investigación para el emprendimiento	0.2	0.3	0.2	0.3	0.25

Fuente: elaboración propia en base a la opinión de los expertos.

3.4 Propuesta de Programa de Formación para el Emprendimiento

Teniendo en consideración los resultados de la evaluación de la situación actual de los emprendimientos en la Universidad Nacional José María Arguedas; donde se le da poca importancia a los emprendimientos y los planes de estudio tienen escasa proyección para incidir en la promoción del emprendimiento, se propone el siguiente programa:

Diseño 1:

Programa de Formación de Emprendedores - UNAJMAemprende

Justificación

La formación de profesionales en la Universidad Nacional José María Arguedas requiere ser fortalecida para potenciar las capacidades para emprender e innovar, teniendo en cuenta los elementos fundamentales que intervienen en la formación, vale decir: los formadores, la estrategia, el contenido temático y el ejercicio práctico, que influyen de manera directa en la formación de los estudiantes. El Programa de Formación de Emprendedores que planteamos, pretende contribuir a suplir esta deficiencia en la formación de los estudiantes. Para ello, en este programa se han integrado diferentes estrategias que permitirán la generación de ideas de negocio, su evaluación y desarrollo para que constituyan oportunidades de generación de empleo para los egresados.

La necesidad de un programa de estas características también se justifica por la importancia que tiene la creación de empresas y/o negocios, y el desarrollo y materialización de nuevas oportunidades para revitalizar cualquier economía.

Esta iniciativa no es novedosa en el contexto de otras universidades europeas y americanas, en donde la tradición emprendedora

está ya consolidada y forma parte de la oferta académica de las mismas.

Objetivos del programa

- Fortalecer las capacidades para el emprendimiento y la innovación de los docentes y estudiantes de la UNAJMA, para potenciar la formación de empresas y/o negocios sobre la base de la visión personal, la motivación y la disponibilidad de recursos en el contexto local y regional.

Modalidad

Se plantea implementar actividades de formación presencial y trabajos en el sistema virtual, tanto para formadores como para emprendedores, con una duración de cinco (5) semanas, tendiente a complementar la experiencia acumulada, con énfasis en el desarrollo combinado de las competencias emocionales y las competencias esenciales para generar, desarrollar y poner en marcha los emprendimientos.

1. Formación de formadores

Finalidad:

Fortalecer las capacidades emprendedoras de los formadores para que fomenten, desde su práctica pedagógica, las capacidades de creatividad e innovación, el desarrollo de capacidades emprendedoras y de gestión de proyectos de emprendimiento, a través de la generación de productos o servicios con impacto y responsabilidad social.

Objetivos:

- Proporcionar el marco teórico y herramientas necesarias para potenciar la labor pedagógica del formador.
- Diseñar estrategias e intercambiar experiencias para mejorar el desarrollo de

las capacidades en la formación para el emprendimiento.

Módulos de formación para formadores:

Módulo 1: Fundamentos de una pedagogía para el emprendimiento

- Principios de una educación para el emprendimiento
- Las nuevas formas de enseñar y aprender
- La educación por competencias
- La evaluación de competencias

Módulo 2: La actitud emprendedora

- La actitud emprendedora, el autoconocimiento y la valoración personal
- El liderazgo y el trabajo en equipo
- La necesidad de aprender y comunicar
- Colaboración, negociación y asumir riesgos

Módulo 3: La creatividad y la innovación empresarial

- Bases neurológicas de la creatividad
- El pensamiento creativo
- Resolución creativa de problemas
- El trabajo creativo y la innovación

Módulo 4: El entorno y la búsqueda de oportunidades

- Conocimiento del entorno

- Oportunidades para emprender e innovar
- Problemas, necesidades y tendencias como fuentes de oportunidades
- La validación de las oportunidades de negocios
- Herramientas de apoyo para el emprendimiento

Módulo 5: La investigación en el emprendimiento

- La investigación formativa y el emprendimiento
- Identificación de problemas (diagnóstico)
- Árbol de problemas, árbol de objetivos y Marco lógico
- El plan de negocio

2. Formación de emprendedores

Finalidad:

Incentivar el desarrollo del talento emprendedor de los estudiantes, con el fin de fomentar y fortalecer una cultura empresarial, mediante la participación en discusiones, consultas y elaboración de planes de negocio y contribuir a la difusión del emprendimiento.

Objetivos:

- Despertar el espíritu emprendedor de los estudiantes de la UNAJMA que tengan una idea, proyecto, iniciativa o simplemente un pensamiento emprendedor y quieran formar una empresa o negocio.
- Potenciar el cambio en la cultura de los jóvenes universitarios para conseguir que se sientan capaces de fundar y llevar al éxito un emprendimiento.

Módulos de formación para emprendedores:

Módulo 1: Desarrollo del talento emprendedor

- Iniciativa y autonomía para emprender
- Innovación y creatividad
- Identificación y resolución de problemas
- Confianza en sus propias posibilidades y decisiones
- Desarrollo de relaciones y oportunidades de trabajo en equipo
- Experimentación y colaboración
- Manejo de la incertidumbre, asumir riesgos y tolerancia al fracaso
- Comunicación efectiva

Módulo 2: Motivación para el emprendimiento

- Presentación de experiencias exitosas
- Razones para crear una empresa propia
- Habilidades directivas y personales
- Módulo 3: La idea de negocio
- Cómo obtener ideas de negocio
- Cómo hacer un primer filtrado de las ideas de negocio
- Oportunidades de negocio por sectores de actividad

Módulo 4: El modelo de negocio

- Introducción al Business Model Canvas
- Cómo preparar un proyecto según el Business Model Canvas
- Puesta en práctica: Desarrollo del Business Model Canvas de tu idea de negocio

Módulo 5: Introducción al Plan de Negocio

- Proceso de planificación
- Búsqueda de información
- Secciones del plan de negocio
- Descripción general del producto o servicio
- Plan de inversión
- Plan de comercialización
- Plan económico-financiero
- Obligaciones tributarias y fiscales
- Estudio de la viabilidad comercial, técnica y económica

3. Concurso de propuestas (proyectos y/o planes)

Finalidad:

Desarrollar competencias de emprendimiento, creatividad e innovación entre los estudiantes de las Escuelas Profesionales, como una forma de proveerles capital semilla para la implementación de sus emprendimientos.

Objetivos:

- Promover en los estudiantes el desarrollo de capacidades emprendedoras y de gestión de proyectos de emprendimiento, a través de la generación de productos o servicios con impacto y responsabilidad social.
- Desarrollar capacidades vinculadas a la creatividad e innovación en base a las potencialidades de los recursos que existan en su localidad o región.
- Crear grupos de trabajo para la elaboración de sus propios planes de negocio.

Actividades:

- Elaboración participativa de planes de negocio.
- Evaluación de los planes.
- Otorgamiento de capital semilla a las mejores propuestas.

4. Conclusiones

En la Universidad Nacional José María Arguedas, existe la necesidad de desarrollar actividad emprendedora como una oportunidad para el desarrollo de las profesiones que se forman. Sin embargo, la situación actual de los emprendimientos es muy pobre en cuanto se refiere a su promoción

y motivación, que va en desmedro del desarrollo de la región.

Lo anterior demanda que la Universidad debe tomar medidas para dar cumplimiento al Artículo 52 de la Ley Universitario 30220, que dispone la implementación de Incubadoras de Empresa como parte de su función formativa, como un elemento sustancial para el desarrollo de la región Apurímac.

La propuesta de implementar un Programa de Formación para el Emprendimiento (UNAJMAemprende), es una alternativa que permitirá dinamizar la promoción del emprendimiento a nivel de estudiantes, docentes y comunidad universitaria, para responder apropiadamente a las necesidades, potencialidades, problemas y oportunidades del contexto.

Bibliografía

Alvarado, O. (2011). *Universidad y emprendimiento, aportes para la formación de profesionales emprendedores*. Cuadernos de Administración, (45). 61-75. <http://www.scielo.org.co/pdf/cuadm/v27n45/v27n45a04.pdf>

Cardona, M., Vera, L., y Tabares, J. (2008). Las dimensiones del emprendimiento empresarial: la experiencia de los programas Cultura E y Fondo Emprender en Medellín. *Cuadernos de investigación*, 69, 64 <http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/cuadernos-investigacion/article/view/1274/1153>

Conduras, A., Levie, J., Kelley, D., Saemundsson, R., & Schott, T. (2010). *Global Entrepreneurship Monitor Special Report: Una Perspectiva Global sobre la Educación y Formación Emprendedora*. Global Entrepreneurship Research Association (GERA). [Versión electrónica]. <http://ois.sebrae.com.br/wp-content/uploads/2012/12/2010-GEM-Una-perspectiva-global-sobre-la-Educacio%CC%81n-y-Formacio%CC%81n-emprendedora.pdf>

Congreso de la República (2014). *Ley N° 30220: Ley Universitaria*. Lima, Perú: El Peruano. <https://www.sunedu.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-universitaria-30220.pdf>

Correa, Z., Delgado, C. y Conde, Y. (2011). Formación en emprendimiento en estudiantes de la carrera de Administración de Empresas en la Universidad Pública de Popayán. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (71), 40-51. <https://doi.org/10.21158/01208160.n71.2011.550>

- Echeverri, L., Valencia, A., Benjumea, M., y Barrera, A. (2018). Factores que inciden en la intención emprendedora del estudiantado universitario: Un análisis cualitativo. *Revista Electrónica Educare*, 22(2), 1-19. <http://dx.doi.org/10.15359/ree.22-2.10>
- Fernández, A., Rueda, M.I., y Herrero, A. (2011). *Estudio de la actitud emprendedora de los estudiantes universitarios de la facultad de CC.EE. y Empresariales de Cantabria*. XVI CONGRESO AECA: "Nuevo Modelo Económico: Empresa, Mercados y Culturas". [Versión electrónica]. http://www.aeca1.org/pub/on_line/comunicaciones_xvicongresoaeaca/cd/36f.pdf
- Guerrero, M., Urbano, D., Ramos, A., Ruiz-Navarro, J. Neira, I., y Fernández-Laviada, A. (2016). *Observatorio de Emprendimiento Universitario en España*. Edición 2015-2016. Madrid: Crue Universidades Españolas-RedEmprendia-CISE. [Versión electrónica]. https://www.crue.org/Documentos%20compartidos/Publicaciones/Observatorio%20de%20Emprendimiento%20Universitario/20161201_Observatorio%20de%20Emprendimiento%20Universitario_informe_web.pdf
- Gibb A. (2005). Creating the Entrepreneurial University Worldwide. *Do we need a wholly different model of entrepreneurship?* 37 p. [Versión electrónica]. https://www.researchgate.net/publication/238743686_CREATING_THE_ENTREPRENEURIAL_UNIVERSITY_WORLDWIDE_DO_WE_NEED_A_WHOLLY_DIFFERENT_MODEL_OF_ENTREPRENEURSHIP_2
- Gibb, A. & Hannon, P. (2007). Towards the Entrepreneurial University. *International Journal of Entrepreneurship Education*, 4, 73-110. [Versión electrónica]. http://www.ut-ie.com/articles/gibb_hannon.pdf
- Gliem, J. & Gliem, R. (2003). *Calculating, Interpreting, and Reporting Cronbach's Alpha Reliability Coefficient for Likert-Type Scales*. Midwest Research to Practice Conference in Adult, Continuing, and Community Education. [Versión electrónica]. <https://scholarworks.iupui.edu/bitstream/handle/1805/344/Gliem%20%26%20Gliem.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gómez M. y Satizábal K. (2011). Educación en emprendimiento: fortalecimiento de competencias emprendedoras en la Pontificia *Universidad Javeriana Cali*. *Econ. Gest. Desarro. Cali (Colombia)* 11, 121-151. [Versión electrónica]. http://revistaeconomia.puj.edu.co/html/articulos/Numero_11/SATIZABAL.pdf
- González, R.F., Torres, V.H., y Tinoco, M.A. (2017). Análisis empírico de los determinantes del emprendimiento en estudiantes universitarios. El caso de la Universidad de Colima en México. *Economía y Sociedad*, 21(36), 43-59. [Versión electrónica]. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=51052064003>
- Kirby, D. (2004). Entrepreneurship Education: Can Schools Meet the Challenge? *Journal Education and Training*, 46 (8), 510-519. <https://doi.org/10.1108/00400910410569632>
- Mora, R. (2011). Estudio de actitudes emprendedoras con profesionales que crearon empresa. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (71), 70-83. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20623157006>
- Otzen, T., y Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *Int. J. Morphol.*, 35(1), 227-232. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>
- Reguant, M., & Torrado, M. (2016). El método Delphi. *REIRE, Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 9 (1), 87-102. <https://doi.org/10.1344/reire2016.9.1916>
- Ripollés, M. (2011). Aprender a emprender en las universidades. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*. 187(3), 83-88. <https://doi.org/10.3989/arbtor.2011.Extra-3n3131>

Sarasvathy, S. (2001). *What Makes Entrepreneurs Entrepreneurial?* University Of Washington, School of Business. [Versión electrónica]. <http://prawfsblawg.blogs.com/prawfsblawg/files/Sarasvathy-Entrepreneurial.pdf>

Vicens, L. & Grullón, S. (2011). *Innovación y Emprendimiento: Un modelo basado en el desarrollo del emprendedor*. V Foro de Competitividad de las Américas. [Versión electrónica]. https://competecaribbean.org/wp-content/uploads/2013/06/Vicens_and_Grullon_final_Innovation-and-Entrepreneurship-A-Model-based-on-Entrepreneur-Development-spanish.pdf

ANEXOS

Anexo 1: Tabla para conocer la Importancia de los emprendimientos en los aspectos sometidos a opinión en talleres con grupos focales, para conocer la opinión de los estudiantes

Aspectos que influyen en la satisfacción del estudiante	1	2	3	4	5
1. ¿Qué tan importante son las asignaturas del plan de estudios para generar emprendimientos?					
2. ¿Qué tan importante son los trabajos que encargan hacer los docentes para generar emprendimientos?					
3. ¿Qué tan importante consideras el contenido de las asignaturas relacionadas con los emprendimientos?					
4. ¿Qué tan importante es el desempeño de los docentes que tiene a su cargo asignaturas relacionadas con los emprendimientos?					
5. ¿Qué tan importante consideras la actitud de vuestros compañeros de clase, para el emprendimiento?					

Anexo 2: Estadísticos de fiabilidad en SPSS

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,856	,869	10

Anexo 3: Estadísticos de los elementos en SPSS

	Media	Desviación típica	N
Item1	4,1667	,55862	48
Item2	4,1042	,51528	48
Item3	4,0833	,57735	48
Item4	3,9583	,61742	48
Item5	4,0417	,54415	48
Item6	2,0833	,53924	48
Item7	2,0000	,29173	48
Item8	1,8958	,42474	48
Item9	1,8542	,46078	48
Item10	1,8542	,46078	48

Fotografía 1: Taller de grupo focal con estudiantes de la Escuela Profesional de Administración de Empresas





Francisco Alejandro Espinoza Montes

E-mail: franciscoespinozamontes@gmail.com

Doctor en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible por la Universidad Nacional Federico Villarreal (Lima) y Magister en Sistemas de Producción Agropecuaria por la Universidad Nacional del Centro del Perú (Huancayo). Vicepresidente de Investigación de la Universidad Nacional José María Arguedas (UNAJMA), Andahuaylas, Apurímac, Perú.

¿Cómo citar este artículo? / How to quote this article?

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 (Coords.). *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>

VOLVER AL ÍNDICE ›

Plan de Emprendedorismo Universidad Nacional del Sur: Lineamientos generales y puesta en marcha de propuestas

Entrepreneurship Plan of the
Universidad Nacional del Sur: Guidelines
and implementation of proposals

*Carolina **Pereyra Huertas***

*Pablo **Marinangeli***

[VOLVER AL ÍNDICE ›](#)

Resumen

A través de una propuesta de Plan de Emprendedorismo, la Universidad Nacional del Sur (Bahía Blanca- Argentina) busca fomentar la cultura emprendedora tanto en estudiantes de grado como en docentes, investigadores, alumnos de posgrado y demás actores de la comunidad universitaria y de la sociedad en general. Mediante un abordaje transversal a las distintas áreas y departamentos de la Institución, se buscará sensibilizar, capacitar y brindar herramientas para el desarrollo de capacidades emprendedoras. Además, se promoverá la generación de espacios que estimulen la vinculación y transferencia a través de proyectos innovadores de impacto social que den respuesta a problemáticas del medio socioproductivo. El presente trabajo se concentra en mencionar los principales lineamientos del Plan de Emprendedorismo de la UNS: definición de su visión, misión y objetivos estratégico; así como las distintas actividades y programas propuestos para alcanzar el posicionamiento planteado.

Palabras clave

Vinculación Tecnológica, Emprendedorismo, Planificación Estratégica.

Abstract

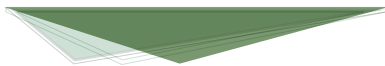
Universidad Nacional del Sur (Bahía Blanca – Argentina) through a proposed “Entrepreneurship Plan”, seeks to promote entrepreneurial culture to its undergraduate students, teachers, scientific researchers, graduate students and other key players in the university community and society. Through a transversal approach to the different areas and departments of the institution, it will seek to sensitize, train and provide tools for the development of entrepreneurial skills. In addition, the generation of spaces that encourage linkage and transfer will be prompted through innovative projects of social impact that respond to problems from the socio-productive sector. The present paper concentrates on mentioning the main guidelines of the UNS Entrepreneurship Plan: definition of its vision, mission and strategic objectives; as well as the different activities and programs proposed to achieve the proposed positioning.

Keywords:

Technology Transfer, Entrepreneurship, Strategic Planification.

Introducción

Luego de la presentación y participación en el 5to. Congreso de la Red Universidad-Empresa ALCUE “La vinculación universidad-empresa para el desarrollo integral con impacto social”, organizado por la Pontificia Universidad Católica del Perú, la Red Universidad-Empresa ALCUE y la Unión de Universidades de América Latina y El Caribe, se busca compartir desde la Universidad Nacional del Sur, ubicada en la ciudad de Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires, Argentina, los principales lineamientos y acciones propuestos en su recientemente definido Plan de Emprendedorismo UNS.



Estructurado de modo sencillo, se describe en la presente publicación, integrante del libro digital “La vinculación universidad-empresa para el desarrollo integral con impacto social”, a la iniciativa de la Universidad Nacional del Sur en pos de fomentar la cultura emprendedora desde la academia, así como los aspectos que motivan a llevar adelante su Plan de Emprendedorismo.

A través de una estructura organizada, secuencial y transversal institucionalmente se desarrollaron ejes estratégicos, propuestos por grandes lineamientos: Visión, Misión y Objetivos Estratégicos. Son parte de este desarrollo planteado las actividades y acciones concretas que se proponen llevar a cabo para alcanzar dichos fines.

Finalmente, y a modo de conclusión, se ofrecen reflexiones sobre la importancia del emprendedorismo en la academia, como motor para el desarrollo de vinculaciones tecnológicas de aplicación social y capital relacional, tanto interna como externamente.

Hace años la Universidad Nacional del Sur realiza actividades de emprendedorismo, particularmente en capacitación, convocatorias, concursos e incluso se acompaña a los emprendedores como esfuerzos dispersos y discontinuos desde una modalidad no-estructurada de Aceleración e Incubación.

La presente iniciativa conforma una propuesta de vital importancia, sentando las bases para unificar la coordinación, asignar los recursos necesarios y fortalecer tanto capacidades existentes y esfuerzos realizados en temáticas de emprendedorismo en la universidad, bajo una misión, objetivos y actividades concretas alineados con la visión del “Plan Estratégico Universidad Nacional del Sur 2011-2016-2026”.

Para tal fin se presenta de modo sintético el desarrollo diseñado, teniendo como referencia el modelo de la triple hélice y los cuatro pilares en los que se basa una universidad emprendedora y de investigación:

“...i) Una visión estratégica formulada e implementada por un fuerte liderazgo académico; ii) El control legal sobre los recursos académicos que incluye edificios físicos, así como la propiedad intelectual de cualquier producto de la investigación; iii) Capacidad para transferir la tecnología a través de licencias, patentes e incubación y iv) Una cultura emprendedora instalada en la comunidad académica: profesores, estudiantes y administradores...”(Etzkowitz 2008)

1. Desarrollo

1.1 La ciudad de Bahía Blanca

La ciudad de Bahía Blanca¹, ubicada en el sudoeste de la Provincia de Buenos Aires de la República Argentina, cuenta con las condiciones y capacidades necesarias para cumplir un rol importante en el escenario nacional e internacional. Bahía Blanca², como describe el sitio oficial del municipio, es una ciudad

¹<http://www2.bahiaablanca.gov.ar/la-ciudad/generalidades-de-la-ciudad/>

² <https://www.bahia.gob.ar/ciudad/>

con importantes sectores de actividad, con una ubicación clave, dada su condición portuaria y de nodo energético-logístico. A esto se le suman varias condiciones que la hacen un lugar atractivo para la radicación de inversiones, como lo son la existencia de un parque industrial, una zona franca y el acceso a capital humano calificado dada la presencia de universidades nacionales, provinciales e institutos terciarios.

Bahía Blanca cuenta con una estructura productiva ampliamente diversificada, caracterizada por su moderna plataforma de comercios, servicios y un sector industrial dinámico y en expansión.

La escala de producción del Polo Petroquímico y los proyectos emplazados en el área portuaria han permitido que Bahía Blanca adquiriera un rol destacado dentro del escenario industrial nacional, potenciando asimismo su proyección en el mundo.

Complementan el sector productivo un universo integrado por Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) productoras de bienes y servicios, destacándose el Parque Industrial que ofrece ventajas y facilidades para la radicación de nuevas inversiones. Nuevas oportunidades de negocios suponen el Parque Agroalimentario General Cerri, el Parque Logístico, el Polo Tecnológico y la Zona Franca Bahía Blanca – Coronel Rosales.

La Interacción entre las empresas existentes, el Puerto y el sistema científico tecnológico estimula las sinergias que consolidan a la ciudad y su región como centro estratégico económico del Mercosur.

En la ciudad³ se encuentran dos universidades nacionales, la UNS y la UTN, y una provincial, la UPSO, que generan profesionales que cubren las necesidades de los sectores industriales y

³ <https://www.bahia.gob.ar/ciudad/>

de servicios. A su vez, el CONICET cuenta con distintos institutos de investigación que brindan capital humano a las industrias, como la Planta Piloto de Química (PLAPIQUI). Además, la ciudad cuenta con distintos institutos de educación terciaria que complementan la oferta de capital humano.

1.2 La Universidad Nacional del Sur

La Universidad Nacional del Sur (UNS) es una universidad pública argentina con sede central en Bahía Blanca, al sudoeste de la Provincia de Buenos Aires. Fue fundada por el decreto-ley N°154⁴ el 5 de enero de 1956.

Según se describe en su Plan Estratégico⁵:

a diferencia de la mayoría de las universidades argentinas, la UNS adoptó la organización de su actividad docente y de investigación en “departamentos”, en lugar de Facultades. Estos son las unidades fundamentales de la enseñanza universitaria y ejercen su función mediante la docencia, la investigación y la extensión y se constituyen sobre la base de disciplinas afines. De esta forma, la currícula de las diversas carreras se integra con materias de distintos Departamentos. Además, esta estructura favorece la interdisciplinariedad en la investigación científica y la interacción entre docentes y alumnos de diversas disciplinas, con el enriquecimiento pedagógico y cultural que ello significa. Desde 1986 a la fecha la UNS ha tenido el mayor período de

4 http://informacionpresupuestaria.siu.edu.ar/DocumentosSPU/dngu/instituciones/LEYES_Y_DECRETOS_DE_CREACION_UNIVERSIDADES_NACIONALES/UNIVERSIDAD%20NACIONAL%20DEL%20SUR.pdf

5 Plan Estratégico Universidad Nacional del Sur 2011 – 2016 – 2026 https://servicios.uns.edu.ar/institucion/files/106_AV_44_4.pdf

continuidad institucional y ha experimentado un sostenido crecimiento. Actualmente cuenta con 16 departamentos académicos y 2500 docentes, dicta 53 carreras de grado totalmente gratuitas para 25.000 alumnos regulares y 61 carreras de posgrado (21 Doctorados, 28 Maestrías y 12 Especializaciones) con un total de 207 inscriptos.

Una destacada trayectoria en la formación de profesionales reconocidos en el país y el extranjero, así como una profunda vinculación con la problemática y la realidad de su medio la han posicionado como una de las universidades más importantes de la Argentina...” (PLAN ESTRATEGICO UNS, 2010)

1.3 La Subsecretaría de Vinculación Tecnológica

Más específicamente, dentro de la estructura de la universidad se encuentra la Secretaría General de Ciencia y Tecnología, la cual entiende todo lo relacionado con la investigación científica, tecnológica y de desarrollo; diseña los elementos que conforman la política científico-tecnológica de la UNS y la formulación de proyectos que ella requiera. Además, tiene a su cargo todo lo inherente a becas, intercambio docente-científico, evaluación y financiación de proyectos, programas de desarrollo científico en áreas de vacancia, compra de equipamiento científico, vinculación tecnológica, etc. De esta Secretaría depende la **Subsecretaría de Vinculación Tecnológica** que trabaja en la promoción de la innovación en la universidad, a partir de sus capacidades de I+D y la transferencia de los resultados de dicha investigación al medio, incluido el estímulo del emprendedorismo⁶.

6 Plan Estratégico Universidad Nacional del Sur 2011 – 2016 – 2026 https://servicios.uns.edu.ar/institucion/files/106_AV_44_4.pdf

Es precisamente desde la Subsecretaría de Vinculación Tecnológica (SVT) de la Universidad Nacional del Sur que se generó, diseño y planificó un Plan de Emprendedorismo actualmente en su etapa de inicio e implementación.

Desde hace unos años la Subsecretaría de Vinculación Tecnológica UNS en pos del fortalecimiento interno con impacto más allá de las fronteras de la propia institución académica, lleva adelante acciones apoyadas en diversas convocatorias. Por mencionar algunas:

- 2015 “Espacio Sábado: innovación y fomento de la cultura emprendedora” presentación de Proyectos de Vinculación e Innovación Tecnológica “Juan A. Sábado”
- 2016 presentación a la Convocatoria “**Fortalecimiento de la Capacidad de Gestión Institucional de las Áreas de Vinculación Tecnológica 2016**”, de la Dirección Nacional de Desarrollo Universitario y Voluntariado de la Secretaría de Políticas Universitarias- octubre 2016, aprobada y en desarrollo.
- Participación en UNIDEA 2016 “**Promoviendo Competencias para Emprender**”, actividad que se enmarca en los ejes de trabajo acerca de emprendedorismo que se llevan adelante en la Red de Universidades Nacionales de la Provincia de Buenos Aires, RUNBo, de la cual la UNS forma parte.
- 2016 presentación a convocatoria “**Universidades Emprendedoras, Planes Estratégicos para el Desarrollo Emprendedor**”, del Ministerio de Educación y Deportes y el Ministerio de Producción de la Nación, a través de la Secretaría de Emprendedores y Pymes, aprobada y en desarrollo.

En este contexto, considerando la misión y visión de la SVT, en el Plan Estratégico de la

misma se han planteado una serie de objetivos estratégicos, los cuales se centran en algunos de los siguientes ejes fundamentales:

- Desarrollo de una estrategia y herramientas eficientes de comunicación interna y externa en VTyGI.
- Modernización, capacitación y jerarquización de la estructura de RRHH a cargo de la VTyGI.
- Formación y capacitación para docentes/ investigadores y alumnos de la UNS en cuestiones relacionadas a la VTyGI.
- Relevamiento, mejora y desarrollo de procedimientos y normas aplicables en VTyGI.
- Análisis, elaboración y actualización de convenios con otras estructuras de intermediación (OVTs, Polo Tecnológico, Municipio).
- Diseño e implementación de una estrategia de articulación con Departamentos Académicos e Institutos.
- Aprovechamiento de las redes externas para mejorar el posicionamiento de las UUNN en general y de la UNS en particular en el ecosistema de innovación local, regional, nacional e internacional.
- Promoción del emprendedorismo tecnológico y social articulando aliados clave internos y externos.

El Plan de Emprendedorismo UNS

Siguiendo lineamientos de Etzkowitz, y en el marco de la universidad, se entiende emprendedorismo como “una extensión de actividades de enseñanza e investigación, por un lado, y una internacionalización de las capacidades de transferencia de tecnología, asumiendo

un papel tradicionalmente desempeñado por la industria, por otro lado (Etzkowitz 2008). A continuación se presenta a modo de experiencia, la propuesta e iniciativa desde la Subsecretaría de Vinculación Tecnológica de la Universidad Nacional del Sur, en el marco de la convocatoria “universidades emprendedoras”, del Ministerio de Educación y Deportes de la Nación Argentina, el Plan de Emprendedorismo elaborado que se llevará adelante en los próximos años, recientemente iniciada su implementación.

Plan de Emprendedorismo - PEE UNS 2016 - 2019

Se propusieron los siguientes lineamientos

VISIÓN

Que la Universidad Nacional del Sur sea referente local en torno a la cultura emprendedora en el ámbito universitario, ofreciendo un sistema transversal, integrado y articulado de emprendedorismo, el cual brinde soluciones innovadoras a problemáticas de la sociedad y contribuya al desarrollo de la región.

MISIÓN

Desarrollar conocimientos, competencias y habilidades emprendedoras en la formación de profesionales universitarios; de modo **transversal** a todas las carreras y áreas de la universidad, **articulando** internamente para potenciar la eficiencia de su estructura interna en pos del desarrollo emprendedor; en permanente **vinculación** con las distintas organizaciones, actores y agentes de la sociedad civil tanto a nivel público como privado, **posicionando el emprendedorismo** en alumnos, docentes e investigadores, como una alternativa válida y complementaria a la formación académica. Empoderando a los futuros profesionales y así generar,

desarrollar y ofrecer soluciones innovadoras a problemáticas del contexto de modo sustentable y socialmente responsable, en una beneficiosa relación para todas las partes y contribuyendo al desarrollo de la región.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Fomentar la cultura emprendedora dentro y fuera de la universidad (alumnos, docentes, investigadores, no docentes y público en general vinculado a la academia)
- 2) Brindar capacitación a estudiantes de grado, docentes, investigadores, estudiantes de posgrado, de modo integral, articulado y transversal a las distintas áreas de la universidad
- 3) Generar y desarrollar material bibliográfico, gráfico y audiovisual sobre emprendedores y emprendimientos.
- 4) Propiciar, crear y potenciar espacios y estructuras para la innovación y el emprendedorismo
- 5) Estimular la generación, incubación y/o aceleración de proyectos y emprendimientos
- 6) Institucionalizar el Plan Estratégico emprendedorismo de la Universidad Nacional del Sur

Los beneficiarios de la presente propuesta a nivel general serán:

- Los alumnos, graduados, docentes/investigadores y alumnos de posgrado, quienes recibirán de modo transversal herramientas y habilidades para la valorización del conocimiento y gestión de la innovación en el marco del emprendedorismo como vínculo con el medio socio-productivo.

- Actuales participantes con características de emprendedores que necesitaban de “espacios” e institucionalización para canalizar, fortalecer y consolidar sus emprendimientos.
- Profesionales: motivando la autogestión en la profesión liberal (entrepreneur), y en el ámbito laboral público y privado de relación de dependencia (intrapreneur). Las propuestas para el fomento de la cultura emprendedora estarán abierta a graduados y estudiantes de otras universidades, que interactúen con los miembros de la comunidad universitaria.
- Las distintas áreas de la estructura interna de la universidad, las estructuras de Vinculación Tecnológica y Extensión de los departamentos académicos y los institutos de doble dependencia (CO-NICET-UNS), que recibirán información, capacitación y apoyo para las actividades emprendedoras en las unidades académicas, y articuladas con otros actores buscando generar capacidades emprendedoras desde la gestión interna de la universidad, vinculado de modo transversal con el contexto inmediato específico y el medio general.
- Los actores del medio social y empresarial, tanto público como privado, con y sin fines de lucro, particulares o agrupados (cámaras, asociaciones, federaciones, etc.), a través de articulación y vínculo con la academia para canalizar necesidades de asesoramiento, gestión, desarrollo tecnológico, servicios, y capacitación específica.
- La sociedad en general, más directamente en el hábito local y especialmente regional, ofreciendo desde la universidad futuros profesionales y egresados formados tanto en conocimientos como en el desarrollo de capacidades emprendedoras, generando ciudadanos proactivos y empoderados que aportarán su potencial

al desarrollo económico y social de la ciudad y la región.

Implementación: Propuesta de Desarrollo de Actividades

En referencia a cada objetivo definido, se proponen las siguientes acciones:

1. Fomentar la cultura emprendedora en la universidad (alumnos, docentes, investigadores, no-docentes y público en general vinculado a la academia.

Para alcanzar este objetivo se proponen una serie de acciones vinculadas con aspectos *soft*, que tienen que ver con la sensibilización y dar a conocer qué es el emprendedorismo, características de un emprendedor, emprender en el estudio, en el trabajo, en proyectos y en la vida.

Apuntando a la reflexión, para la sensibilización y motivación se llevarán adelante acciones y actividades concretas en pos de este objetivo.

- Sensibilizar y dar a conocer el emprendedorismo como forma de desarrollo profesional y personal:
- Para ello se propone brindar disertaciones, talleres y seminarios con testimoniales y casos de emprendedores sobresalientes (primero meses de la implementación del PEE UNS de modo más intensivo, y después dejar en menor escala pero con una constante presencia estas actividades que apuntan a la sensibilización en temas de emprender)
- Reflexionar sobre el emprendedorismo como alternativa de autogestión y vinculación:

Para ello se propone desarrollar y ofrecer “Ciclo de Audiovisuales”, motivadores e

inspiradores de emprendedores. A través de videos seleccionados y también de elaboración propia del programa, reflexionar y debatir en torno a esta dinámica que apunte a la autorreflexión y concluya siendo inspiradora y motivadora.

- Reconocer capacidades emprendedoras:

Para ello se propone llevar adelante un Seminario Taller sobre características del emprendedor: como reconocer y potenciar nuestras capacidades. Apuntando a guiar en un proceso de reflexión y autoconocimiento de cada participante, el taller pretende ser reflexivo, inspirador y motivador.

- Empezar en nivel Medio:

Para ello se propone realizar de modo articulado actividades en escuelas de educación media, dependientes de la universidad. Más precisamente se buscará tener un espacio para participar en las ferias de emprendimiento de Escuelas Medias de la Universidad – Muestra de Carreras, entre otras iniciativas. Las mismas serán coordinadas con docentes y alumnos.

- Comunicación y Difusión a través de las redes sociales: En los tiempos actuales la comunicación juega un rol primordial a la hora de llevar adelante iniciativas. Se propone generar un espacio en redes sociales exclusivo para emprendedorismo en universidad, a través de los medios y redes sociales más utilizados por el público al cual irán dirigidas las actividades dentro y fuera de la universidad. Será de vital importancia llevar una eficiente y actualizada gestión de redes sociales tanto para la difusión y promoción de actividades, como para ofrecer un canal de dudas, sugerencias y comunicación entre interesados y coordinación.

2. Brindar Capacitación a estudiantes de grado, docentes, investigadores, estudiantes de posgrado de modo integral y transversal a las distintas áreas de la universidad

Para alcanzar este objetivo se propone llevar adelante una serie de cursos, talleres, seminarios y otros formatos innovadores en materia de capacitación. Teniendo en cuenta los distintos segmentos de asistentes y propósitos de formación, se elaborará y ofrecerá:

- Capacitación interdisciplinaria en gestión y generación de emprendimientos
- Capacitación tipos y formatos de emprendimientos
- Capacitación específica para investigadores y estudiantes de posgrado
- Capacitación específica para Formadores y Docentes

A través de las distintas capacitaciones se propone desarrollar y trabajar sobre los distintos temas, con apoyo audiovisual, material gráfico y bibliográfico (fuentes actuales o bien material de elaboración propia), pueden ser:

Curso Taller Modelo de Negocios (Business Model Canvas de Alex Osterwalder), Curso Taller Herramientas de Marketing y comercialización, Curso Taller Plan de Negocios, Exposición de casos, disertantes invitados: Emprendimientos Sociales, Tecnológicos, Tradicionales e innovadores, Jornada formas jurídicas y tratamiento impositivo de los emprendimientos y emprendedores; Curso posgrado emprendedorismo y vinculación tecnológica; Curso posgrado Creación de Empresas de Base Tecnológica; Curso Taller emprendedorismo, herramientas pedagógicas, didácticas y dinámicas.

3. Generar y desarrollar material bibliográfico, gráfico y audiovisual sobre emprendedores y emprendimiento

Para alcanzar este objetivo se propone la elaboración de material, por ejemplo: "Manual del emprendedor universitario", el cual pueda desarrollarse en tres niveles: Para la primera parte, se espera contar con un manual general de conceptos básicos, herramientas y modelos iniciales para todo emprendedor. Avanzado el Plan podrán compilarse casos de éxito/fracaso para su análisis, y ofrecer una segunda versión del manual de nivel más avanzado, incluso se podría desarrollar un Manual específico para investigadores que aplica a financiamiento para el desarrollo de sus investigaciones y avance de etapa StartUp, cuya etapa final pretende ser la formación de una Empresa de Base Tecnológica (E.B.T.).

Así como el material impreso, con su correspondiente formato digital, será de suma utilidad, se propone también poder producir e ir contando con material audiovisual. Favoreciendo así las dinámicas y metodologías de las capacitaciones y/o consultorías.

Para darle mayor visualización se propone realizar una presentación oficial al momento de lanzar el Manual del Emprendedor Universitario. Paralelamente con ello se realizará una charla Institucional exclusiva para integrantes de cada departamento y/o área, a modo de hacer una breve presentación destacando utilidades, beneficios del manual, sus partes y características. Así en permanente comunicación con las distintas áreas de la universidad lograr mayor compromiso, nivel de involucramiento y participación. En cada charla se buscará detectar la necesidad de capacitación, así como de materiales pedagógicos.

En articulación con otras organizaciones de la ciudad y apuntando al público en general, se realizarán charlas abiertas donde se

expondrán brevemente los contenidos del Manual y sus beneficios.

En las presentaciones se realizará la distribución de material físico y también digital.

El material elaborado se utilizará como material de enseñanza y soporte en diferentes encuentros y charlas.

4. Propiciar, crear y potenciar espacios y estructuras para la innovación y el emprendedorismo

El desarrollo del presente objetivo será a través de distintas acciones y actividades concretas, de modo dinámico y flexible buscando la transversalidad y articulación permanente.

Se propone en este sentido:

- Readecuación de espacios físicos disponibles en la universidad.
- Promocionar y potenciar el espacio de coworking existente entre la universidad y la municipalidad de Bahía Blanca.
- A través de visitas guiadas, la organización de charlas y eventos buscará atraer a distintos actores de la sociedad tanto en el ámbito público como privado, ya sea grupalmente o bien de modo individual, para dar a conocer la prestaciones del espacio de Co Working que actualmente llevan delante de modo conjunto la Municipalidad de Bahía Blanca, a través de su Secretaria de Innovación y Desarrollo Creativo y la Universidad Nacional del Sur, a través de su Secretaría General de Ciencia y Tecnología, más precisamente, a cargo de la Subsecretaria de Vinculación Tecnológica.
- Fortalecer el Club de Emprendedores como espacio de intercambio y encuentro.

- En la misma línea, se buscará promocionar y dar visualización a las actividades realizadas en el Club de Emprendedores: convocatorias vigentes, resultados y desarrollos en el marco de las vinculaciones, convenios e invitaciones. Eventos, reuniones y comunicación audiovisual en redes.
- Actividades de Networking: En cada evento, reunión o visita se propenderá a facilitar la presentación entre participantes, para ir generando una base de datos de los distintos agentes e interesados en la temática.
- Articular con estructuras de intermediación (OVTs, Polo Tecnológico, Municipio) y con los Departamentos Académicos e Institutos: desarrollando y promoviendo reuniones, entrevistas y consultorías para el estímulo del emprendedorismo, permitiendo potenciar el funcionamiento del Club de emprendedores y de la Incubadora/aceleradora de proyectos; así como también a través de acciones específicas, en el marco de concursos u otras iniciativas, se procederá a la selección y mentoría de proyectos de innovación y emprendedorismo.
- Esta posibilidad estará disponible en todo momento, brindando consultoría a quienes de modo espontáneo, a través de la estructura de la universidad, requiera o proponga un proyecto o idea.
- Se buscará formalizar y aumentar la cantidad de proyectos acelerados/incubados.
- Articulación con Departamentos Académicos e Institutos de doble dependencia.
- A través de las actividades antes mencionadas, ya sea en la búsqueda del presente objetivo, como de los demás objetivos del Plan de Emprendedorismo de la UNS, en todo momento se buscará la participación y articulación con los distintos

departamentos y áreas de la Universidad. A nivel interno se irá teniendo un seguimiento y atendimento de necesidades por parte de los mismos. Eventos. Comunicaciones. Reuniones. etc.

5. Estimular la generación, incubación y/o aceleración de proyectos y emprendimientos

La reciente creada Incubadora/aceleradora de la Universidad, cogestionada con la Secretaría de Innovación y Desarrollo Creativo de la Municipalidad de Bahía Blanca, será un espacio de formalización para canalizar los proyectos o surgimiento de ideas en el ámbito universitario y en vinculación con el contexto (medio específico y medio general). Se llevarán adelante variadas actividades como:

- Taller de generación de Ideas: Design Thinking, capacitación motivacional, entrenamiento.
- Propuestas de actividades: Desafíos tecnológico-sociales, open innovation, coaching.
- Formación de equipos y grupos interdisciplinarios, mentorías y capacitación, participación de concursos.
- Elaboración de proyectos de emprendedorismo.
- Desarrollo de las JET "Jornadas Emprendedores Tecnológicos": Jornadas de difusión de herramientas de apoyo y financiamiento a proyectos.
- Presentación de experiencias motivadoras.
- Presentación de Planes de Negocio.
- Relevamiento de casos con potencial de incubación/aceleración.

- Fortalecimiento de emprendimientos en sectores vulnerables promoviendo la innovación social.

Particularmente en este caso, articulando con la Secretaría de Cultura y Extensión de la UNS, para poder potenciar el desarrollo de emprendimientos que resuelvan una necesidad generando impacto social y empoderando a sus integrantes, alumnos, docentes y actores en general.

6. Institucionalizar el Plan de Emprendedorismo de la Universidad Nacional del Sur

Este objetivo es un lineamiento general y necesario para lograr llevar adelante el Plan Estratégico con el compromiso y participación de toda la universidad. La presente propuesta tendrá el aval de sus autoridades, quienes colaborarán en su implementación, facilitando y alentando las actividades de comunicación, planificación, organización, dirección y evaluación de la puesta en marcha.

Junto con el primer objetivo, este objetivo apunta a un cambio de paradigma que responde a las necesidades actuales en cuanto a la formación de profesionales.

Es necesario institucionalizar, formalizar la intención de generar una cultura de emprendedorismo en el ámbito universitario que complemente las actuales metodologías y contenidos académicos. Para ello se propone:

- Disponer de Recursos Humanos con vocación en la temática, formados y por formar para dedicarse a motorizar, sostener y llevar adelante el PEE UNS: Trabajo de coordinación y ejecución de actividades para la consecución de los objetivos de modo articulado y transversal a toda la universidad.
- Crear una materia/asignatura optativa para todas las carreras de grado de la

universidad, en la temática de competencias emprendedoras. La misma será transversal a todos los departamentos.

- Definir generar y /o modificar la normativa para el estímulo al emprendedorismo en el marco universitario: resoluciones y normativas.
- Actividades y acciones de comunicación: Diseño y gestión de Redes Sociales, participación en microespacios y/o programas en la radio universidad AM 1240; canal de audiovisuales UNS, pagina web institucional UNS - SVT, redes sociales, etc.
- Diseño de logo y marca.
- Desarrollo de material gráfico y audiovisual institucional.
- Reuniones y charlas con referentes de departamentos y áreas: Reuniones y comunicaciones (presentación, seguimiento y propuestas).
- Potenciar la oferta de materias transversales para todas las carreras y áreas de la universidad, relacionadas al emprendedorismo en sus diferentes versiones; así como la incorporación de la temática en los distintos programas: Trabajar en planes de Estudio de Carreras y en los Programas de las Asignaturas.

Así, se buscará incorporar la temática de emprendedorismo en las materias de las diferentes carreras. Además de proponer asignaturas específicas de emprendedorismo que sean de cursado transversal, favoreciendo la integración de alumnos y docentes de modo multidisciplinar en el cursado.

Según Etzkowitz, el desarrollo de una cultura emprendedora incentiva al cuerpo docente a observar los resultados de sus investigaciones, a fin de verificar tanto su potencial comercial como su potencial intelectual.

A largo plazo la cultura emprendedora será parte del colectivo de opciones, ofertas y variables para todas las carreras y profesiones.

Una universidad emprendedora también tiene una capacidad de entender y abordar problemas y necesidades de una sociedad más amplia, generando las bases de nuevos proyectos de investigación y de paradigmas intelectuales, creando un círculo virtuoso con desarrollo intelectual interno (Etzkowitz, 2008).

2. Conclusiones

En función a lo presentado, se puede destacar que la Universidad Nacional del Sur se encuentra en condiciones para llevar adelante un Plan de Emprendedorismo en la academia, dado que cuenta con la voluntad y reconoce la necesidad de realizarlo.

Sin dudas el emprendedorismo como competencias internas y de relacionamiento empoderará a nuestros estudiantes y graduados, docentes e investigadores, agentes y demás actores de la comunidad académica; así como propiciará mejores vínculos con el contexto de modo más ágil y eficiente para los tiempos en que nos encontramos.

Esta etapa histórica en que nos vemos inmersos demanda de profesionales proactivos, con iniciativa, capacidad de relacionamiento, de gestión y trabajo en equipo; más allá del área del conocimiento específico en que busquen formarse. El emprendedorismo como modelo de reflexión, acción y vinculación, atraviesa cuestiones tanto internas como externas que promueven el desarrollo de esas competencias, necesarias para el profesional de hoy.

Como se mencionó, si bien la UNS viene desarrollando actividades en torno a la temática, las mismas son esfuerzos dispersos y eventuales.

Precisamente llevar adelante este Plan de Emprendedorismo es una oportunidad muy importante para poder formalizar y unificar la coordinación de las actividades, acciones y estrategias que se potencien bajo una visión común para posicionar a la Universidad Nacional del Sur, como referente local en torno a la cultura emprendedora en el ámbito universitario, ofreciendo un sistema transversal, integrado y articulado de emprendedorismo, el cual brinde soluciones innovadoras a problemáticas de la sociedad y contribuya al desarrollo de la región.

El diseño y elaboración del presente Plan de Emprendedorismo busca, principalmente en su implementación y desarrollo a largo plazo, fomentar la cultura emprendedora tanto en estudiantes de grado como en docentes, investigadores, alumnos de posgrado y demás actores de la comunidad universitaria como una forma de llevar adelante profesiones y vocaciones.

Esta visión se logrará partiendo de este plan, atravesando las distintas áreas y departamentos de la institución educativa, sensibilizando, capacitando y brindando herramientas para el desarrollo de capacidades emprendedoras, así como también promoviendo y ofreciendo espacios que motiven la generación de proyectos innovadores que den respuesta a problemáticas y soluciones a la sociedad (vinculación y transferencia); empoderando a los futuros profesionales. Lo anterior para generar, desarrollar y ofrecer soluciones innovadoras a problemáticas del contexto de modo sustentable y socialmente responsable, en una beneficiosa relación para todas las partes y contribuyendo al desarrollo de la región.

Convencidos de los beneficios que otorgará la realización del plan diseñado, y a medida que la promoción de la cultura de

empreendedorismo se vaya estableciendo, impregnando toda la institución, la Subsecretaría de Vinculación Tecnológica continuará promoviendo y ampliando los servicios de apoyo para emprendedores, al mismo tiempo que podrá ir especializándose para ofrecer servicios, espacios y relacionamientos necesarios. De este modo se encargará de apoyar con sus capacidades la transferencia de conocimiento de la UNS, sus departamentos e institutos y sus investigadores. Para así apoyar la creación de emprendimientos/empresas de base tecnológica y social de impacto, aportando a un cambio cultural profundo de la Universidad, empoderando a sus alumnos y formadores que desarrollará competencias y habilidades de emprendedorismo y autogestión, ayudando a establecer y gestionar las relaciones “UNS Institución”,

con los sectores productivos, sociales y otros sectores de la sociedad necesarios para cumplir su misión.

Llevar adelante este Plan de Emprendedorismo es una muy importante oportunidad tanto para incentivar como para avalar la incorporación y fortalecimiento transversal e integral del emprendedorismo en la academia, de modo coherente y alineado con una política pública que busca empoderar tanto a formadores como formados, con el objetivo final de ofrecer profesionales proactivos y preparados para desarrollarse en un contexto cambiante y turbulento, el cual requerirá de mayores valores, conocimientos, habilidades e incluso actitudes para enfrentar y brindar soluciones a las problemáticas de la sociedad actual y futura.

Bibliografía

Etzkowitz, H. y Loet, L. (Eds.) (1997). *Universities in the Global Knowledge Economy: A triple helix of university-industry-government relations*. London, UK: Cassell.

Ley Decreto N°154 del 5 de enero de 1956. Disponible en http://informacionpresupuestaria.siu.edu.ar/DocumentosSPU/dngu/instituciones/LEYES_Y_DECRETOS_DE_CREACION_UNIVERSIDADES_NACIONALES/UNIVERSIDAD%20NACIONAL%20DEL%20SUR.pdf

Plan Estratégico Universidad Nacional del Sur 2011 - 2016 – 2026. https://st02.uns.edu.ar/contenidos/documentos/106_AV_44_4.pdf

Municipalidad de Bahía Blanca. <https://www.bahia.gob.ar/ciudad/>

Universidad Nacional del Sur. <http://www.uns.edu.ar/>



Carolina Pereyra Huertas

E-mail: carolinapereyrahuelas@gmail.com

Licenciada en Administración, (Esp.) Gestión de la Tecnología y la Innovación, Diplomada en Gestión del Desarrollo Emprendedor. Desarrolla actividades de docencia, investigación y extensión en la Universidad Nacional del Sur. Integrante del equipo de la Subsecretaría de Vinculación Tecnológica UNS para la coordinación y ejecución del Plan de Emprendedorismo UNS.



Pablo Marinangeli

E-mail: pamarina@criba.edu.ar

Ingeniero Agrónomo, Magister en Ciencias Agrarias, Doctor en Agronomía. Profesor Titular del Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur. Investigador Adjunto del Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida, UNS-CONICET. Subsecretario de Vinculación Tecnológica de la Universidad Nacional del Sur.

¿Cómo citar este artículo? / How to quote this article?

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 (Coords.). *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>

VOLVER AL ÍNDICE ›

Modelos para la Transferencia en las Universidades, análisis del contexto institucional

Models for Transfer in
Universities, analysis of the
institutional context

*Laura **Zanitti***
*Marta **Castellaro***

Resumen

La gestión del conocimiento y la innovación en las organizaciones son aspectos claves en las nuevas dinámicas de vinculación entre los sectores académicos y científico-tecnológicos con su entorno. Las Universidades han ido transformando su misión tradicional de Docencia, Investigación y Extensión, constituyendo la Transferencia de Conocimiento en general y la Transferencia Tecnológica (TT) en particular, en una práctica con naturaleza propia, siendo abordada por diversos autores que proponen modelos que intentan definirla y explicarla. Las autoras de este trabajo se encuentran realizando un proyecto de investigación que tiene como propósito definir un modelo de TT propio (estructura de trabajo, metodologías, procesos, indicadores, entre otros aspectos) que promueva el relacionamiento con el medio y la evaluación de las acciones realizadas en el marco de la Institución en la cual se desempeñan. Como parte del mismo, se han tomado como referencia dos modelos teóricos que abordan la TT, analizando a partir de los mismos el contexto local e institucional. Uno de ellos propone cinco amplias dimensiones que definen la eficacia de la TT y permiten analizar su impacto; el otro profundiza en los aspectos vinculados con el modo de relacionamiento de las instituciones con su entorno, las estrategias y los canales de transferencia empleados. A partir del marco referencial propuesto, se indaga en las características de la TT en el ámbito Universitario y se realizan consideraciones desde la experiencia de trabajo e investigación de las autoras en su propio contexto institucional.

Palabras clave

Transferencia del conocimiento, modelos de transferencia de conocimiento, modelos de transferencia tecnológica, universidad.

Abstract

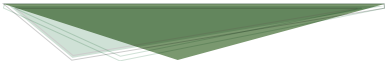
The knowledge management and innovation in organizations are key aspects in the new dynamics of linkage between academic and scientific - technological sectors with their environment. Universities have been transforming their traditional mission of Teaching, Research and Extension (third mission), constituting the Knowledge Transfer in general and the Technology Transfer (TT) in particular, a practice with its own nature, being addressed by various authors who propose models that try to define it and explain it. The authors of this paper are conducting a research project whose purpose is to define a model of their own TT (work structure, methodologies, processes, indicators, among other aspects) that promotes the relationship with the environment and the evaluation of actions carried out within the framework of the Institution in which they work. Two theoretical models that address TT have been taken as reference, analyzing from them the local and institutional context. One of them proposes five broad dimensions that define the effectiveness of the TT and allow to analyze its impact; the other go deep into the aspects related to the way institutions relate to their environment, the strategies and transfer channels that are used. Based on the reference framework, the characteristics of TT into the University context are explored and the considerations are made from the author's own work experience and research in their own institutional context.

Keywords:

Knowledge transfer, technology & knowledge transfer models, university.

Introducción

La relación entre los sectores académicos y científicos con su entorno se ha intensificado y modificado a lo largo de la historia; la gestión del conocimiento y la innovación en las organizaciones adquieren gran importancia para el desarrollo y crecimiento de las sociedades.



Las Universidades juegan un papel preponderante en la actual sociedad del conocimiento, con un nuevo enfoque de interacción entre los procesos de generación, distribución y utilización de conocimiento (I+D y educación) y la innovación (Bueno Campos y Casani Fernández Navarrete, 2007). Frente a esta nueva dinámica, las Universidades han ido modificando su relación con el medio y transformando su misión tradicional de Docencia, Investigación y Extensión.

En los últimos años las actividades de vinculación y transferencia se han complejizado y jerarquizado, constituyendo la Transferencia Tecnológica (TT) en una práctica con naturaleza propia en el seno de la universidad. En la actualidad, se plantea que es más adecuado utilizar el término Transferencia de Conocimiento como concepto más abarcativo que TT, considerando que los organismos de Ciencia y Tecnología lo que producen y pueden transferir es el conocimiento. Las Oficinas de Vinculación y Transferencia (OVT), como estructuras de Interfaz dentro de las Universidades, han evolucionado como un eslabón fundamental en este sentido, acercando a través de sus servicios los proveedores y usuarios/beneficiarios del conocimiento.

A continuación, se expone el trabajo que están realizando docentes investigadores que han tomado a la gestión tecnológica y del conocimiento en el contexto de la Universidad como objeto de estudio, con el propósito de indagar sobre las prácticas de Extensión, Vinculación y Transferencia (EVyT) para establecer los propios criterios, metodologías y procesos institucionales. El análisis se enfoca en la Facultad Regional Santa Fe de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN Santa Fe), ubicada en Argentina en la ciudad de Santa Fe, provincia de Santa Fe.

1. La Transferencia Tecnológica en el ámbito de las Universidades:

Desde la década del '90, comienzan a tomar valor las acciones de Vinculación y Transferencia (VyT) como forma de relacionamiento de la Universidad con su entorno, priorizando la valorización de los conocimientos disponibles y promoviendo su aplicación en los procesos del sector socio-productivo.

La Universidad desarrolla el conocimiento científico, lo transmite mediante la formación, la publicación y la divulgación, y lo transfiere a través de diferentes mecanismos a las organizaciones del entorno (J.M. Beraza Garmendia y A. Rodríguez Castellano, 2007).

Desde el año 2014, los autores comenzaron a estudiar los aspectos vinculados con la gestión y vinculación tecnológica. En el año 2015 se inicia un proyecto de Investigación denominado "Modelos e Indicadores de Vinculación aplicables a una Oficina de Vinculación Tecnológica en el ámbito Universitario". A partir del trabajo realizado se plantea un análisis de las prácticas de VyT en las Universidades, buscando definir un modelo (estructura de trabajo, metodologías, procesos, indicadores) que promueva el vínculo con el medio y la evaluación de las acciones realizadas.

A lo largo de la investigación se ha indagado en la bibliografía, trabajos de investigación y proyectos sobre la temática. Se reconoce la existencia de diversos autores que abordan la temática: algunos proponen la definición de conceptos para establecer marcos de referencia, otros presentan experiencias y recopilan buenas prácticas para su difusión. Sin embargo, pocos han trabajado sobre la gestión (procesos, metodologías) y sus formas de evaluación.

En lo que se refiere a Transferencia Tecnológica (TT), como una de las formas de

transferencia de conocimiento, existen numerosos usos del término. En la práctica se lo emplea para describir y analizar una amplia gama de interacciones institucionales que implican algún tipo de tecnología; entre otras consideraciones, se la identifica con el movimiento de conocimientos técnicos, capacidades técnicas o tecnología, de un entorno organizacional a otro.

Asimismo, la definición de TT difiere sustancialmente de una disciplina a otra: según se relacionan con la producción y el diseño, con la innovación, o con la tecnología social. Algunos estudios ponen de manifiesto que los destinatarios de los conocimientos y resultados, las barreras, y los mecanismos más adecuados para lograr una eficiente cooperación y transferencia de conocimientos, son notablemente diferentes en las disciplinas sociales de las que se dan en las ciencias experimentales o las ingenierías (E. Castro Martínez, I. Fernández de Lucio, M. Pérez Marín y F. Criado Boado, 2006).

Desde los organismos especializados, como el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Argentina (MinCyT) se adoptan enfoques particulares. El MinCyT en su guía de buenas prácticas en gestión y transferencia de tecnología, utiliza el enfoque de González Sabater para definir a la TT como "movimiento de tecnología y/o conocimiento (puede incluir tanto medios técnicos como el conocimiento asociado), desde un proveedor (Instituciones u Organismos del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación: universidad, centro tecnológico, organismo de investigación, empresa, etc.) hacia un receptor (generalmente empresa), quien adquiere la tecnología a cambio de una contraprestación habitualmente económica". (MinCyT, 2013, p. 66).

González Sabater (2011) menciona que tradicionalmente el concepto de TT en los organismos públicos de investigación "se ha referido a la administración de la propiedad

industrial e intelectual creada por dichas entidades (identificación, protección, explotación y defensa de los derechos de propiedad)” (González Sabater, 2011, p. 23). Sin embargo, el concepto está evolucionando hacia el de transferencia de conocimiento incluyendo además de la TT, otras dimensiones como la personal, social y cultural; incorporando al saber hacer y las publicaciones entre los objetos de transferencia y a la movilidad del personal entre los mecanismos.

En el ámbito Universitario argentino se destaca el esfuerzo que viene realizando el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de Argentina (CONFEDI), desde el año 2010 hasta el 2013 abordando el Desarrollo Tecnológico y la Transferencia (DTyT) de conocimientos en las Facultades de Ingenierías, indagando en particular sobre las formas de evaluación de estas. El documento “Evaluación de los Desarrollos Tecnológicos y la Transferencia de Conocimientos Tecnológicos en las Facultades de Ingeniería”, del año 2011, aborda aspectos teóricos y normativos que distinguen la DTyT de la investigación básica y aplicada, y propone un modelo de evaluación de dichas actividades, teniendo en especial consideración su impacto social. (Sosa, 2013).

Además del CONFEDI, entre los trabajos que por sus aportes y propuestas resultaron de interés en la presente investigación, se pueden mencionar dos informes del año 2015 y uno del 2017. Entre los primeros se encuentra el de la Universidad Nacional del Litoral (UNL) junto a la Universidad Nacional de Río Negro (UNRN), sobre las prácticas de extensión, vinculación y transferencia tecnológica promovidas desde el sistema científico académico universitario argentino, y el de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ) que indaga sobre la transferencia tecnológica entre las Universidades Argentinas y el Sector Productivo. En 2017, se presentó el informe de la UNL y la Universidad Politécnica de Valencia (UPV), en el cual abordan aspectos relativos al marketing aplicado a

los servicios tecnológicos y sus resultados en Instituciones de I+D.

2. Modelos que abordan la Transferencia Tecnológica

Entre los diferentes marcos teóricos analizados, se consideran relevantes los aportes de Bozeman (2000, 2014), con su *Modelo contingente de eficacia de la transferencia tecnológica*, y el de Alexander y Martin (2013), quienes realizan un aporte sobre las competencias básicas y canales de transferencia. Los mencionados autores abordan la complejidad de los procesos de TT a partir del análisis de las capacidades y estrategias aplicadas por las instituciones que realizan la TT.

Cabe mencionar que estos procesos de TT no se producen de forma aislada, sino en entornos complejos conformados por múltiples actores, el conjunto de elementos y estructuras que asumen funciones específicas en el proceso de producción, transmisión y almacenamiento de conocimientos y por su capacidad de interacción, que implica la articulación de sus elementos para la producción de conocimientos, la difusión y utilización de estos, se denomina Sistema de -innovación (SI). El mismo distingue una serie de elementos que se agrupan en entornos y todos los procesos que tienen lugar en el sistema se inscriben en el marco institucional y legal de una región. Las vinculaciones constituyen la red o de conexiones del sistema, entre los cuales se establecen canales por donde circulan y se genera información y conocimiento. En el caso de las Universidades, son las Oficinas de Transferencia (OT), como estructuras de interfaz universitarias, las responsables fomentar la interrelación, la cooperación de los elementos del SI y de generar estrategias de sensibilización, dinamización y cooperación del sector académico con actores externos en materia de innovación y vinculación tecnológica (Castellaro y Zanitti, 2017).

Bozeman (2000) parte del supuesto de que en la TT quienes intervienen tienen múltiples metas y criterios de eficacia, por ello propone cinco amplias dimensiones que incluyen la mayoría de las variables y de las relaciones analizadas en las actividades de TT:

- Agente de transferencia: hace referencia a las organizaciones/entidades que buscan transferir la tecnología.
- Medios de transferencia: mecanismo (formal o informal) por el cual la tecnología es transferida.
- Objeto de transferencia: la entidad transferida, su contenido y forma.
- El entorno de demanda: existencia de demanda para el objeto de transferencia, factores relacionados con las necesidades del objeto a ser transferido.
- Beneficiario de la transferencia: son los organismos/entidades que reciben el objeto de la transferencia.
- Beneficios políticos: considera si el agente de la transferencia o el beneficiario se benefician políticamente de la participación en la TT (reconocimiento, acceso a financiamiento, mayores recursos, entre otros),
- Desarrollo de la investigación científica y técnica, y del capital humano: incremento en las competencias y habilidades del capital humano,
- Costo de oportunidad: analiza el impacto de la transferencia sobre los usos alternativos de los recursos,
- Valor Público, este aspecto analiza si la transferencia mejora el bien colectivo y los valores socialmente compartidos.

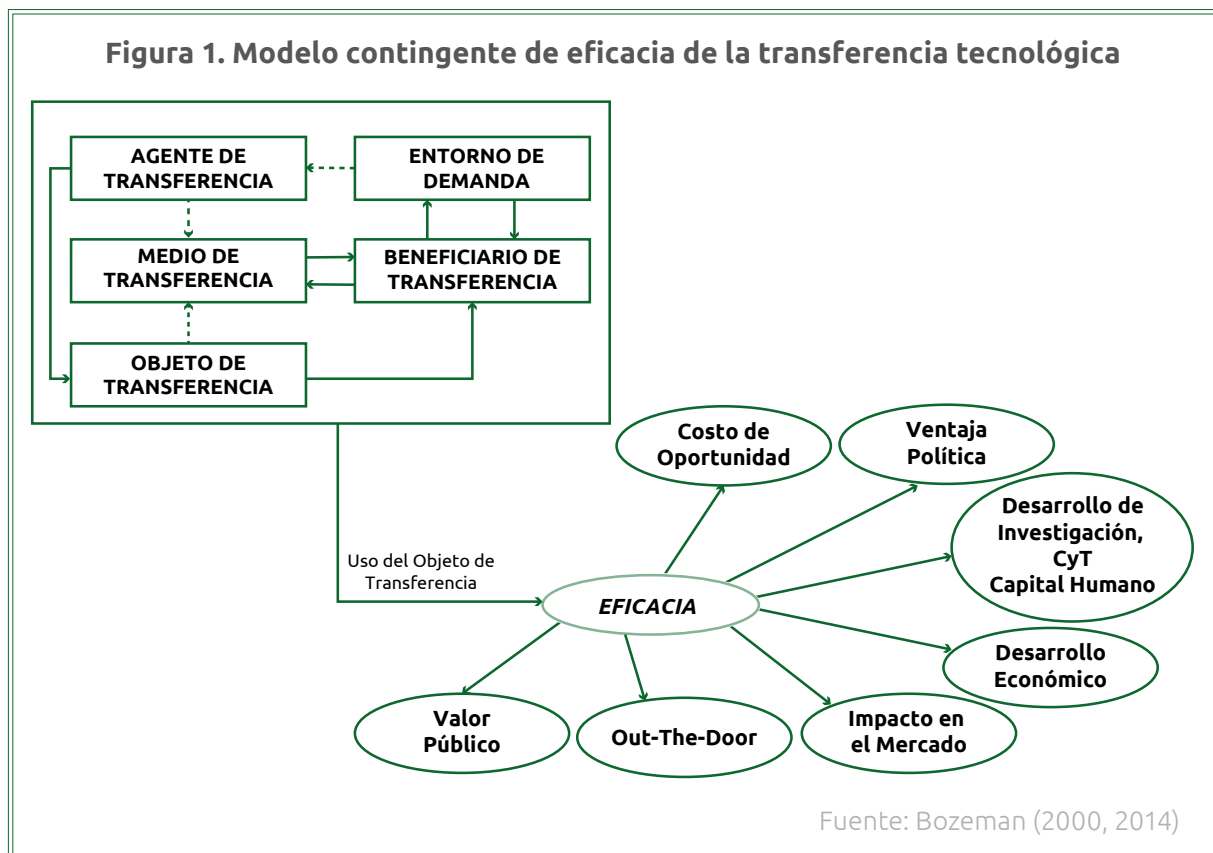
La principal suposición de este modelo es que no hay una noción única de eficacia, lo cual tiene sentido, ya que en los análisis y estudios que abordan la TT (teorías e investigaciones), existen discrepancias en las definiciones y conceptos a emplear, siendo en muchos casos diferentes y hasta incluso contradictorios. Bozeman (2000,2014) plantea la eficacia en término de seis criterios:

- "Out-the-Door": se centra en la actividad, observando si la tecnología se ha transferido,
- Impacto en el mercado: no aplica al sector público y la transferencia sin fines de lucro,
- Desarrollo económico: en el ámbito local, regional, nacional.

En la figura 1 se resume la propuesta de Bozeman.

Tal como se menciona en el modelo de Bozeman, aspectos fundamentales a considerar en cualquier análisis que implique actividades de relacionamiento entre instituciones, como es el caso de las prácticas de TT, son sus características y mecanismos. Profundizando en estos aspectos, la UNQ en su informe de 2015 hace referencia a la gobernanza como las acciones de coordinación entre áreas de intervención de las OT. El mencionado informe indica que la literatura distingue dos modos fundamentales en los que se configura la gobernanza de la relación de la OT con su entorno: transaccional o contractual (intercambio de derechos entre las partes involucradas) y relacional (al intercambio de información).

Con relación a las formas de gobernanza, Alexander et al. (2013) proponen una evaluación de los canales de transferencia según el modo dominante de coordinación, vinculado a su vez a cuatro competencias básicas (Core Competences -CC-): CC1: Capacidad para



facilitar la gestión de proyectos de I+D; CC2: Capacidad de promover y desarrollar servicios de apoyo y compartir mejores prácticas; CC3: Capacidad de movilización efectiva de las personas (recursos humanos); CC4: Capacidad para facilitar la valoración y transferencia de la Propiedad Intelectual (PI).

Considerando la multiplicidad de actividades e iniciativas que las OT universitarias implementan en sus prácticas de TT, el trabajo de la UNQ desarrolla una ampliación de los canales de transferencia propuestos por Alexander y Martin, planteando 16 canales de transferencia, como pueden identificarse en la tabla 1.

En cuanto a los canales de transferencia, considerados desde el punto de vista de prácticas que se llevan adelante por las Instituciones académicas, el trabajo de la UNL

y la UNRN (2015) aporta el prediseño de un sistema de información que cubre las diferentes prácticas propuestas. De esta forma, el informe brinda una serie de indicadores institucionales que tienen como propósito realizar el seguimiento de los procesos, recursos, resultados e impactos generados por dichas actividades entre el sector académico universitario y las distintas organizaciones de su entorno.

2.1 Análisis de las prácticas de TT en el contexto universitario

A partir del marco referencial propuesto, el equipo de investigadores ha realizado un análisis del contexto de la propia institución universitaria y su entorno, tomando como base las cinco dimensiones de TT planteadas por el modelo de Bozeman:

Tabla 1. Categorización de las actividades de una OT en las prácticas de TT

Modo dominante de coordinación	Competencias básicas (Core Competences)	Canales de Transferencia
Modelo Transaccional	CC1: Facilitar la gestión de proyectos de I+D	Contrato de I+D
		Servicios y Consultorías
	CC4 - Facilitar la valoración y transferencia de la propiedad intelectual	I+D conjunta con empresas
		I+D con Instituciones Públicas
Modelo Relacional	CC2 - Promover y desarrollar servicios de apoyo y compartir mejores prácticas	Licenciamiento de la propiedad intelectual
		Desarrollo de spin-off
		Desarrollo de start-up
		Formación de recursos humanos para el sector gubernamental
	CC3 - Movilización efectiva de las personas (recursos humanos)	Formación de recursos humanos para el sector productivo
		Co-dirección de tesis con empresas
		Publicaciones conjuntas
		Redes público-privadas
		Conferencias conjuntas
		Investigadores/becarios en empresas
		Prácticas profesionales
		Infraestructura para Transferencia Tecnológica

Fuente: Elaboración propia en base Informe UNQ (2015)

ENTORNO: Los Sistemas de Innovación Nacional, regional y local (Argentina, Santa Fe) se caracterizan por la presencia de numerosos agentes que impulsan y valoran las prácticas de TT, entre ellos los Ministerios de Ciencia, Tecnología e Innovación (del lado de la generación/difusión del conocimiento científico-tecnológico) y el de Producción (del lado del sector productivo).

Entre las instituciones presentes en la región, se puede citar a la Agencia Santafesina de Ciencia, Tecnología e Innovación (ASaC-Tel), iniciativa del Gobierno de la Provincia

de Santa Fe que funciona bajo la dirección de este último, junto a los sectores científico y productivo. Su objetivo es potenciar el desarrollo social y productivo de Santa Fe, impulsando la generación de conocimientos y el desarrollo científico y productivo de alta competitividad y valor agregado. Desde las convocatorias de ASaCTel se financian proyectos relacionados con la innovación científica y productiva destinados a los actores del Sistema de Ciencia, tecnología e innovación de la provincia, como a empresas o emprendedores trabajando conjuntamente con entidades científico-tecnológicas.

Desde las distintas instituciones mencionadas se promueve la transferencia de conocimientos, los resultados de investigación y el desarrollo tecnológico desde las Universidades y los Centros de I+D hacia las empresas y organismos de la región. Se priorizan proyectos de transferencia con alto grado de innovación, en especial proyectos de desarrollo tecnológico en entre diferentes organizaciones.

En cuanto al sector productivo, en el ámbito local se encuentran aglomerados productivos que agrupan diversos tipos de organizaciones; algunas en funcionamiento, como el Parque Industrial Sauce Viejo con más de 50 empresas radicadas en 172 hectáreas, las cuales desarrollan diversas actividades de producción industrial y el distrito industrial Los Polígonos I, bajo la gestión de la Municipalidad de la ciudad de Santa Fe (MCSF) que alberga a casi 30 emprendimientos; y otros proyectados como Los Polígonos II que amplía el proyecto de la MCSF, el Parque Multimodal Santa Fe "Interpuertos", cuyo objetivo es conformar el centro logístico más importante de la región concentrando diversos servicios y negocios, Además del Parque Comercial destinado a empresas mayoristas de Santa Fe y la Región .

Un aspecto a destacar es el crecimiento de las Empresas de Bases Tecnológicas, entidades de conocimiento intensivas, muchas de ellas radicadas en el Parque Tecnológico Litoral Centro. Este tipo de empresas se destacan por su capacidad para usar, adaptar, transferir y generar conocimiento científico, técnico y tecnológico, generando bienes y servicios con alto valor agregado. Las mismas mantienen estrecha vinculación con el sector académico y científico-tecnológico, con alta demanda de conocimiento por parte de estas.

El entorno local y regional se presenta con un alto potencial de demanda de conocimientos científico-tecnológico, esta es una

oportunidad para aprovechar y promover por parte de las instituciones de I+D.

Las OT cuentan con diversos instrumentos que brindan información estratégica sobre el Entorno, entre los cuales es posible citar a las Antenas Tecnológicas. Las mismas son plataformas de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva desarrolladas por la Secretaría de Planeamiento y Políticas del MinCyT. Estas Antenas, con el propósito de fortalecer las capacidades estratégicas de las empresas y los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, brindan información sobre diferentes sectores productivos (bioeconomía, biotecnología, maquinaria agrícola, autopartista, nanotecnología, tecnologías de la información y comunicación, entre otros).

BENEFICIARIO: este aspecto implica relevar los potenciales interesados en vincularse con las Universidades para luego avanzar en prácticas de TT concretas. Se deben caracterizar e identificar a los beneficiarios: cuáles son sus motivaciones, sus intereses, su política de vinculación con los distintos sectores, qué importancia tiene la ciencia y la tecnología como factor de desarrollo en la organización, cuáles son sus capacidades, entre otros aspectos.

Una vez identificada la organización (Beneficiario) para un "Objeto de Transferencia", se debe tener en cuenta su estrategia de negocio, capital humano, infraestructura, equipos, experiencia de producción, antecedentes de vinculación con el sector académico-científico, etc., de formal que permita a la OT establecer los mecanismos y canales adecuados de transferencia.

En la región, las organizaciones socio-productivas son muy heterogéneas en cuanto a su capacidad de absorción tecnológica, mostrando variado interés y preocupación por promover la innovación. Según Robert y Yaguel (2010), esta capacidad hace referencia

a la habilidad para identificar conocimiento útil, asimilarlo, aplicarlo y generar nuevo conocimiento. Citando a Antonelli (2007) quien destaca que la capacidad de absorción no es una habilidad que pueda ser automáticamente desarrollada o accesible de igual manera por todas las organizaciones.

En esta dimensión es interesante mencionar el "Programa Nacional de Apoyo para el Relevamiento de demandas tecnológicas" (PAR), impulsado por el MinCyT desde el año 2014, en el cual participó la institución universitaria donde se realiza el presente proyecto. En el marco de dicho programa profesionales expertos fueron convocados para trabajar en la identificación, relevamiento, publicación y gestión de demandas de innovación como parte del equipo de trabajo de las Oficinas de Vinculación y Transferencia. El PAR permitió a las OVT, en general y a la UTN de Santa Fe en particular, no sólo trabajar en la identificación del Entorno en el cual está inserta la Institución, sino también acercarse a diferentes entidades, promoviendo la vinculación y la caracterización de posibles beneficiarios. Cabe destacar que en la actualidad el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de Santa Fe está trabajando en una iniciativa relacionada con las plataformas de ofertas y demandas tecnológicas.

AGENTE DE TRANSFERENCIA: En el ámbito universitario las prácticas de EVyT, cada vez más, son consideradas prioritarias dentro de sus políticas estratégicas. Los procesos de generación, valorización y transferencia del conocimiento han acompañado esta transformación.

El análisis de esta dimensión obliga a la Universidad, como agente de transferencia, a autoevaluarse; debe tener en cuenta sus características, su historia, su cultura. Cada institución es resultado de un proceso particular que conduce a la búsqueda de su propio equilibrio entre las misiones de docencia,

investigación y la extensión (o tercera misión) desde su concepción más amplia.

Las instituciones deben reconocer sus capacidades y limitaciones para llevar adelante las prácticas de EVyT; las políticas en cuanto a estas prácticas deben ser claras, de forma tal que la Universidad (como agente de transferencia), se encuentre alineada bajo propósitos y objetivos comunes, acordes a los recursos con los que cuenta y a la normativa que establecen los marcos de trabajo.

Tal como plantea Sosa (2013), según su ubicación geográfica, las instituciones presentan distintos perfiles y contextos. Cada una de ellas está condicionada por las necesidades de su entorno, definiendo de esta forma las diferentes actividades que deben llevar adelante. Este autor propone que es la innovación en el contexto del desarrollo regional, el aspecto fundamental a considerar y a evaluar en el marco de las actividades de las universidades, en particular de las facultades de ingeniería.

Una herramienta de gran utilidad para abordar esta dimensión es la planificación estratégica. La formulación de los planes estratégicos requiere definir dónde focalizar los esfuerzos, qué se quiere hacer, cómo, su alcance; en la fase de planificación se deben especificar las acciones, dimensionando recursos físicos, humanos, financieros, tiempos y resultados a alcanzar en el tiempo. (Castellaro, Bangert, Zanitti y Bulfone, 2016).

La UTN Santa Fe, a lo largo de los últimos años, ha venido realizando acciones con el propósito de fortalecer los procesos institucionales: se desarrolló un Plan Estratégico Institucional (PEI), se trabajó en la definición y formalización de estructuras, funciones y procedimientos que acompañen las necesidades institucionales para llevar adelante la misión de la Universidad. El PEI se estructuró sobre cuatro ejes prioritarios: Gestión Institucional, Docencia, Investigación y Extensión,

incorporando las prácticas de Vinculación y Transferencia Tecnológica como línea de trabajo estratégico (Zanitti, Bangert y Scardanzan, 2017).

Este es un aspecto de gran importancia, ya que los planes estratégicos son uno de los elementos que deben considerar para que las universidades puedan cooperar con otros agentes, y para que sus relaciones con los distintos sectores adquieran un carácter institucional (Castro Martínez, Conesa Cegarra, Fernández de Lucio y Gutiérrez Gracia, 1999).

OBJETO DE TRANSFERENCIA: La complejidad de análisis de esta dimensión está dada por las distintas características y formatos que pueden adoptar los múltiples Objetos de Transferencias generados por las Universidades, resulta necesario llevar adelante un adecuado relevamiento hacia el interior de cada Institución. También tener en cuenta los aspectos relacionados con la necesidad de apropiación y valorización del objeto de transferencia. El Observatorio Virtual de Transferencia Tecnológica define que la valorización tecnológica implica tareas de detectar, evaluar, proteger, valorar, desarrollar, promover y comercializar la tecnología innovadora en el mercado.

Resulta interesante distinguir entre la transferencia de conocimientos y la TT, ya sea que se haga referencia a los conocimientos (saber hacer y experiencia), o a los medios técnicos (González Sabater, 2011).

En su informe de 2017, la UNL se refiere al conocimiento transferible que persigue la generación de valor económico y social, este mismo se puede clasificar en capacidades y resultados que constituyen los productos tecnológicos transferibles.

Las capacidades están ligadas al capital humano. Son los conocimientos y recursos generados o adquiridos, útiles y aplicables por quien los dispone (el centro

de I+D), en la satisfacción de demandas sociales/económicas. También se puede llamar know-how, es decir, aquello que se sabe hacer y en lo que se es experto. (UNL y UPV, 2017, p.21).

En cuanto a los resultados, es el conocimiento generado en el centro de I+D, útil y adquirible por actores privados y/o públicos para su aprovechamiento en su actividad económica (UNL y UPV, 2017, p.23). Es fundamental tener en cuenta que para ser transferibles, deben ser considerados y gestionados los correspondientes derechos de propiedad intelectual, de forma tal que sean apropiados por la Universidad que los genera.

Citando a Sabater (2011), el informe de la UNL menciona que un producto tecnológico, desde el punto de vista de las Universidades y centros de investigación, puede estar formado por los siguientes aspectos: Tangibles como equipos e infraestructura, intangibles haciendo referencia al conocimiento documentado y al conocimiento no documentado (saber hacer, experiencia, etc.), legales (derechos de propiedad intelectual concedidos) y adopción, el cual considera los servicios complementarios, la necesidad de adaptación al cliente, la asistencia para la implementación y uso de la tecnología, formación del personal, etc.

Respecto a esta dimensión, la UTN (conformada por 30 Facultades en todo el país), cuenta con su Oferta Tecnológica integrada y centralizada, la cual puede ser consultada desde la página web de la UTN. Esta Oferta Tecnológica se compone de:

- los servicios: divididos en ensayos o análisis de laboratorios, capacitación y asistencia técnica.
- los productos: clasificados en prototipo a escala laboratorio, prototipo funcional a escala semi industrial y producto funcional a escala industrial.

- los resultados de investigación: se caracterizan por ser documentos con información estadística, desarrollo, estado del arte, referencias bibliográficas, revisiones de hipótesis, sin etapa experimental. Puede incluir etapas de desarrollo experimental a escala de laboratorio o desarrollo de un prototipo.

En particular en la UTN Santa Fe, además de integrar la oferta antes mencionada, en el año 2017 inicia un proyecto que busca identificar la Oferta Científico-Tecnológica con potencial de ser transferido al medio. El mismo fue estructurado en cuatro etapas de planificación y ejecución: Análisis institucional, Análisis del Mercado Tecnológico (Entorno de la Demanda y potenciales Beneficiarios), Análisis de la Oferta Científico-Tecnológica de la UTN Santa Fe y la Identificación de elementos teóricos del proceso de transferencia (propiedad intelectual, valorización, aspectos normativos, entre otros) (Zanitti et al., 2017).

MEDIOS DE TRANSFERENCIA: En concordancia con la dimensión "Objeto de la Transferencia", se deben identificar adecuadamente los mecanismos de transferencia. Estos mecanismos deben asegurar el paso de la tecnología y el conocimiento de una organización a otra (Bozeman, 2000).

Entre los mecanismos de transferencia de las capacidades se mencionan las actividades de I+D, el apoyo técnico (asistencia técnica o consultoría), los servicios, la movilidad del personal y las actividades de capacitación. Cada uno de los cuales presenta aspectos y características particulares a considerar (legales, normativos, actores involucrados, objetivos de la vinculación, alcance, etc.).

En el caso de los resultados, los mecanismos hacen referencia a la titularidad sobre el resultado de la investigación, derechos de explotación, etc. Entre otros aspectos; los más tradicionales son las licencias, la cesión de derechos patrimoniales y la generación

de spin-off. Estos instrumentos de comercialización de la tecnología deben brindar las condiciones legales de explotación y uso que permitan la adecuada transferencia, entre el "Agente de Transferencia" y los "Beneficiarios".

De acuerdo a lo presentado en la Tabla 1, la Universidad debe analizar y reconocer sus prácticas dominantes de coordinación, ya sea relacional o transaccional, y evaluar (a través de la OT) los principales canales empleados dentro de la institución, identificando sus competencias básicas ("core competences"). Es importante reconocer que el modo transaccional requiere de procesos formales y capital humano especializado.

En esta dimensión, constituye un factor clave contar con profesionales dedicados a la gestión de la TT y con formación específica en la temática.

2.2 Aportes y reflexiones sobre el trabajo realizado

Distintos autores e instituciones abordan esta temática, buscando entender la complejidad y la multiplicidad de aspectos que involucra la Transferencia del Conocimiento, en su sentido más amplio y la Transferencia Tecnológica en particular.

Se reconoce la necesidad y la importancia de comprender los procesos de generación, difusión, valoración y transferencia del conocimiento como elemento fundamental para impulsar el desarrollo tecnológico en las organizaciones, promoviendo la creación de empresas de conocimiento intensivas (Empresas de Base Tecnológica).

Las Universidades y Centros de I+D, deben reconocerse no sólo como generadoras de conocimiento, también como agentes de transferencia, poniendo sus capacidades y resultados de investigación al servicio de las

demandas de la sociedad, promoviendo la investigación, el desarrollo tecnológico y la transferencia con alto impacto social.

Más allá de los marcos teóricos y propuestas de investigación, se evidencia que no existe un modelo o estrategia única aplicable a todas las universidades. Cada institución tiene sus propias características, definidas por diversas variables endógenas y exógenas: sus integrantes, su historia, el sistema de innovación en el cual está inmerso (su ubicación geográfica), las organizaciones con las cuales se vincula, sus formas de relacionamiento, entre otras.

De esta forma, frente a las múltiples alternativas y prácticas de EVyT entre el ámbito académico y su entorno los modelos analizados permiten estudiar la gestión de las universidades en relación con su entorno, y las propias prácticas empleadas por sus OT.

Se reconoce que el modelo de eficiencia de Bozeman brinda un marco ordenado para analizar las cinco dimensiones y los impactos de la TT, comprendiendo: **quién** hace la transferencia, **cómo** se hace, **qué** se está transfiriendo y a **quiénes**.

Por otro lado, se destaca el modelo de competencias de Alexander y Martin (2013) y la propuesta de la UNQ (2015), como referencias teóricas que permiten profundizar en el **cómo** se transfiere, haciendo hincapié en las **formas de relacionamiento** y en los **medios de transferencia** (modos de coordinación, competencias básicas y canales de transferencia), **complementando con sus aportes** a la propuesta de Bozeman. Asimismo, se considera valioso el aporte de la UNL (2017), el cual permite profundizar en las características y particularidades de los productos tecnológicos a transferir (Objeto de Transferencia).

A partir de la integración e interrelación de modelos y propuestas, cuyo esquema general se presenta en la Figura 2, es

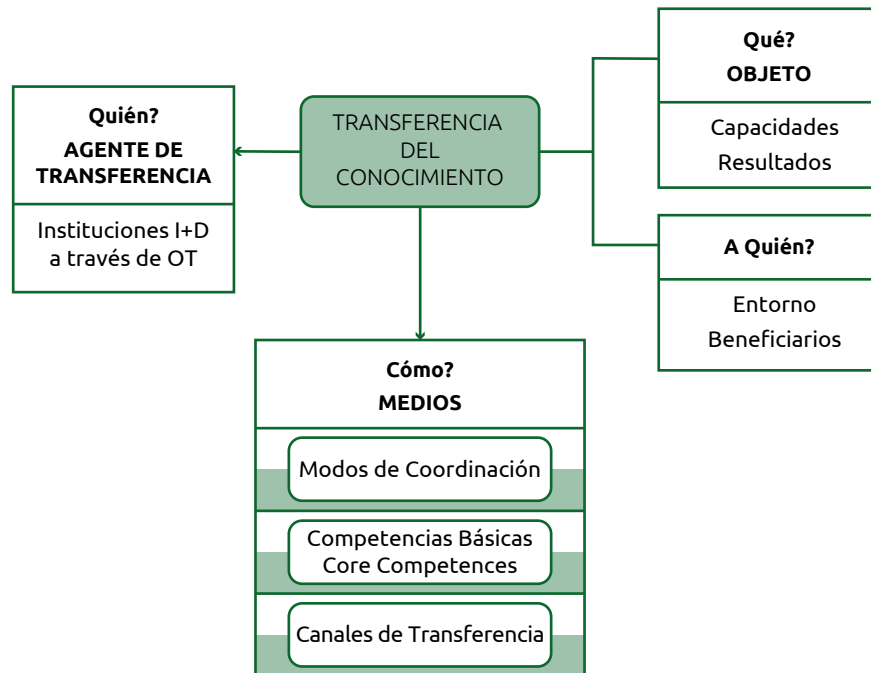
posible obtener una visión más amplia para abordar los procesos de la transferencia del conocimiento, teniendo en cuenta tanto los aspectos internos como externos.

Empleando el esquema presentado se permiten realizar diversos análisis en cuanto al proceso de transferencia y a la propia Institución generadora del conocimiento. Brinda un marco de referencia al momento de realizar un diagnóstico y evaluación de las propias prácticas, identificando las distintas formas de relacionamiento, asignando prioridades y estableciendo estrategias de acuerdo con los objetivos planteados. Con la caracterización del Entorno de la Demanda, de los Beneficiarios y la determinación del Objeto de Transferencia (y de la oferta de productos tecnológicos disponibles), es posible identificar tanto los sectores y nichos tecnológicos demandantes como las distintas áreas de vacancia. De esta forma, la institución podrá focalizar los esfuerzos y sus recursos (capital humano, equipamientos, infraestructura, etc.) en fortalecer y promover aquellas áreas que se definan estratégicas.

El equipo de investigadores se encuentra analizando los aspectos anteriormente mencionados, teniendo en cuenta la propia realidad del contexto Institucional en el cual se desempeñan.

Con las conclusiones y resultados se pretende desarrollar una propuesta de aplicación concreta (plan de acción), para la Oficina de Vinculación y Transferencia de la UTN Santa Fe. Esto implica, entre otras cosas, que partiendo de las políticas institucionales de la Universidad se logren establecer criterios, metodologías y procesos que le permitan fortalecer y llevar adelante sus prácticas de EVyT con la correspondiente evaluación de sus acciones. Para lo último, se propone indagar con mayor profundidad en el prediseño de sistemas de información para las actividades de EVyT, planteado en el mencionado informe de la UNL y la UNR del año 2015.

Figura 2. Esquema de Integración de Modelos y propuestas de Transferencia del Conocimiento



Fuente: Elaboración propia

Para finalizar, se considera importante resaltar la necesidad de trabajar en forma articulada entre los diferentes entornos que conforman el Sistema de Innovación Nacional, Regional y Local, dinamizando los vínculos y promoviendo la innovación y el desarrollo tecnológico.

Se destaca, además, el rol del capital humano en las prácticas de VyTT, siendo un requerimiento en la actualidad que las Oficinas de Vinculación y Transferencia cuenten con profesionales especializados, capaces de

llevar adelante los procesos de apropiación, difusión y transferencia de conocimientos, como son los gestores tecnológicos.

Se debe continuar explorando el campo de acción de estos nuevos profesionales, también las posibilidades de llevar adelante acciones de articulación entre los diversos actores del Sistema de Innovación, los cuales permitan dar respuestas a los requerimientos de demanda tecnológica y del conocimiento en entornos cada vez más complejos.

Bibliografía

Alexander, A. T., & Martin, D. P. (2013). Intermediaries for open innovation: A competence-based comparison of knowledge transfer offices practices. *Technological Forecasting & Social Change*, 80 (1), 38–49. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2012.07.013>

Beraza Garmendia J. M., y Rodríguez Castellanos A. (2007). La evolución de la misión de la universidad. *Revista de Dirección y Administración de Empresas*, 14, 25-56. Disponible en: <http://www.ehu.eus/ojs/index.php/rdae/article/view/11424>

Bozeman, B. (2000). Technology transfer and public policy: a review of research and theory. *Research Policy*, 29, 627–655. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00093-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00093-1)

Bueno Campos E., y Casani Fernández de Navarrete F. (2007). La tercera misión de la universidad. Enfoques e indicadores básicos para su evaluación. *Revista Economía Industrial*, (366), 43-59. Disponible <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2510911>

Castellaro, M. D., y Zanitti, L. I. (2017). Las estructuras de interfaz universitarias para la vinculación: gestión e indicadores. En, Codner, D. y Garrido, C. (Coords). *Consolidando acciones cooperativas para la relación de las Universidades con el mundo productivo en el espacio ALCUE* (pp. 65-77). Ciudad de México, México: Red UniversidadEmpresa ALCUE - UDUAL. Disponible en: <http://redue-alcue.org/website/consolidandoacciones.php> [Recuperado 10/05/2018].

Castellaro, M., Bangert, V., Zanitti, L., y Bulfone, L. (2016). Fortalecimiento de la vinculación tecnológica en el sector universitario. Caso de aplicación. *Actas del III Congreso Argentino de Ingeniería: CADI 2016*. Disponible en: <http://ria.utn.edu.ar/handle/123456789/1587>

Castro Martínez E., Fernández de Lucio I., Pérez Marín M., y Criado Boado F. (2006). Una aproximación a las características de la transferencia de conocimientos en Humanidades y Ciencias Sociales. En, A. Ibarra, J. Castro y L. Rocca (Eds.). *Las ciencias sociales y las humanidades en los sistemas de innovación* (pp. 97 – 113), Guipuzkoa, España: Universidad del País Vasco.

Castro Martínez, E., Conesa Cegarra, F., Fernández de Lucio, I., y Gutiérrez Gracia, A. (1999). *El Contexto de la Cooperación Empresa/Universidad*. Disponible en: <http://www.oei.es/historico/cursosocsi/> [Recuperado 10/05/2018].

González Sabater, J. (2011). *Manual de transferencia de tecnología y conocimiento*. Instituto de transferencia de tecnología y conocimiento. Disponible en: <http://www.negociotecnologico.com/wp-content/uploads/2014/03/Manual-de-transferencia-de-tecnologia-y-conocimiento.pdf>

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación. (2013). *Guía de Buenas Prácticas en la Gestión de la Transferencia de Tecnología y de la Propiedad Intelectual en Instituciones y Organismos del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Buenos Aires, Argentina: Ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación Argentina. Disponible en: <http://www.mincyt.gob.ar/libros/guia-de-buenas-practicas-en-gestion-de-transferencia-de-tecnologia-y-propiedad-intelectual-8091>

Observatorio Virtual de Transferencia Tecnológica. Disponible en: https://www.ovtt.org/guia_practica [Consultado 10/05/218].

Robert, V., y Yoguel, G. (2010) La dinámica compleja de la innovación y el desarrollo económico. *Desarrollo Económico*, 50 (199), 423-453. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/41219127> [Recuperado 10/05/2018].

Sosa, M. (2013). Desarrollo tecnológico y transferencia de conocimiento en las facultades de Ingeniería. *Revista Argentina de Ingeniería*, 2 (2), 31-45. Disponible en: <https://radi.org.ar/wp-content/uploads/2016/10/04.desarrollo-tecnol%C3%B3gico.pdf> [Recuperado 10/05/2018].

Universidad Nacional de Quilmes. (2015). *Actividades de I+D y transferencia entre universidades argentinas y el sector productivo: Análisis del marco de incentivos y resultados. Informe final: Dinámica de la transferencia tecnológica y la innovación en la relación Universidad-Empresa*. Disponible en: <http://www.ciecti.org.ar/wp-content/uploads/2016/09/CIECTI-Proyecto-UNQ.pdf> [Recuperado 10/05/2018].

Universidad Nacional del Litoral y Universidad Nacional de Río Negro. (2015). *Proyecto N° 01_02_20 CIECTI/ MINCYT. Monitoreo de las prácticas de vinculación y transferencia tecnológica del sistema universitario. Incentivos e impactos en la argentina. Informe final: prediseño de un sistema de información de las prácticas de extensión, vinculación y transferencia tecnológica promovidas desde el sistema científico académico universitario argentino*. Disponible en: https://www.unl.edu.ar/oet/userfiles/image/206Proyecto_01_02_20_Informe%20Final.pdf [Recuperado 10/05/2018].

Universidad Nacional del Litoral y Universidad Politécnica de Valencia (2017). *Informe final: Estrategias de marketing aplicadas a servicios tecnológicos y resultados generados en instituciones de I+D*. Disponible en: <http://www.mincyt.gob.ar/estudios/estrategias-de-marketing-aplicadas-a-servicios-tecnologicos-y-resultados-generados-en-instituciones-de-id-informe-final-12968> [Recuperado 10/05/2018].

Zanitti, L., Bangert, V., y Scardanzan, L. (2017). Fortalecimiento de la Vinculación Tecnológica: la oferta científico-tecnológica. *Revista Argentina de Ingeniería*, 10 (5), 105-111. Disponible en: <http://radi.org.ar/wp-content/uploads/2017/11/16.pdf> [Recuperado 10/05/2018].



Laura Zanitti

E-mail: lizanitti@frsf.utn.edu.ar

Profesora, Departamento Ingeniería Industrial, Facultad Regional Santa Fe, Universidad Tecnológica Nacional, Argentina; Ingeniera Industrial Universidad Tecnológica Nacional, Santa Fe, Argentina. Gestora Tecnológica, investigadora en el área referida a la vinculación, gestión y transferencia tecnológica e innovación.



Marta Castellaro

E-mail: mcastell@frsf.utn.edu.ar

Profesora Titular, Facultad Regional Santa Fe, Universidad Tecnológica Nacional, Argentina. Docente-investigadora en el área de Modelos e Indicadores de Vinculación Tecnológica. Especialista en Ingeniería en Sistemas de Información, Universidad Tecnológica Nacional, Argentina; Licenciada en Matemática Aplicada, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina.

¿Cómo citar este artículo? / How to quote this article?

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 (Coords.). *La vinculación universidad-empresa para el desarrollo integral con impacto social* (pp. 200-2016). Ciudad de México, México: REDUE-ALCUE, UDUAL.
<http://redue-alcue.org/website/content/publicaciones/vueimpactosocial/Cap-11>

VOLVER AL ÍNDICE ›

03

Estructura y gobernanza institucional de la vinculación Universidad-Empresa



Importancia de la metodología aprendizaje + acción en la vinculación con el medio

Importance of the learning +
action methodology in the link
with the environment

Jorge Cornejo Elgueta

[VOLVER AL ÍNDICE ›](#)

Resumen

La Metodología Aprendizaje + Acción pone énfasis en la valorización de las actividades académicas, en una lógica de desarrollo y compromiso social con los semejantes y el país. Lo cual significa establecer un contacto de carácter bidireccional con el entorno a través de diferentes mecanismos que contribuyan a la transferencia de conocimientos, y a un aporte real a la sociedad. El objetivo de este trabajo es dar a conocer el aporte a la vinculación con el medio logrado mediante la incorporación de esta metodología, en la Facultad de Ingeniería, a partir del año 2015. Este trabajo, además de entregar algunas cifras y experiencias, es una invitación a los docentes a conocer la metodología y aceptar el desafío de aplicarla en su proceso de enseñanza aprendizaje. Las conclusiones al respecto tienen relación con el logro de las competencias alcanzadas por los estudiantes en el transcurso del proceso, las bondades que el método proporciona al estudiante, al docente y la Facultad, no sólo en la vinculación con el medio sino también en la retención de sus estudiantes.

Palabras clave

Retención, competencias, aprendizaje, conocimiento.

Abstract


The Action Learning Methodology emphasizes the development of academic activities in a logic of development and social commitment with the similar and the country. What it means in simple words to establish a bidirectional character contact with their environment through different mechanisms that contribute to the transfer of knowledge and to a real contribution to society. The objective of this paper is to show the contribution to the link with the environment has been achieved through the incorporation of this methodology, in the Faculty of Engineering, starting from the year 2015. This work, in addition to providing some figures and experiences, is an invitation to the teachers to know the methodology and accept the challenge of applying it in their teaching-learning process. The findings are related to the achievement of the skills attained by the students in the course of the process and the benefits that the method provides the student and teacher, and hence to the faculty not only in link with the middle but also in the retention of their students.

Keywords:

Retention, competencies, learning, knowledge.

Introducción

"El conocimiento se crea a través de la transformación provocada por la experiencia", John Dewey, padre de la educación experiencial.



El objetivo del presente trabajo es dar a conocer la relevancia de la decisión tomada en la Facultad de Ingeniería en la incorporación de la Metodología Aprendizaje + Acción¹, y así demostrar que es un camino viable para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en una Facultad donde prima el pensamiento matemático, o racional en sus asignaturas, con respecto a otras Facultades, en donde la formación es primordialmente de carácter humanista o social. También, relevar la importancia de acercar al estudiante al mundo laboral desde sus primeras asignaturas, no necesariamente a través de las prácticas, que por lo general se encuentran situadas en las mallas curriculares a partir del tercer año de estudio. Por último, dar a conocer el por qué es importante que ésta metodología sea parte de la formación de un profesional integral con una visión amplia de su entorno y su responsabilidad social con el país.

Antes de la implementación de la Metodología Aprendizaje + Acción (A+A), las asignaturas que hoy han integrado en sus programas de estudio, solían llevar a cabo proyectos de carácter teórico mediante estudios de casos y desarrollo de proyectos en el aula, lo cual situaba al estudiante en un escenario ficticio al no entrar en contacto con el medio en que se desempeñará una vez titulado, privándolo de ser partícipe de una situación verídica, con un sentido de responsabilidad social y enfrentándolo a situaciones propias de un desarrollo profesional.

Hoy sabemos que un acercamiento entre universidad y empresa es clave en la formación de los nóveles profesionales, más aún si se hace con un sentido social. El saber hacer se puede adquirir de forma temprana incorporando al estudiante a ese mundo que busca productividad en el corto plazo, de esta forma se minimiza de manera significativa la brecha entre la academia y la industria, aquello que los norteamericanos llaman la zona "de suicidio". Es decir, aquel periodo de tiempo en que a veces el recién titulado

¹ Aprendizaje Servicio, en la Universidad Central de Chile, se denomina Aprendizaje + Acción, A+A, decisión que se sustenta en otorgar una connotación promocional al concepto, en función de ser coherente con el laicismo y pluralismo que sustenta el proyecto de esta entidad.

no logra adaptarse a las exigencias del medio, generando desencanto y frustración en quien intenta ingresar al ámbito laboral.

Es así como la Facultad de Ingeniería se ha preocupado por llevar a cabo la Vinculación con el medio desde la perspectiva académica, por medio de la incorporación de la metodología A+A, la cual ha sido incluida en los programas de varias asignaturas, constituyendo un punto de acercamiento del estudiante a la empresa, antes de sus prácticas profesionales, como base para la formación del futuro ingeniero.

1. Metodología

En palabras de Andrew Furco, experto internacional en la metodología:

El aprendizaje-servicio es una pedagogía de enseñanza por la que los estudiantes adquieren una mejor comprensión del contenido académico aplicando competencias y conocimientos al beneficio de la sociedad. (Furco, Andrew. 1999. "Strategic Plan for Advancing Academic, Service-Learning at UC". Berkeley).

Esta metodología de enseñanza aprendizaje representa una forma específica y diferente de conceptualizar el rol del docente y la enseñanza a futuros profesionales, acercándolos a la realidad mediante la participación activa en la resolución de problemas cotidianos, los cuales afectan a un sector de la población o una comunidad.

Por otra parte, María Nieves Tapia, define Aprendizaje más Servicio como:

La integración de actividades de servicio a la comunidad en el currículo académico, donde los estudiantes utilizan los contenidos y herramientas académicas en atención a las necesidades reales de la comunidad. (Tapia, María Nieves. 2009. "Centro

Latinoamericano de Aprendizaje y Servicio (CLAYSS)).

El énfasis de esta metodología, se encuentra situado en la valorización de actividades académicas presentes en los programas de estudio, en una lógica de desarrollo y compromiso social, capaz de potenciar los aprendizajes formales desarrollados en aula. De esta manera, el conocimiento adquirido en el marco de la educación formal, se vuelca a la acción social, al servicio de necesidades de las comunidades y grupos sociales, contribuyendo a dar solución a un problema social específico y también a la profundización y aplicación de los conocimientos aprendidos. (Tapia, María Nieves. 2009. "Centro Latinoamericano de Aprendizaje y Servicio (CLAYSS)).

A partir de lo anterior se desprende que aquellas vivencias del estudiante, definidas como un eslabón en un proceso de aprendizaje, contribuyen de mejor forma a alcanzar las competencias necesarias para formar un profesional idóneo, como lo requiere el mercado, es decir, una persona con conocimientos técnicos, capaz de resolver problemas y con conciencia social.

Esta propuesta educativa es diferente al modelo tradicional de enseñanza, aquí se aprende la teoría y luego se aplica a través de diferentes actividades conducentes a mejorar lo aprendido en el aula: con vivencias únicas, en un escenario real, donde además entran en juego actitudes y valores.

En palabras de Arratia, Aprendizaje+Servicio, es:

La integración de actividades de servicio a la comunidad en el currículo académico, donde los alumnos utilizan los contenidos y herramientas académicas en atención a necesidades reales de la comunidad. (Arratia, Alejandrina. 2004. "Informe final estudio y aplicación de metodologías docentes. Proyecto: La docencia universitaria frente a la solidaridad y responsabilidad social". Santiago de Chile: Escuela Enfermería PUC).

Esto se ve reflejado en tres aspectos fundamentales del proceso educativo: docentes comprometidos y motivados en el proceso, estudiantes protagonistas y motivados, y socios comunitarios que se vinculan con la academia.

La metodología no sólo constituye un aporte hacia estos tres actores del proceso, también la institución que la acoge e implementa, ya que la labor va más allá de un trabajo voluntario temporal; por otro lado, también mantiene vigencia en el compromiso con la comunidad, logrando no sólo ella vincularse con el medio sino hacer que las comunidades se sientan vinculadas a la institución, generando fidelidad por parte de sus miembros (bidireccionalidad).

En el ámbito del proceso educativo se logra un aprendizaje de calidad, es decir, con un sentido del por qué y del para qué, más allá de buscar la aprobación de la asignatura con un afán de sumar créditos. El estudiante adquiere un compromiso con la comunidad, sus pares y consigo mismo, debido a la importancia del conocimiento adquirido bajo un compromiso social.

La Facultad de Ingeniería, consciente de la importancia de este tipo de actividades en la formación de sus estudiantes, decidió a partir del año 2015 incorporar la metodología A+A en los planes de estudio de las diversas carreras que oferta, con la finalidad de desarrollar y potenciar las competencias de sus alumnos. Lo anterior se ha visto reflejado en las últimas acreditaciones de carreras, a través de las positivas opiniones emitidas por los pares evaluadores visitantes, destacando la relevancia de la incorporación de la metodología en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes de ingeniería.

Esta metodología ha sido incorporada en asignaturas tan disímiles y abstractas como: Análisis y Diseño de Sistemas de Información, Ingeniería de Software, Tópicos Avanzados de Datos, Planificación Estratégica, Teoría y gestión Organizacional, y Planificación

Estratégica en Ingeniería Civil en Computación e Informática; Gestión Organizacional y Gestión de Recursos Humanos, en Ingeniería Civil Industrial; Seguridad Vial (Electivo) en Ingeniería Civil en Obras Civiles y en Construcción. En un claro esfuerzo por imprimir su sello formativo a sus futuros ingenieros.

Las diversas experiencias llevadas a cabo han beneficiado a diferentes socios comunitarios: Instituto del Patrimonio Turístico, IPT (y por medio de este a la comunidad de Salineros de Cahuil), la Agrupación de librerías de la Plaza Carlos Pezoa Véliz (40 locatarios), Acción Solidaria del Hogar de Cristo (Adulto Mayor), ONG Mujeres Emprendedoras de Chile, Escuelas Básicas de diferentes comunas de Santiago, vecinos del Paseo Bulnes (Santiago Centro), entre otros.

La metodología de investigación aplicada por la Facultad de Ingeniería y basada en la Guía UCEN es de tipo cualitativa, se ha implementado a nivel de asignaturas; siendo las herramientas utilizadas para medir la aplicación y desarrollo de la metodología: Encuestas de Evaluación Estudiantil de experiencias de Aprendizaje, Encuestas a Socios Comunitarios y Encuestas a Docentes, Acuerdos entre Asignatura (Curso) y Socio comunitario, y Cuadernos de campo. Se mide también el cumplimiento de las competencias indicadas en los programas de estudio, relacionados con las habilidades que los estudiantes deben lograr.

Además, se planifica

"una devolución sistemática del conocimiento como estrategia coherente con los aprendizajes éticos que orientan las experiencias de A+A, de modo que los grupos, personas y comunidades con las que se trabaje puedan apropiarse de los saberes construidos en las intervenciones en que han participado"².

2 Fals-Borda, Orlando. (1980) La ciencia y el pueblo: nuevas reflexiones sobre la

Se concluye con el proceso transversal denominado Reflexión, el cual es un aporte invaluable para el estudiante y el docente como herramienta de aprendizaje, la cual se registra como evidencia.

A nivel institucional en una primera instancia se buscó implementar la metodología en el mayor número de carreras y asignaturas con el fin de plasmar mediante ella el sello y los valores institucionales, de manera transversal. Actualmente, se está llevando a cabo una investigación respecto al impacto de la aplicación de ésta metodología en los diversos actores: docentes, estudiantes y socios comunitarios, con el fin último de validar lo hecho hasta el momento. La recopilación de datos que se obtenga proporcionará la base para medir la incorporación y aplicación de la metodología en cada asignatura, además de otros datos como, por ejemplo, la medición del trabajo autónomo por parte de los estudiantes, y el esfuerzo realizado por los profesores en la aplicación de esta.

Como parte del proceso de acreditación institucional (2017), el informe de autoevaluación institucional da cuenta de la importancia de la incorporación de esta metodología en las diversas carreras de las nueve facultades de la universidad.

2. Resultados

La evolución de la implementación de la metodología A+A en la universidad, desde el año 2012 hasta la fecha, ha ido en constante aumento, tanto es así que a la fecha: ocho

investigación-acción, en Asociación Colombiana de Sociología, La sociología en Colombia: balance y perspectivas, Memoria del Tercer Congreso Nacional de Sociología, Bogotá, 20-22 de agosto de 1980, p. 149-174.

facultades, quince carreras y treinta y cuatro cátedras ya la han adoptado, sistematizando sus procesos. Lo anterior ha permitido la inclusión de la metodología en los programas y syllabus. Un resumen de lo anterior se observa en la Tabla 1.

Como se observa en la Tabla 1, las primeras facultades de la Universidad Central en adoptar la Metodología fueron del área de las comunicaciones, salud, educación y ciencias sociales. Tal vez por la cercanía con la parte humanista, la Metodología les dio la posibilidad de lograr un mayor acercamiento entre estudiantes y ciudadanía, logrando una mejor compenetración entre estudiantes y socios comunitarios, existiendo afinidad en la labor social que desempeñan carreras de aquellas áreas del saber. Solo hasta el año 2015 la Facultad de Ingeniería se atreve a incursionar en la aplicación de la Metodología, luego de un proceso de maduración y evaluación de los resultados de aprendizaje.

Ante la necesidad de poner énfasis en el desarrollo de las habilidades blandas de los estudiantes y potenciar en ellos el sello formativo institucional, se considera que el camino más apropiado es la aplicación de dicha metodología en cursos de especialidad de las carreras de la Facultad.

Se comienza por capacitar algunos docentes en el tema, conocer experiencias en carreras afines, por ejemplo en Arquitectura, y seleccionar algunas asignaturas para implementar la Metodología a modo de "piloto". En la Tabla 2 se pueden observar los primeros avances en este tema, a través de la incorporación y evolución, respecto a cátedras y alumnos participantes.

El detalle de estos resultados se puede apreciar en las Tablas 3 y 4, correspondientes a los resultados obtenidos en los años 2015 y 2016 respectivamente.

Tabla 1. Incorporación de la Metodología A+A en la Universidad Central de Chile

Año implementación	Facultades	N° Carreras	N° Total cátedras
2012	Comunicaciones Ciencias Sociales	4	3
2013	Ciencias de la Salud Ciencias de la Educación Ciencias Sociales	6	5
2014	Comunicaciones Ciencias de la Salud Ciencias de la Educación Ciencias Sociales Ciencias Jurídicas y Sociales Arquitectura, Urbanismo y Paisaje	8	9
2015	Comunicaciones Ciencias de la Salud Ciencias de la Educación Ciencias Sociales Ciencias Jurídicas y Sociales Arquitectura, Urbanismo y Paisaje Ingeniería Ciencias Políticas y Admin. Pública	15	30
2016	Comunicaciones Ciencias de la Salud Ciencias de la Educación Ciencias Sociales Ciencias Jurídicas y Sociales Arquitectura, Urbanismo y Paisaje Ingeniería Ciencias Políticas y Admin. Pública	15	34

Fuente: Programa de Desarrollo Social. Universidad Central de Chile

Tabla 2: Incorporación de la Metodología A+A en la Facultad de Ingeniería

CARRERAS / AÑO	2015		2016	
	Cátedras	Alumnos	Cátedras	Alumnos
Ing. Civil en Computación e Informática	3	27	3	30
Ing. Civil Industrial	1	14	2	45
Ing. Civil en Obras Civiles y Construcción	1	*	2	*

* No se dispone de antecedentes.

Fuente: Programa de Desarrollo Social. Universidad Central de Chile

Tabla 3. Asignaturas con A+A en el año 2015

CARRERA	CÁTEDRA	AÑO	DOCENTE	ALUMNOS	SOCIO-COMUNITARIO
Ing. Civil en Computación e Informática	Análisis y diseño de sistemas de información	3°	Jorge Cornejo E.	6	Libreros Plaza Carlos Pezoa Veliz. Santiago Centro.
Ing. Civil en Computación e Informática	Tópico avanzado de datos	4°	Alejandro Sanhueza O.	9	Instituto del Patrimonio Turístico
Ing. Civil en Computación e Informática	Planificación Estratégica	5°	Jorge Cornejo E.	12	Libreros Plaza Carlos Pezoa Veliz. Santiago Centro.
Ing. Civil Industrial	Gestión Organizacional	4°	Omar Carrasco C.	14	ONG Emprendedoras de Chile
Ing. Civil en Obras Civiles y en Construcción	Seguridad Vial (Electivo)	5°	Alejandro Torres F.	*	Colegios (9)

* No se dispone de antecedentes.

Fuente: Programa de Desarrollo Social. Universidad Central de Chile

Tabla 4. Asignaturas con A+A en el año 2016

CARRERA	CÁTEDRA	AÑO	DOCENTE	ALUMNOS	SOCIO-COMUNITARIO
Ing. Civil en Computación e Informática	Análisis y diseño de sistemas de información	3°	Jorge Cornejo E.	9	Acción Solidaria
Ing. Civil en Computación e Informática	Ingeniería de software	4°	Jorge Cornejo E.	9	Acción Solidaria
Ing. Civil en Computación e Informática	Tecnología computacional e informática	5°	Jorge Cornejo E.	12	Instituto del Patrimonio Turístico
Ing. Civil Industrial	Gestión Organizacional	4°	Omar Carrasco C.	14	Microempresas (10)
Ing. Civil Industrial	Gestión de Recursos Humanos	4°	Narda Oyanedel R.	31	ONG Emprendedoras de Chile
Ing. Civil en Obras Civiles y en Construcción	Seguridad Vial (Electivo)	5°	Alejandro Torres F.	*	Colegios y jardines infantiles (5)
Ing. Civil en Obras Civiles y en Construcción	Seguridad Vial (Electivo)	5°	Alejandro Torres F.	*	Comité de Defensa del Paseo Bulnes (Dirigentes)

* No se dispone de antecedentes.

Fuente: Programa de Desarrollo Social. Universidad Central de Chile

La cantidad de estudiantes participantes en las actividades ha superado los 120 en estos dos primeros años, se espera que aumente en los próximos semestres al igual que la cantidad de docentes participantes. En función de los cambios de mallas de algunas carreras de la Facultad que han incluido Talleres integradores en sus Planes de Estudio, talleres que se realizarán aplicando la Metodología, generando de paso un importante vínculo con el medio a través del trabajo que se realice en estos. En el caso de Ingeniería Civil en Computación e Informática, en los programas de estos talleres se ha declarado la Metodología A+A como su metodología de trabajo base, por lo tanto requiere que los docentes que lleven a cabo estos talleres se preparen en la aplicación de la Metodología.

Hoy mediante la incorporación de esta, además de lograr una efectiva vinculación con el medio, desde el quehacer académico, se ha obtenido un mejor proceso de enseñanza aprendizaje para estudiantes y docentes, fortaleciendo la formación del estudiante en un amplio sentido, generando un aprendizaje profundo basado en el “aprender haciendo”, un mejor entendimiento de los problemas sociales de su entorno, tomando una mayor conciencia de como contribuir como ingeniero a mejorar la calidad de vida de las personas, desarrollando en ellos habilidades para la vida. Beneficiando de paso a comunidades de ciudadanos, como

micro empresarios, organizaciones no gubernamentales (ONG), agrupaciones de emprendedores, escuelas de nivel básico (de educación primaria) y jardines infantiles, también instituciones sociales, no solo de la comuna de Santiago.

Aprendizaje + Acción además de sustentar la Misión y los valores de la Universidad, se inserta en el proyecto educativo institucional, que define un enfoque basado en competencias. Dichas competencias aportan al perfil de egreso del estudiante, permitiéndole un acercamiento a la vida laboral. Lo anterior lleva a mejorar la percepción de este entorno y lo que debiera saber para desenvolverse de mejor manera en el futuro. Los resultados hasta ahora han sido exitosos, no solo desde el punto de vista académico, también desde el contexto de la responsabilidad social y los valores que transmite la universidad y la facultad a sus estudiantes. Por otra parte, esto constituye un aliciente para los estudiantes que están conociendo su carrera, tanto autoridades como académicos esperan que esto incida directamente en el proceso de retención del alumnado.

A modo de ejemplo, se presentan a continuación las fichas técnicas de dos proyectos llevados a cabo durante los años 2015 y 2016, las cuales resumen actividades, datos e información proporcionada por los propios docentes que guiaron el proceso por asignatura:

FICHA TÉCNICA N° 1

Asignatura:	Ingeniería de software (Año 2016).
Carrera:	Ingeniería Civil en Computación e Informática.
Docente:	Jorge Cornejo E.
Proyecto:	Desarrollo de Aplicación tecnológica para proporcionar ayuda al Tutor que tiene a cargo uno o más adultos mayores que viven solos.
Socio comunitario:	Acción Solidaria del Hogar de Cristo.
Beneficiarios:	Adultos mayores que viven solos en situación de riesgo.

Descripción:	Desarrollo de una aplicación que permita monitorear al adulto mayor que vive solo, con el fin de avisar a un tutor en caso de encontrarse en una situación de riesgo como por ejemplo: caída, pérdida de la conciencia, desmayo u otra que atente contra su desenvolvimiento normal. Y apoyarlos en caso de necesidad a través de este tutor quien por medio de la aplicación se entera de una situación que lo aqueja y así poder socorrerlo en el menor tiempo posible.
Cantidad de participantes:	9 estudiantes y 2 profesores
Producto(s) o servicio(s) logrado(s):	Diseño y Prototipo Funcional de una aplicación móvil que permita alertar situaciones de riesgo en adultos mayores a tutores a cargo. Según les corresponda monitorear. Para que sea probado en condiciones reales por estudiantes de Terapia Ocupacional en Adultos Mayores.
Experiencia:	Este proyecto contó con la participación activa de estudiantes de un curso de la carrera de Terapia Ocupacional, quienes se encontraban desarrollando el tema Cuidados y Autocuidado de Adultos Mayores. Quienes fueron de vital importancia para conocer el actuar diario de los adultos mayores, sus enfermedades y síntomas, como también los riesgos que corren en el día a día. Este curso de Terapia Ocupacional se encargó de llevar a cabo las primeras pruebas del prototipo desarrollado por los estudiantes del curso de ingeniería.

FICHA TÉCNICA N° 2

Asignatura:	Gestión Organizacional (Año 2015).
Carrera:	Carrera Ing. Civil Industrial.
Docente:	Omar Carrasco C.
Proyecto:	Apoyo a las emprendedoras Consultoría Junior en gestión de las empresas para Emprendedoras y MIPYMES asociados a ONG Emprendedoras de Chile.
Socio comunitario:	ONG Emprendedoras de Chile.
Beneficiarios:	Emprendedoras y MIPYMES asociados a ONG Emprendedoras de Chile.
Descripción:	La Consultoría Junior acerca a la microempresa a un servicio de asesoría en la temática de gestión observando cinco criterios del modelo: gestión de la gerencia, gestión personas, gestión de mercado, gestión de procesos y de resultados, lo que permite identificar fortalezas y debilidades en cada uno de éstos ámbitos, entregando una calificación al empresario de su estado actual de gestión.
Cantidad de participantes:	14 estudiantes y 2 profesores.
Producto(s) o servicio(s) logrado(s):	Identificar las características de un emprendedor y de una empresa. Describir a la empresa como un sistema abierto y sus principales funciones. Aplicar el sistema Escalonado de Mejora Continua a una empresa. Elaborar un plan de mejoras a las empresas diagnosticadas.
Experiencia:	Se finalizó el curso con la entrega de documentación pertinente para que el microempresario llevara a cabo mejores prácticas en la gestión de su negocio.

Algunos productos generados durante estos dos años de aplicación de la metodología en diversas asignaturas de las carreras que se imparten en la Facultad son los que se presentan en la Tabla 5:

Como es posible observar en esta tabla, tanto los socios comunitarios como los productos entregados a los mismos son de diversa índole. Lo cual ha permitido a los estudiantes vivir diferentes experiencias a lo largo de su carrera mediante la aplicación de la metodología. Enriqueciendo no sólo el conocimiento técnico que le es propio de su carrera, también aspectos culturales y sociales, sin dejar de lado la importancia de la solidaridad con los demás, en particular con los más necesitados.

La Universidad Central se encuentra en la actualidad potenciando la aplicación de esta Metodología en diversas carreras, impartiendo talleres y seminarios, conducentes a que más docentes se motiven e integren esta metodología activa en sus asignaturas. Dentro de este proyecto de expansión, se espera que en los próximos tres años cada una de sus carreras integre, a lo menos en una asignatura, la metodología A+A.

Estudios realizados por la universidad, en base a trabajos previos de Andrew Furco, han comprobado a través del tiempo que la metodología presenta una serie de impactos y beneficios para los estudiantes que participan de esta experiencia, como los que se indican en la Tabla 6, por ejemplo:

Tabla 5. Productos generados por signaturas con A+A

SOCIO COMUNITARIO	PRODUCTO	ASIGNATURA
Acción Solidaria Hogar de Cristo	Aplicación tecnológica para tutores que tienen a cargo en forma voluntaria uno o más adultos mayores. Permitiendo al tutor detectar a través de una aplicación móvil una situación de riesgo en un adulto mayor a través de un cambio en su ritmo cardíaco, pulso o presión arterial.	Ingeniería de software
Agrupación de librereros de la Plaza Carlos Pezoa Véliz (40 locatarios)	Portal web para la agrupación, el cual permita dar a conocer quiénes son en forma individual y grupal, además muestren sus productos y actividades a la comunidad y paseantes del lugar.	Análisis y Diseño de sistemas de información
Agrupación de librereros de la Plaza Carlos Pezoa Véliz (40 locatarios)	Plan Estratégico y Plan de Negocios para potenciar los negocios de los librereros, apoyándolos en el diseño de estrategias de compras ante proveedores, para negociar mejores formas de pago, generar mejores ventas y posicionarse en un barrio tradicional, como parte del patrimonio cultural.	Planificación Estratégica
Comunidad Salinereros de Cahuil	Aplicación móvil para potenciar el turismo en la región de Cahuil (Sexta Región). Resaltando la importancia de la extracción de sal de mar a través de técnicas incaicas únicas en la región.	Tópicos Avanzados de datos
ONG Emprendedoras de Chile	Plan de mejoras a las empresas diagnosticadas, generando un Manual con los principales procesos de negocios y mejoras al respecto.	Gestión de Recursos Humanos
Comité de Defensa del Paseo Bulnes (Dirigentes)	Propuesta de mejora de la seguridad vial en el Paseo Bulnes, Santiago. Haciendo participe de un espacio público compartido a paseantes y ciclistas.	Seguridad Vial (Electivo)

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Impacto educativo del Aprendizaje y Servicio

IMPACTO EDUCATIVO DEL APRENDIZAJE Y SERVICIO	
Académico y cognitivo	<p>Mayor desarrollo de conocimientos conceptuales y competencias técnicas. Mejor rendimiento. Mayor habilidad para analizar y sintetizar información compleja. Mayor motivación por aprender. Mejora en el conocimiento aplicado de la carrera.</p>
Social	<p>Mayor habilidad para cooperar y trabajar con otros. Capacidad para reflexionar críticamente acerca de los propios prejuicios. Mejora de las conductas prosociales.</p>
Formación ciudadana	<p>Mayor comprensión de la política y de las actividades gubernamentales. Mejor participación en la comunidad y en asuntos públicos. Mayor ejercicio de la ciudadanía y de la responsabilidad ciudadana. Mayor conciencia y comprensión de cuestiones sociales. Compromiso con la acción comunitaria.</p>
Vocacional y profesional	<p>Ampliación de las opciones vocacionales. Mejora de las competencias y habilidades profesionales. Mayor comprensión de la ética del trabajo Mejor preparación para el mundo del trabajo.</p>
Ético	<p>Mayor exposición a nuevos puntos de vista y perspectivas. Cambios positivos en el juicio ético. Mayor habilidad para tomar decisiones independientes respecto a cuestiones éticas.</p>
Personal	<p>Ampliación de las cualidades y competencias para el liderazgo. Mayor conocimiento de sí mismo. Mayor resiliencia.</p>

Fuente: Guía UCEN de apoyo docente para el desarrollo de asignaturas con sello A+A.
Tabla adaptada de la propuesta organizada por Andrew Furco (2004)

A continuación se reproducen algunos comentarios expresados por los propios docentes que aplicaron la metodología en la Facultad:

"Para las y los beneficiarios la Consultoría Junior en Gestión de Recursos Humanos acerca a las Emprendedoras y MIPYMES a un servicio de asesoría en la temática de gestión de personas, lo cual permite identificar sus fortalezas y debilidades en este ámbito, favorece la formalización de

procesos y recoge sugerencias de mejora para el momento actual y etapas futuras de su organización". "Para las y los estudiantes, vinculados a la metodología del "aprender haciendo" el Enfoque Aprendizaje +Acción permite a equipos de estudiantes poner al servicio de una MIPYME los conocimientos adquiridos en la cátedra de Gestión de Recursos Humanos, lo cual vincula de manera directa los conocimientos teóricos adquiridos con su aplicación y adecuación a empresas y el necesario aterrizaje a la realidad local y nacional,

contribuyendo a un aprendizaje significativo y con sentido" (Narda Oyanedel, profesora de Gestión de Recursos Humanos, Ingeniería Civil Industrial).

"Experiencia enriquecedora y de importante recepción por parte de los estudiantes". (Alejandro Sanhueza, profesor de Tópicos Avanzados de Datos, Ingeniería Civil en Computación e Informática).

3. Conclusiones

Los aportes de la Metodología A+A a la vinculación con el medio en la Facultad de Ingeniería son los siguientes:

- Su aplicación logró un acercamiento de los estudiantes a la realidad por medio de una participación activa en la resolución de problemas cotidianos que afectaban a un sector de la población.
 - Por medio de esta, se pudo obtener una mayor identificación y sentido de pertenencia por parte de los estudiantes, con la Facultad y la Universidad. Y un compromiso de los socios comunitarios con las mismas.
 - Se propició una transferencia de aprendizaje entre profesores, estudiantes y socios comunitarios. Posibilitando la adquisición y aplicación de nuevos conocimientos en forma bidireccional.
 - Se lograron compromisos y acuerdos de colaboración mutua entre socios comunitarios y la Facultad.
 - El desarrollo de proyectos sociales, por medio de la Metodología A+A, se relaciona directamente con el modelo educativo institucional, por medio del cual la Facultad da cumplimiento al Proyecto Educativo institucional.
- Como complemento a lo mencionado, se puede agregar que:
- Esta metodología ha logrado realzar el rol del docente, dándole un mayor sentido de pertenencia y proximidad a la Institución, un mayor compromiso con sus estudiantes, generando de esta manera también un compromiso con la comunidad y su entorno.
 - También, los docentes han podido observar la coherencia y complementación que existe en la incorporación de esta metodología como una herramienta para alcanzar de manera proactiva una cultura de generación de conocimiento entre estudiantes, docentes y socios comunitarios, siendo el compromiso social y la solidaridad la base de este trabajo.
 - El estudiante inicia su proceso de aprendizaje tempranamente de manera próxima a la sociedad, lo que le permitirá alcanzar en el corto plazo las competencias necesarias para formarse como un profesional idóneo, capaz de comprender y analizar un problema desde una perspectiva profesional más humana.
 - Se estimó a través de la experiencia que los estudiantes que cursan asignaturas con la metodología A+A dedican un 20% más de tiempo a dicha asignatura con respecto a cursos similares que aún no implementan la metodología. Esto se debe fundamentalmente al grado de compromiso que adquiere el estudiante con el proyecto, y en particular con el socio comunitario. Lo cual pone de manifiesto el compromiso de los estudiantes con las causas sociales.
 - A su vez, para los docentes, si bien existe un mayor esfuerzo del habitual, este se manifiesta en la primera experiencia de la aplicación de la metodología, debido a que implica un aprendizaje de la misma.
 - Tanto estudiantes como profesores se vieron enriquecidos en experiencia y conocimiento.

Los aportes de la metodología en el logro de las competencias de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería, se pudieron apreciar en los siguientes aspectos:

- Mejoras en la capacidad de comunicación (oral y escrita).
- Capacidad de análisis para resolver problemas complejos.
- Capacidad para ponerse en el lugar del otro. (Empatía).
- Aprender a trabajar en equipos multidisciplinarios.
- Capacidad para adquirir conocimientos y destrezas sobre nuevas tecnologías.
- Aprender a investigar y aprender bajo su propio deseo personal (auto aprendizaje).
- Buscar soluciones y compartir problemáticas con otras personas, generando sinergia.
- Capacidad de trabajo bajo presión.
- Capacidad de autogestión, para estimar esfuerzos y saber cuánto tiempo depara realizar cada tarea.
- Aprender a ser ordenado y metódico.
- Aprender a valorar y respetar el esfuerzo de los demás.

Importancia de la metodología para la Facultad de Ingeniería desde el punto de vista de la vinculación con el medio.

- Si bien para el estudiante la metodología le fomenta el desarrollo de diversas habilidades, las que más sobresalen son las que dicen relación directa con el sello formativo institucional: ciudadanía, pensamiento crítico y comunicación efectiva, además del compromiso social en sí.

- La importancia radica en que hace posible formar no sólo mejores profesionales, sino mejores ciudadanos para el país.

Por lo tanto permite:

- Retroalimentar la docencia a través de acciones bidireccionales con diversas comunidades y organizaciones sociales, mediante la transferencia del conocimiento y el compromiso social.
- Generar convenios de colaboración técnica y de apoyo mutuo, permanentes en el tiempo.
- La participación de académicos y docentes en iniciativas de carácter nacional e internacional en pro de la mejora de los procesos de enseñanza aprendizaje, mediante la asistencia y participación en congresos y seminarios.
- Desarrollar asistencia técnica a instituciones que no cuentan con los recursos necesarios para contratar un servicio profesional.
- Elevar la calidad de la docencia y mejorar la integración con el entorno.
- Responder de forma dinámica y ágil a los desafíos que plantea el medio.
- Promover el sello institucional en el entorno.
- Incorporar al estudiante de forma temprana al mundo laboral con los desafíos y responsabilidades que esto conlleva.
- Contribuir a posicionar la Facultad en el medio a través del sello institucional.

Desafíos futuros para la Facultad de Ingeniería en este ámbito:

- Sistematizar el uso de esta metodología (A+A) en más asignaturas.

- Fomentar la aplicación de esta metodología en asignaturas de especialidad.
 - Potenciar el uso de estas metodologías en trabajos de Título y Tesis.
 - Capacitar a más académicos y docentes.
 - Realizar seguimientos a los proyectos finalizados.
 - Medir el impacto logrado en los estudiantes que han participado en asignaturas que han aplicado A+A.
 - Internalizar la importancia de la metodología para la Facultad desde el punto de vista de la vinculación con el medio, y del proceso mismo de enseñanza aprendizaje.
 - Valorar el proceso de enseñanza aprendizaje desde una perspectiva no tradicional, con la participación de socios comunitarios que juegan un rol de importancia al aportar conocimiento fundamentado en su experiencia de vida.
-

Bibliografía

- Furco, A. (1999). *Strategic Plan for Advancing Academic, Service-Learning at UC*. Berkeley. USA.
- Tapia, M. N. (2009). *Centro Latinoamericano de Aprendizaje y Servicio (CLAYSS)*. Buenos Aires. Argentina.
- Arratia, A. (2004). *Informe final estudio y aplicación de metodologías docentes*.
- Universidad Central de Chile. (2015) *Guía UCEN de apoyo docente para el desarrollo de asignaturas con sello Aprendizaje + Acción (A+A)*. Santiago, Chile.
- Universidad Central de Chile. (2016). *Programa de Desarrollo Social. Informe de Proceso*. Documento de Trabajo. Santiago, Chile.
- Proyecto: La docencia universitaria frente a la solidaridad y responsabilidad social*. Santiago de Chile: Escuela Enfermería PUC. Santiago. Chile.



Jorge Cornejo Elgueta
E-mail: jorge.cornejo@ucentral.cl

Ingeniero Civil en Computación e Informática, Universidad de las Américas; Licenciado en Ciencias de la Ingeniería, Universidad de las Américas; Magister en Administración de Empresas, Universidad Diego Portales. Pionero en la implementación de la metodología Aprendizaje+Acción en la Facultad de Ingeniería. Académico de la Escuela de Computación e Informática, Universidad Central de Chile, Chile.

¿Cómo citar este artículo? / How to quote this article?

Cornejo Elgueta, J. (2018). Importancia de la metodología aprendizaje + acción en la vinculación con el medio. En, C. Chávez-Rodríguez y C. Garrido-Noguera (Coords.). *La vinculación universidad-empresa para el desarrollo integral con impacto social* (pp. 218-233). Ciudad de México, México: REDUE-ALCUE, UDUAL.
<http://redue-alcue.org/website/content/publicaciones/vueimpactosocial/Cap-12>

VOLVER AL ÍNDICE ›

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)

The research- intervention as modality
of relations among university and
society. The CiberSchools of Tlalpan
(Mexico) project

María Teresa de Sierra Neves

[VOLVER AL ÍNDICE ›](#)

Resumen

En este trabajo se argumenta que la oposición entre investigación y docencia respecto a la vinculación está basada en un paradigma de investigación donde el investigador opera como agente externo, respecto a su objeto de estudio. Sin embargo, en el campo de las ciencias sociales existen otros paradigmas para la investigación, en particular la denominada investigación-intervención según el cual el investigador está implicado como actor social dentro del objeto de estudio. Parafraseando a Gómez (2014), la investigación-intervención significa una posición de implicación tanto del investigador como de los actores protagonistas del escenario social, el cual es objeto de estudio. Esta perspectiva puede favorecer y reducir la distancia entre el saber profano y el científico. Si partimos de la idea de que la investigación social tiene algún grado de intervención por parte del investigador, se asume que esto tiene impacto sobre la explicación del fenómeno social que se estudia, aunque dicha incidencia no sea una pretensión expresa de quien investiga, aunque ello puede cambiar o aportar una resolución a un problema en un grupo o en el contexto social. Por lo tanto, si bien la intervención y la acción no son la misma cosa, se complementan. La propuesta de este trabajo es que este tipo de investigación debe ser reconocida como una de las modalidades que puede asumir la vinculación con la sociedad. Este es un avance de un proyecto de este tipo que estoy desarrollando en la Universidad Pedagógica Nacional de la ciudad de México.

Palabras clave

Vinculación, Investigación-intervención, ciber-escuela, Tlalpan.

Abstract


In this paper we argue that the opposition among research and teaching about the links university/ society is based on a paradigm of research where the researcher operates as external agent, with regard to its object of study. Nevertheless, in the field of the social sciences there is the paradigms called research/ intervention that said the researcher is implied as social actor inside the object of study. Paraphrasing Gómez (2014), the research-intervention approach means that the researcher is implied with the actor's protagonists of the social scene. This perspective favor and reduce the distance between among layman and the scientist to know. If we depart from the idea of that researcher has some degree of intervention on the social research, this will has impact on the explanation of the social phenomenon that is studied. This effect does not imply an express pretension of the one who investigates to change the analysis, though it can contribute to a understanding of the problem in its social context. Therefore, even intervention and share are not the same thing, they complement each other. The aim of this work is to show that this type of research must be recognized as one of the modalities that can assume to study the relation university/ society. This paper is an advance of a project that I am developing in the Pedagogic National University of the city of Mexico.

Keywords:

Link, research/ intervention, cyber schools, Tlalpan.

Introducción

En este trabajo se argumenta que esta oposición de la investigación y la docencia, respecto a la vinculación, está basada en un paradigma de investigación donde el investigador opera como agente externo, respecto a su objeto de estudio. Sin embargo, en el campo de las ciencias sociales existen otros paradigmas para la investigación, en particular la denominada investigación- intervención, según la cual el investigador está implicado como actor social dentro del objeto de estudio. Parafraseando a Gómez (2014), la investigación-intervención significa una posición de implicación tanto del investigador como de los actores protagonistas del escenario social, el cual es objeto de estudio. Esta perspectiva puede favorecer y reducir la distancia entre el saber profano y el científico. Para esta autora, la investigación es una forma de intervención.



Si partimos de la idea de que la investigación social tiene algún grado de intervención por parte del investigador, es posible asumir que esto puede tener impacto sobre la explicación del fenómeno social que se estudia, aunque dicha incidencia no sea una pretensión expresa de quien investiga, puede cambiar o aportar una resolución a un problema en un grupo o en el contexto social. Cabe aclarar que si bien la intervención y la acción no son la misma cosa, se complementan. La propuesta de este trabajo consiste en que este tipo de investigación debe ser reconocida como una de las modalidades que puede asumir la vinculación con la sociedad. Además se informa de un proyecto de dicha índole que estoy desarrollando en la Universidad Pedagógica Nacional de la ciudad de México.

El trabajo se desarrolla de la siguiente manera.

En la primera sección se argumenta en términos generales sobre la importancia de la vinculación de las universidades con la sociedad. Para ello se exponen los paradigmas que la justifican, a continuación se evidencia la relevancia de esta vinculación en el posicionamiento social de las universidades, respecto al cumplimiento de actividades pertinentes en una visión amplia y en el renovado tema de Responsabilidad Social Universitaria.

En la segunda sección se presenta el tema de la investigación intervención como concepto, se explica en términos generales el proyecto que desde ese enfoque estoy realizando. Con el cual busco estudiar las Ciberescuelas de la delegación Tlalpan en la ciudad de México, observándolas como una estrategia pública para contener la marginación educativa de jóvenes entre 15 y 24 años. Finalmente se concluye con algunas reflexiones preliminares.

1. La vinculación de las universidades con la sociedad. Aspectos conceptuales

Paradigmas de la vinculación

La discusión más reciente sobre el tema de la vinculación se ubica en torno a dos ejes centrales, por una parte las nuevas formas de producción del conocimiento, y en este marco, la adaptación de las universidades a condiciones cada vez más competitivas (De Sierra, y Vera de Flachs, 2012; De Sierra, 2007). Y de otra la vinculación con la sociedad como actividad universitaria y las condiciones para su evolución, en particular el desarrollo aún incipiente de esta actividad en México.

Para abordar el análisis de este tema conviene establecer brevemente algunos elementos conceptuales, comenzando por señalar que se asume la vinculación de las universidades con la sociedad en términos

amplios, como el conjunto de las relaciones de esta institución con los distintos actores sociales, lo cual puede caracterizarse por la interacción de tres grandes factores que

“hasta hace poco tiempo las instituciones de educación superior orientaban sus actividades con la información que provenía de su interior, lo cual generaba un considerable aislamiento en aras de proteger su autonomía. En la actualidad es preciso entender la autonomía de las universidades como un factor que fortalece la comunicación con la comunidad, y no como un indicador que refleja falta de interés o alejamiento de su entorno social” (Alcántar, V. y Arcos, J., 2003, p. 2).

Parafraseando algunos planteamientos de la ANUIES (2000), la vinculación de las IES con los sectores sociales y productivos contribuyen positivamente en la formación y actualización de alumnos y académicos; en la solución de problemas a nivel local, regional y nacional, en la innovación y mejora de los procesos que tienen lugar en ambas partes, así como en la inserción efectiva en la vida cultural y comunitaria

Algunos autores (Castañeda, 1996; Pallán, 1997) plantean que la vinculación aporta no solo conocimientos y soluciones a los problemas sociales, sino también en la retroalimentación y reconocimiento en la formación de recursos humanos e investigación científica.

Para la ANUIES (2000a), la vinculación se convierte en una acción de doble sentido, de las IES a la sociedad y de ésta a las IES (ANUIES, 2000a).

Por lo tanto, implica superar la idea de que la vinculación es un camino de una sola vía, para dar lugar a mecanismos que faciliten la obtención de beneficios mutuos entre la universidad y los actores de la sociedad civil, lo cual permitirá aportes valiosos para ambas partes. En ese sentido es interesante el

planteamiento de la ANUIES (2000a), donde propone a las IES estudios relativos a la percepción social de sus instituciones, así como dar importancia al tema de la pertinencia social y la visión que la sociedad tiene de la misma.

a. La vinculación como medio para lograr el posicionamiento

En el Programa Nacional de Educación 2001-2006, la SEP (2001, pp. 96-99) propone una serie de medidas para lograr un mayor desarrollo de las relaciones de las universidades con el sector social y productivo, las cuales son:

- Perfeccionar los mecanismos de coordinación, consulta y participación social, asegurando la relación entre todos los sectores de la sociedad y las IES.
- Crear los Consejo Consultivos de Vinculación para la educación superior, cuyo propósito será recoger de manera sistemática la opinión de los sectores productivos y sociales, para enriquecer las políticas establecidas por las autoridades e instancias responsables de coordinar la educación superior.
- Fomentar la innovación y el intercambio de experiencias exitosas de vinculación en la educación superior.

Las IES realizan actividades para cumplir con los objetivos que tienen encomendados, ya que aquéllas que están dedicadas y orientadas a estrechar los vínculos con los sectores social y productivo cobran mayor relevancia en función y sentido, lo cual permite captar las necesidades reales de la sociedad a la que están vinculadas y de las que forman parte.

Actualmente se han superado ciertas concepciones, mecanicismos y reduccionismos que limitaban la vinculación solamente con

el mercado, sin considerar otros aspectos como el aspecto social y cultural, además del sector productivo. De ahí que se necesite la relación de las instituciones involucradas con diversos actores de la sociedad. Pero de cualquier forma, esta postura más amplia requiere de un cambio institucional y social, ya que no es resultado de una generación mecánica ni espontánea, requiere relaciones entre actores y se hace necesario que las instituciones involucradas, particularmente la Universidad, realicen estructuras institucionales complejas mediante las cuales establezcan la cooperación con los otros actores relevantes de ese proceso. Es decir, crear oficinas de gestión.

b. Pertinencia universitaria. Diferentes enfoques

Manzo (2011), plantea que en América Latina el tema de la función social de las universidades es posterior a la segunda guerra mundial. En relación a la consolidación de los sistemas científicos en los entornos universitarios, a nivel internacional a fines de la década de 1970 comienza a emerger una nueva actividad universitaria complementaria a las ya tradicionales misiones de docencia e investigación, caracterizada como la "tercera misión", la cual se conoce como extensión universitaria. En América Latina esta función de extensión se había consolidado fundamentalmente en torno a problemáticas socio-culturales, en relación a sectores de población desatendidos o carentes de la adecuada asistencia por parte del sector estatal.

Para García Guadilla (2008), en la actualidad tiene una connotación muy específica el tema de la pertinencia y responsabilidad social, las distingue muy enfáticamente respecto al tema de la extensión universitaria. Considera que la función social de la universidad no se cumple de manera cabal a través de las funciones de extensión universitaria.

Esta diferencia la analiza desde dos visiones. La primera consiste en que la idea de hablar de extensión es análogo a algo que se añade, como un apéndice; y la segunda porque las relaciones entre universidad y sociedad en América Latina deben ir más allá de las relaciones universidad-mercado (sector productivo).

El término que se utilice, pertinencia, extensión, responsabilidad social, no es el punto de interés, sino que la universidad debe responder al modelo de desarrollo humano y sustentable, donde el capital cultural de la ciencia y la tecnología sean aprovechados, no sólo en función de las necesidades del mercado, del capital económico. En este sentido, se le da importancia a reconciliar la innovación con la pertinencia social, la tradición con el cambio, la apertura al mundo con identidad propia, revalorar la subjetividad social y la dinámica cualitativa de la vida social.

En contraste con la investigación que se realiza en el mundo empresarial, con fines meramente económicos, la universidad tiene ante sí la responsabilidad de realizar investigación que genere nuevos conocimientos y tenga significación social.

En otra perspectiva, Carrillo y Mosqueda (2006), aluden al concepto de función social de la universidad, desde una perspectiva sociológica la definen como un proceso social en el que se interpelan directamente la universidad y el sistema social, atravesado por una serie de cambios, coyunturas y contingencias. La función social es el resultado de la interpelación directa entre la universidad (vista aquí como una macroinstitución social), y los procesos sociales en contextos históricos específicos.

La pertinencia se equipara a adecuación y adaptación, donde la universidad transita de su autonomía a la heteronomía, al convertirse ya no en un templo del saber, sino parte de la solución a los problemas que la sociedad y la economía del mercado requieren.

Por su parte la UNESCO define la pertinencia social desde la óptica del papel que desempeña la enseñanza superior como sistema y por cada una de sus instituciones con respecto a la sociedad, desde lo que la sociedad espera de la educación superior.

En la Declaración de la Conferencia Regional de la Educación Superior en América Latina y el Caribe (2008), se refrenda el papel de las IES y la relación con sus contextos:

Parafraseando a Casalet (2012) las instituciones de Educación Superior deben avanzar en la configuración de una relación más activa con sus contextos. La calidad está vinculada a la pertinencia y responsabilidad con el desarrollo sostenible de la sociedad. Ello exige impulsar un modelo académico caracterizado por un conjunto de factores> la indagación de los problemas en sus contextos; la producción y transferencia del valor social de los conocimientos; el trabajo conjunto con las comunidades; una investigación científica, tecnológica, humanística y artística fundada en la definición explícita de problemas a atender, de solución fundamental para el desarrollo del país o la región, y el bienestar de la población; una activa labor de divulgación, vinculada a la creación de conciencia ciudadana sustentada en el respeto a los derechos humanos y la diversidad cultural; un trabajo de extensión que enriquezca la formación, colabore en detectar problemas para la agenda de investigación y cree espacios de acción conjunta con distintos actores sociales, especialmente los más postergados.

Por otro lado, la Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI: visión y acción (1998), considera que su función social no se agota en la adecuación y adaptación al mercado, sino que debe ir más allá, es decir, construir alternativas que involucren el conjunto de la sociedad (Malagón, 2003: García, 2008).

La universidad debe reconocerse como una institución cuya misión de producción,

circulación y aplicación del conocimiento es fundamental para el desarrollo de la sociedad, no sólo en el sentido económico, también en una mirada de sostenibilidad, integrando los aspectos económicos, culturales, sociales y ambientales a que haya lugar a atender en la aplicación de estos nuevos conocimientos (López y Maldonado, 2002).

De esta manera se atiende a una cadena de circulación del conocimiento como proceso social, la cual inicia con la producción, continúa con la transferencia y culmina en la aplicación del conocimiento generado.

A pesar de la tendencia dominante de reducir la vinculación universidad-sociedad al estrecho espacio de universidad-empresa, los análisis que aparecen en los documentos revisados dejan entrever una mayor complejidad del concepto. Este ya no se circunscribe a variables como: sistema general de educación, sector productivo, gobierno, también aparecen otras como: cooperación internacional, cultura política y democrática, regiones de aprendizaje (Conferencia Mundial sobre Educación Superior, 1998).

c. La Responsabilidad Social Universitaria como nuevo contrato social para la Universidad

En la actualidad la noción de Responsabilidad Social Universitaria (RSU) ha adquirido un nuevo sentido en comparación con décadas pasadas, ya que la misma no sólo se busca dar respuesta al sector productivo y las necesidades sociales e individuales, sino que además la vinculación con el entorno tiene un sentido diferente, ya que debe implicar una función más de intervención y de interacción con los diferentes sectores y actores. Las universidades públicas, en el pasado debían dar respuesta a las necesidades sociales, pero tenía dicha función un carácter más paternalista o filantrópico. En la actualidad,

a partir del nuevo contrato social, la universidad tiene un sentido más de intervención y de interacción con otros actores, así como un compromiso y responsabilidad social con la gestión y transferencia del conocimiento, en el sentido de una aplicación innovadora del mismo con los distintos sectores de la sociedad (Vallaey, 2006; Martínez de Carrasquero, Mavárez y Carvallo, 2008; Beltrán, J., Íñigo, E. y Mata, A., 2014).

En consecuencia es necesario reflexionar sobre el nuevo sentido de la RSU, para Tunnermann (2005), este no puede limitarse a las respuestas que puedan desarrollar las universidades frente las demandas del mercado, sino que debe considerar los desafíos y retos con respecto a las demandas de la sociedad en conjunto, para permitir una inserción de estas en el contexto internacional e influir en la promoción de una globalización capaz de superar el paradigma neoliberal imperante.

En ese sentido, las universidades públicas en América Latina y México deben orientarse por la visión de la Declaración de la Conferencia Regional de la Educación Superior en América Latina y el Caribe (2008), ya que su misión debe estar orientada a la formación integral de personas, ciudadanos y profesionales capaces de abordar con responsabilidad ética, social y ambiental los múltiples retos implicados en el desarrollo endógeno y la integración de nuestros países, además de participar activa, crítica y constructivamente en la sociedad.

En el año 1984 la UNAM planteó un giro respecto al concepto de vinculación, en la medida que concibe la vinculación como una nueva función, no de carácter asistencial sino que la concibe a partir del protagonismo de todos los actores involucrados, y no como extensión universitaria.

Este cambio puede justificar una nueva significación, planteamiento de nuevas estrategias referentes a la realización de

actividades de vinculación y un nuevo contrato social entre la academia y la sociedad, el cual requiere de un amplio y fuerte apoyo gubernamental, de acuerdo con el papel que se le ha asignado a la investigación en el nuevo modelo económico. La adopción de este nuevo contrato y su traducción e instrumentación variará, obviamente, de una institución a otra y dependerá en gran medida de la respuesta y el sostén de las políticas nacionales e internacionales (Campos, G. y Sánchez, G. 2005).

De esta manera, no puede verse al investigador como un actor o participante independiente o ajeno a las problemáticas sociales o institucionales, ya que el papel que juega la institución que promueve la transferencia del conocimiento es de vital importancia, pues norma o predispone las condiciones y actividades de los investigadores suscritos a ella, dependen fundamentalmente de las políticas públicas e institucionales, por lo que corresponderán en gran medida a la consolidación y promoción de la actividad científica y los recursos humanos y materiales que en esta actividad intervienen (Castro y Olmos, 2014).

Por consiguiente, y como afirman Vega et al, (2011), la consolidación y fluidez de las relaciones entre las universidades, la industria, el gobierno y la sociedad en general, conforman una estrategia de gran relevancia para la institucionalización y legitimación de la generación de conocimiento científico.

La educación superior debe reforzar sus funciones de servicio a la sociedad, más concretamente sus actividades encaminadas a erradicar la pobreza, la intolerancia, la violencia, el analfabetismo, el hambre, el deterioro del medio ambiente, las enfermedades, la cooperación internacional, vinculación y autonomía universitaria. Para que la transferencia, producción e intercambio de conocimiento científico sea dirigido pertinentemente a la sociedad científica y otros

actores sociales, es necesario reconocer los mismo procesos de producción del conocimiento, las dimensiones del intercambio y los contextos que intervienen en esta labor, pues hay factores ligados a los mismos investigadores, participantes y agentes sociales correspondientes al contexto en el que se desenvuelven (Bozeman, 2000).

Según Alma Herrera (2008, p. 176), "el nuevo perfil de la RSU, que trasciende lo que comúnmente se ha denominado pertinencia, se refleja en el diseño de políticas educativas que tienden a estimular una mayor correspondencia entre el entorno y los objetivos fundamentales de las universidades."

2. La investigación intervención como modalidad de vinculación. Aspectos conceptuales y reporte de una experiencia en curso

La vinculación de la universidad con el sector productivo tiene una larga trayectoria en sectores tales como ingeniería, química, biología, medicina, en cambio en el campo de las ciencias sociales y humanidades, esta práctica de vinculación es relativamente reciente.

En el primero de los campos se asume esta vinculación en función de transferir conocimientos, dirigidos a resolver problemas de los actores que conforman la contraparte. Eventualmente esto puede comprender actividades de investigación para generar conocimientos nuevos, útiles para los destinatarios de la investigación en lo que habitualmente se presenta como investigación aplicada.

Pero esta investigación forma parte de las actividades de vinculación, sin equipararse a la investigación científica que constituye una de las dos funciones sustantivas de la universidad, en la visión tradicional. Este segundo tipo de investigación se cumple bajo

el enfoque de una acción de conocimiento desarrollada por el investigador de una manera externa al objeto de estudio.

Por su parte, la vinculación en el campo de las ciencias sociales comprende también un componente de interacción con los actores de su contraparte, para desarrollar acciones en beneficio de estos últimos, según se señaló más arriba.

Las ciencias sociales tienen una posibilidad adicional relevante para la vinculación que se deriva, en las disciplinas de este campo se cuenta con enfoques y estrategias de investigación diferentes a las mencionadas en el campo de las ingenierías y otros.

En particular, señalamos el enfoque de investigación intervención, en el cual hay una intervención y colaboración de todos los actores involucrados, por parte de los investigadores, los académicos y los propios actores de la sociedad civil, en el que los protagonistas de los procesos sociales son objeto y sujeto del propio escenario de investigación.

En este caso las actividades de investigación se constituyen en una modalidad de la vinculación de la universidad con la sociedad, de igual valor que otras como las mencionadas más arriba. Específicamente, se considera a la transferencia de la universidad a la sociedad como la actividad del investigador que interactúa con el objeto de estudio, y/o se desarrolla como tal a partir de la participación activa del mismo en la acción de los grupos involucrados.

Con base en este enfoque estoy desarrollando una experiencia de investigación sobre un importante caso de intervención pública, para contener con la marginación de la educación de los jóvenes entre 15 y 24 años, en la Delegación Tlalpan de la ciudad de México. Específicamente el proyecto que realizan las autoridades de la Delegación Tlalpan implementando Ciberescuelas, para

que los jóvenes puedan completar sus estudios de diverso nivel con reconocimiento oficial. En concreto una estrategia política de integración e impulso a este segmento de jóvenes carenciados en términos educativos. El objetivo del proyecto es conocer esta experiencia interactuando con quienes diseñan e implementan la estrategia, pero también con los jóvenes que son destinatarios de la misma.

Este estudio se cumple en base a un acuerdo entre la Universidad Pedagógica Nacional, donde trabajo, y el Área de Políticas Educativas Procesos Institucionales y Gestión con la Delegación de Tlalpan, situadas ambas en el Sur de la Ciudad de México.

Para el abordaje del estudio, se contó primeramente con un diagnóstico de los distintos niveles de educación de los jóvenes en todas las delegaciones de la Ciudad de México. Esto a los efectos de tener un panorama general y comparativo del comportamiento escolar de los jóvenes en las diferentes delegaciones, dentro de lo cual ubicamos la especificidad del caso de la Delegación Tlalpan (Ver Anexo).

Para el desarrollo de este proyecto se realizaron una serie de entrevistas con los coordinadores del programa social de las Ciber escuelas y la tutora institucional de la UPN, en las cuales se llegaron a una serie de acuerdos relativos al papel que cumplirían las prácticas profesionales de los alumnos de la Licenciatura en Administración Educativa. Por lo que se implementó una estrategia para integrar en el mismo a estudiantes del 6to, 7mo y 8vo semestre, bajo la modalidad de práctica profesional. Por parte de la Delegación Tlalpan, participa personal calificado del Área de Educación (Pedagogos, Sociólogos, Psicólogos, Antropólogos) y también los jóvenes que estudian en las Ciber escuelas, como actores de la sociedad civil.

En la segunda etapa se realizó una caracterización de la población de jóvenes entre 15 y 24 años, quienes no estudian ni trabajan,

en la delegación, estimando que en Tlalpan más de 32,000 jóvenes entre 15 y 24 años de edad no ejercen su derecho a la educación. De esta cifra, el 1.3% requiere apoyo en alfabetización; 5% demanda educación primaria, 34% educación secundaria y 57% educación media superior. Adicionalmente, existe demanda de servicios para la preparación de estudiantes que presentan el examen único de ingreso a los planteles de bachillerato de la Zona Metropolitana del Valle de México. (INEGI, 2010).

Ante este problema, el gobierno delegacional de Tlalpan 2015-2018 propone ampliar las oportunidades de educación para los jóvenes, en concreto, acompañar y cooperar en la preparación de estos jóvenes para certificar la preparatoria o secundaria en línea. El proyecto de Ciberescuelas inició en junio del 2015, fue creado por la doctora Claudia Sheinbaum, jefa delegacional en Tlalpan, con el objetivo de ampliar la oferta educativa a la educación y acompañamiento de los jóvenes entre 15 a 24 años, para que logren certificar sus estudios.

En dicha delegación, se establecieron veintidós Ciberescuelas de aprendizaje equipadas para el desarrollo de sesiones presenciales y asesoría en línea, atendidas por 126 docentes distribuidos en las distintas sedes, formados para el trabajo con jóvenes en alfabetización, primaria, secundaria y bachillerato, preparación para el concurso de ingreso a bachillerato y respaldados en los programas públicos, modelos del Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA), de la Secretaría de Educación del Gobierno de la Ciudad de México para el aprendizaje y la certificación en línea.

Por consiguiente se han desarrollado e implementado diferentes programas en apoyo de la cobertura educativa, los cuales buscan que las personas culminen sus estudios en el nivel que elijan. Un claro ejemplo de dichos programas: dentro de la delegación

de Tlalpan se han implementado las Ciberescuelas que tienen la intención de atender el problema de la deserción escolar que se presenta en México, ayudando con asesorías a que jóvenes de 15-24 años se certifiquen en el nivel básico (primaria y secundaria), y medio superior en la modalidad en línea.

En la Ciberescuela se intenta aprovechar la oferta de educación en línea, la cual ofrecen diversas instituciones, por ejemplo el INEA, la Secretaría de Educación de la Ciudad de México y la Secretaría de Educación Pública del Gobierno Federal.

Actualmente las Ciberescuelas son un centro de aprendizaje dedicado a personas jóvenes que retoman sus estudios de primaria, secundaria o preparatoria, de igual manera hay talleres recreativos como los de ajedrez, talleres digitales y talleres para el aprendizaje de oficios.

3. Reflexiones finales

Es indudable que los organismos como la UNESCO y el Banco Mundial (2000), han tenido un papel muy relevante en este proceso de cambio de las funciones de las instituciones de educación superior en México. Sin embargo, las universidades y grupos académicos en México no han adoptado en forma homogénea estas tendencias de vinculación de los proyectos con el sector social, ya que han sido escasos en el campo de las ciencias sociales, sobre todo si lo comparamos con los ejemplos de las ciencias fisiconaturales, ingenierías y medicina.

Quizás las limitaciones que se han tenido, en cuanto a la adopción de forma homogénea de estas tendencias por parte de las IES sea debido a un debate respecto a la autonomía universitaria, entendido como autodeterminación que conduce el derecho de la comunidad a autogobernarse y la responsabilidad de las instituciones, y los individuos sobre la

conducción y desempeño para atender las demandas del medio externo o el mercado.

Para unos la pertinencia es la actividad de las universidades que hace referencia a la función que esta debe cumplir para dar respuesta a las demandas de la sociedad: formación de recursos humanos, investigación básica, aplicada y algunas modalidades de interacción con la sociedad, como la extensión universitaria. Para otros es dar respuesta a las demandas del mercado.

En el panorama actual, “la responsabilidad social” no puede concebirse como una intención de realizar “buenos” actos hacia las necesidades sociales, la universidad debe hacerse responsable de sus impactos y consecuencias en la sociedad. A través de la gestión de los procesos universitarios debe hacerse responsable de la toma de conciencia de sí misma, del quehacer académico, la relación con su entorno y el papel que juega en él.

En la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior realizada en octubre de 1998, convocada por UNESCO, se consideró que la universidad debía mantener un equilibrio cuidadoso entre los imperativos del desarrollo técnico y el impacto de este último sobre el tejido social y cultural.

La vinculación de la universidad con la sociedad y el mercado, implica tanto un cambio de la estructura organizacional como de la cultura institucional, cuyo resultado lleva al desarrollo de nuevas y “buenas prácticas”, que transforman la vida cotidiana institucional, tanto por parte de los tomadores de decisiones como de los académicos e investigadores. En ese sentido, se estaría hablando del desarrollo de nuevas identidades, nuevas estructuras organizacionales y de una nueva cultura.

Es por ello que con las prácticas profesionales se le facilitó a los estudiantes la adquisición de competencias, fundamentales para

incrementar su profesionalización y posterior inserción en el mercado de trabajo, ya que realizaron trabajos de entrevista, gestión de bases de datos, diagnósticos, elaboración de estrategias e implementación de políticas, , acompañamiento en el aprendizaje virtual, asesoría en talleres de diverso índole (lectura y comprensión, carpintería y ajedrez), optimización del clima organizacional, así como los espacios físicos de las Ciberescuelas.

Tal práctica constituyó una alternativa para superar algunas limitaciones que pueden tener en la formación puramente académica. En ese sentido, las prácticas profesionales y este tipo de formación, permiten a los estudiantes tener una experiencia metodológica de la investigación intervención, en la medida en que realizan su práctica en un escenario real.

Por ello, el proyecto de las Ciberescuelas, a pesar de que es un proyecto que está en sus inicios, nos ha permitido reflexionar acerca de las funciones sociales de la Universidad, tanto a académicos como estudiantes, y los actores participantes de la delegación en el sentido de una construcción de “buenas prácticas”, para dar satisfacción a una demanda social, como es la del acompañamiento y apoyo a los jóvenes que no estudian ni trabajan de la delegación de Tlalpan. Por otro lado, la relevancia de la vinculación, la investigación e intervención con el sector social, en la medida que no sólo permiten satisfacer una demanda, sino que además permiten conjuntar y llevar a la práctica la producción de conocimiento interdisciplinario, así como involucrar a los actores en el proceso de conocimiento.

Quizá debiéramos plantearnos la pregunta: ¿La Universidad hoy se encuentra ante un escenario en el que se están modificando los cambios de regulación estatal a favor de una participación creciente de la sociedad bajo esquemas de corresponsabilidad, en lo relativo a la innovación y nuevas formas de organización del conocimiento?

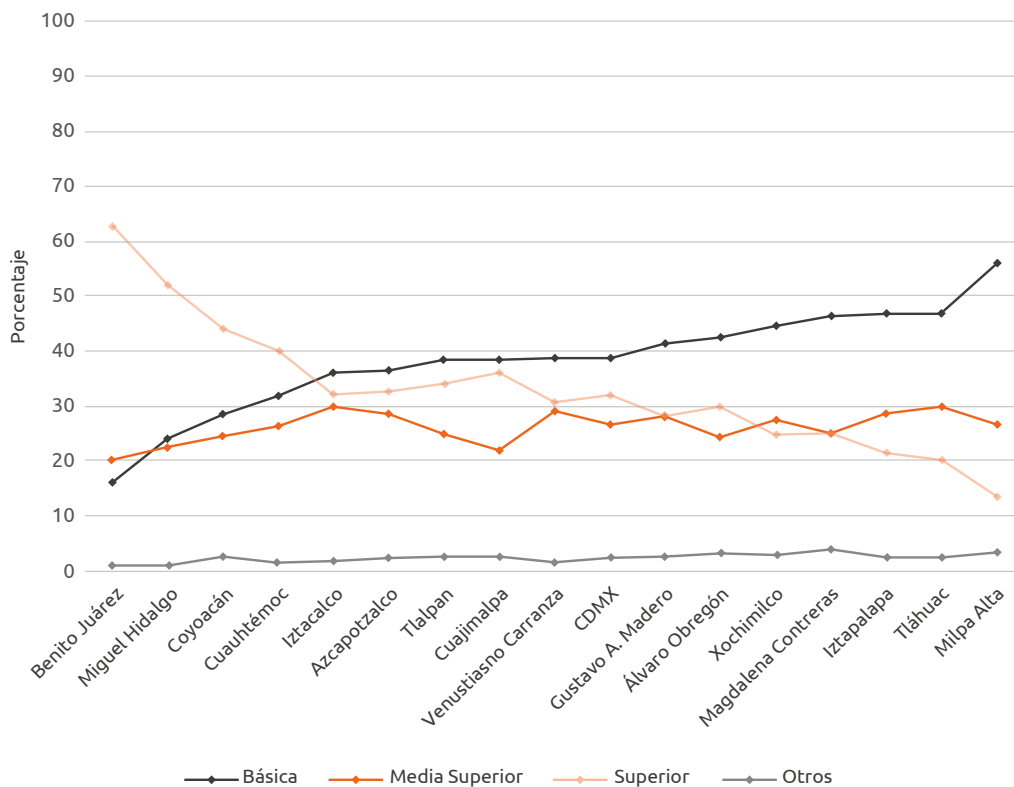
Anexo:

Perfiles sociodemográficos de la educación de los jóvenes de más de 15 años en las delgaciones de la Ciudad de Méxio y el caso de la Delegación Tlalpan

De ahí que se haya realizado un análisis comparado muy general, de cuál era el comportamiento de los jóvenes y adolescentes en

las distintas delegaciones que comprenden la Ciudad de México. El análisis se realizó con el objetivo de estudiar prospectivamente las causas del abandono escolar y los efectos en la conformación y configuración de futuros ciudadanos en el país, y en particular de la delegación de Tlalpan. Detectamos que por el fenómeno de la globalización y la propia crisis económica y política por la que atraviesa México, en la actualidad, nos enfrentamos a una segregación social que se hace explícita en las tendencias de escolaridad de las distintas Delegaciones de la Ciudad de México.

Gráfica 1. Nivel de escolaridad de la población de 15 años o más, en las delegaciones de la Ciudad de México



*Fuente: Sebastián Garrido de Sierra | Fuente: Tabulados básicos en educación de la Encuesta Intercensal 2015 del INEGI. | Notas: 1) La categoría "Otros" incluye los porcentajes de "Sin escolaridad" y "No especificado". 2) La categoría "Básica" incluye educación Preescolar, Primaria y Secundaria (Completa, Incompleta y No especificado).

Analizando la Gráfica 1, en lo relativo a la escolaridad a nivel de educación básica se observa lo siguiente. Para el conjunto de la ciudad de México el 40% de este universo de jóvenes (mayores de 15 años), sólo tiene educación básica, lo que ya muestra un serio problema en el nivel de educación de los mismos. Dentro de ello hay una clara diferencia entre las distintas delegaciones. Siete de ellas están por encima de dicho nivel promedio, con el caso máximo de diferencia para la delegación Milpa Alta, donde casi el 60 por ciento de los jóvenes mayores de 15 años sólo cuentan con escolaridad básica, por encima del 40% promedio de la ciudad. En contraste ocho delegaciones están por debajo de dicho valor medio (Benito Juárez 15%, Miguel Hidalgo 24%, Coyoacán 28%, Cuauhtémoc 32%, Iztacalco 36%, Azcapotzalco 36%, Tlalpan 38%, Cuajimalpa 39%, Venustiano Carranza 39%),. Esto con diferencias que llegan a ser muy marcadas, en el caso de la delegación Benito Juárez donde el 15 por ciento de población juvenil analizada sólo cuenta con la escolaridad básica.

En cambio la educación media, cuyo valor promedio de la Ciudad de México es del orden del 27 por ciento de este grupo de jóvenes, para las distintas delegaciones este indicador se mueve en torno a aquel valor medio (27%), con la excepción de Benito Juárez que nuevamente está marcadamente por debajo del promedio en cuanto a la educación media.

Por último, lo que es muy interesante es lo que ocurre en la educación superior que a nivel del conjunto de la ciudad alcanza un nivel de apenas el 30% promedio de esta

población. Pero lo llamativo es que en la situación entre las delegaciones para este nivel de educación superior, se observa una situación exactamente opuesta a la observada a nivel de la educación básica.

En primer lugar, la relación de la situación en las delegaciones con respecto al valor medio de la ciudad, las siete que habían mostrado niveles por arriba del promedio, ahora se encuentran por debajo del mismo, en lo que destaca nuevamente Milpa Alta en donde sólo el 15 por ciento de los jóvenes considerados tiene el nivel superior educativo. En cambio las ocho delegaciones que tenían un nivel de educación básica por debajo del promedio, ahora aparecen con un nivel de educación superior por encima del promedio. En la educación superior, la delegación Benito Juárez tiene más del 60 por ciento de esta población con ese nivel de habilitación, mientras que Miguel Hidalgo, Coyoacán y Cuauhtémoc, que también tenían niveles de educación básica por debajo de la media, en educación superior alcanzan valores de 50, 45 y 40 por ciento de la población de jóvenes.

De conjunto este Gráfico sugiere el complejo cuadro socio demográfico que caracteriza a la estructura delegacional de la ciudad de México, en lo que se refiere al nivel de educación de los jóvenes mayores a los 15 años. Lo observado es una marcada polarización entre niveles de educación básica y superior, lo que sugiere condiciones de exclusión social muy significativa con un grupo de delegaciones en los que predominan los altos niveles de educación, y otros en los que ocurre lo opuesto con muy bajo nivel educativo en este colectivo.

Referencias

- Alcántara, V. M. y Arcos, J. L. (2004). La vinculación como instrumento de imagen y posicionamiento de las instituciones de educación superior. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 1(6). Recuperado de: <http://redie.uabc.mx/vol6no1/contenido-enriquez.html>
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (2000). *La educación superior en el siglo XXI. Líneas estratégicas de desarrollo*. Ciudad de México, México.
- Banco Mundial. (2000). *La educación superior en los países en desarrollo: peligro y promesas*. Washington, USA: El Banco Mundial.
- Beltrán, J., Íñigo, E. y Mata, A. (2014). La responsabilidad social universitaria, el reto de su construcción permanente. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 15(14), 3-18. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-28722014000300001&script=sci_arttext
- Bozeman, B. (2000). Technology transfer and public policy: a review of research and theory. *Research Policy*, 29 (4-5), pp. 627-656. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00093-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00093-1)
- Campos, G., y Sánchez, G. (2005). La vinculación universitaria: ese oscuro objeto del deseo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 7(2). <http://redie.uabc.mx/redie/article/view/134/1091>
- Carrillo, M. y Mosqueda, C. (2006). *La función social de la universidad: concepto, transformaciones y perspectivas en el tiempo. 6° Congreso Internacional Retos y expectativas de la Universidad: "El Papel de la Universidad en la Transformación de la Sociedad*. Ciudad de México, México: UAM
- Casalet, M. (2012). Las relaciones de colaboración entre la universidad y los sectores productivos. Una oportunidad a construir en las políticas de innovación. En, J. Carrillo, A. Hualde y D. Villavicencio (Coord.) *Dilemas de la innovación en México. Dinámicas sectoriales, territoriales institucionales*. México: Colegio de la Frontera Norte.
- Castañeda, M. (1996). Panorama de la vinculación en México. En M. Sánchez, J. Claffey y M. Castañeda (Coords.), *Vinculación entre los sectores académico y productivo en México y Estados Unidos* (pp. 21-26). México: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.
- Castro, E. y Olmos, J. (2014). Características de las interacciones con la sociedad de los investigadores de humanidades y ciencias sociales a partir de estudios empíricos. *Revista CTS*, 9(27), 131-141. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-00132014000300008
- Castro, E., Olmos, J., y Fernández, I. (2016). La Vinculación Ciencia-Sociedad: Estereotipos y Nuevos Enfoques. *Revista Journal of Technology Management & Innovation*, 11, 121-129. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-27242016000200012&script=sci_arttext
- De Sierra, T. (2007). *Claroscuros de la profesionalización académica. Estudio de caso de la UNAM y la UAM*. México: UPN y Doctorado en Educación de la Cd. De México.
- De Sierra, T., y Vera de Flachs, C. (2012). Similares agendas de políticas educativas de dos universidades latinoamericanas: UNC y UNAM y sus efectos en la consolidación de nuevas identidades. *Cuadernos del Instituto Antonio de Nebrija*, 15(2). <https://e-revistas.uc3m.es/index.php/CIAN/article/view/1661>
- García, C. (1998). *Situación y principales dinámicas de transformación de la educación superior en América Latina*. Caracas: CRESALC/Unesco. Colección Respuestas N° 2.
- García, C. (2008). El compromiso social de las universidades. *Cuadernos del Cendes*, 25(57), http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1012-25082008000100007&script=sci_arttext&lng=pt

Gibbons, M. (et al.). (1997). *La nueva producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*. Barcelona, España: Pomares- Corredor.

Herrera, A. (2008). *Responsabilidad social universitaria*. GUNI, 176-177.

López, F. y Maldonado, A. (2002). *Educación superior latinoamericana y organismos internacionales*. Cali, Colombia: UNESCO, Universidad de San Buenaventura, Boston College.

Malagón, L. (2003). La pertinencia en la educación superior. Elementos para su comprensión. *Revista de la Educación Superior*, XXXII (3) (127). <http://publicaciones.anuies.mx/acervo/revsup/127/03.html>

Martínez de Carrasquero, C., Mavárez, R., Rojas, L., y Carvallo, B. (2008). La responsabilidad social universitaria como estrategia de vinculación con su entorno social. *Revista de Filosofía Jurídica, Social y Política*, 15(3).

Pallán, C. (1997). *La pertinencia social de la vinculación universidad-empresa en México*. En, C. Pallán y G. Ávila (Eds.) Estrategias para el impulso de la vinculación Universidad-Empresa (pp. 25-29). México: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.

Secretaría de Educación Pública (2001). *Programa Nacional de Educación*. México: Autor.

Tünnermann, C. (1998). *Informe Mundial sobre la Ciencia 1998*. París, Francia: Santillana/Ediciones UNESCO.

Vallaes, F. (2006). *Breve marco teórico de la responsabilidad social universitaria*, Lima, Pontificia Universidad Católica del Perú. Recuperado de: <https://www.econo.unlp.edu.ar/frontend/media/86/10986/10ec2d7e617a62eba0696821196efee.pdf>

Vega, J., Manjarrés, L., Castro, E. y Fernández, I. (2011). Las relaciones Universidad-Empresa: Tendencias y desafíos en el marco del espacio Iberoamericano del conocimiento. *Revista Iberoamericana de Educación*, (57), 109-124. <https://riunet.upv.es/handle/10251/28868>

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)



María Teresa de Sierra Neves

E-mail: teredesierra@gmail.com

Profesora investigadora de la Universidad Pedagógica Nacional (México). Doctora en Ciencias Políticas de la UNAM. Posdoctorado en Ciencias de la Educación en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Participación e integrante (vocal) en las redes: Sociedad Mexicana de Educación Comparada, HISULA (Colombia). Líneas de investigación: Políticas Públicas para educación superior.

¿Cómo citar este artículo? / How to quote this article?

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 (Coords.). *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>

VOLVER AL ÍNDICE ›

Diseño de material didáctico inclusivo a partir de la enseñanza- aprendizaje de matemáticas en niños ciegos

Design of inclusive teaching material
from the teaching-learning of
mathematics in blind children

María Magdalena Guajala Michay

[VOLVER AL ÍNDICE ›](#)

Resumen

La ejecución del proyecto estuvo enfocada en generar ideas para elaborar instrumentos lúdicos, que sean utilizados como material didáctico de apoyo y refuerzo en los procesos de la enseñanza de las operaciones básicas para niños con baja visibilidad y ceguera. Para ello se trabajó con el Instituto Especial para Ciegos Byron Egüiguren de la ciudad de Loja-Ecuador, bajo la aprobación de la convocatoria de los proyectos de vinculación ofertados por la Universidad Técnica Particular de Loja, partiendo de las observaciones de campo realizadas en la Institución antes mencionada, con lo cual se determinó que sus estudiantes no tienen las mismas oportunidades de aprender que un niño de visión normal. No solo por la carencia de un sentido, sino también por la falta de instrumentos que sean apropiados y adaptados a su condición durante el aprendizaje en las aulas de clase; por lo tanto para comprobar la funcionalidad del material didáctico diseñado se contó con el apoyo de sus maestros, quienes indicaron los aportes en el desarrollo mental, psicomotricidad, el orden y ubicación de los números útil para la iniciación, etapa complicada en la enseñanza-aprendizaje de braille y numeración; además se recibió la sugerencia de un docente ciego para que se trabaje en un material más tecnológico y portable, a partir de la cual en este año se está probando con adaptaciones de los diseños en dispositivos móviles.

Palabras clave

Material didáctico, niños ciegos, matemáticas.

Abstract


The execution of the project was focused on generating ideas to develop playful instruments that are used as teaching material to support and reinforce the processes of teaching basic operations for children with low visibility and blindness; for this, the Special Institute for the Blind Byron Egüiguren of the city of Loja-Ecuador was approached, with the approval of the announcement of the linking projects offered by the Private Technical University of Loja and based on the field observations made in the Institution mentioned above, which determined that their students do not have the same opportunities to learn as a child of normal vision, not only for the lack of a sense but also for the lack of instruments that are appropriate and adapted to their condition during the learning in classrooms; therefore, to check the functionality of the didactic material designed, it was supported by their teachers, who indicated that it helps in the mental development, psychomotor skills, the order and location of the numbers useful for the initiation, complicated stage in the teaching-learning of braille and numbering; also received the suggestion of a blind teacher to work on a more technological and portable material, from which in this year is being tested with adaptations of the designs on mobile devices.

Keywords:

Teaching material, blind children, mathematics.

Introducción

Con el objetivo de promover el Diseño inclusivo a partir de la producción de material didáctico, se proyecta la iniciativa de elaborar una propuesta de recursos lúdico - didácticos para niños ciegos, la cual permita lograr un producto que pueda ser usado en sus aulas de clase. Además, este proyecto forma parte de las líneas estratégicas que la Universidad Técnica Particular de Loja mantiene para vinculación, cuyo eje propositivo es el apoyo a sectores vulnerables, para ello la universidad provee recursos técnicos, tecnológicos, cubriendo así mismo con la inversión necesaria para el desarrollo de estos proyectos. Por otra parte, es importante mencionar que las conexiones multidisciplinarias se potencializan al trabajar de manera conjunta con estudiantes de otras titulaciones.



Para ello es necesario enfocarse en la disciplina del Diseño, la cual sustenta que en base a la creatividad se originan las ideas. Además, gracias a la evolución que ha alcanzado se pueden conocer los grandes avances a nivel mundial en este campo, pues hoy en día, mientras mejor es el diseño que se muestra a los clientes en cuanto a: celulares, televisores, ropa y todo artículo en general que sea de uso diario, mejor es la demanda de estos productos. Ante esto nace la necesidad de comenzar con propuestas que se enfoquen en el Diseño Universal o *Diseño inclusivo*, con la finalidad de buscar las posibilidades de elaborar una propuesta de material didáctico adecuado para niños ciegos, que permita a su vez lograr un producto que pueda ser usado por la mayor parte de las personas para las que es elaborado, de acuerdo a sus edades, capacidades y habilidades.

Por otra parte, al hacer referencia a la inclusión educativa, es conveniente tener clara la visión de conseguir la vinculación e inclusión de la mayor cantidad de personas en el proceso de

aprendizaje, tomando como punto de partida la diversidad del ser humano. Es decir que en cada espacio educativo exista la participación de personas con capacidades especiales, etnias de diferentes entornos culturales, propios de cada país o región en sus géneros masculino y femenino, fomentando así lo referente a la inclusión social.

Así también es conveniente analizar la planificación curricular con la que anualmente trabajan las diferentes instituciones de educación básica, con la finalidad de examinar, verificar que en cada uno de sus componentes se estén considerando aspectos inclusión de educativa, como lo expresado por la UNESCO (2006) *"Involucra cambios y modificaciones en contenidos, aproximaciones, estructuras y estrategias"*, por lo tanto si no se ajustan a la realidad de la población que ejerce su derecho a la educación, serán sometidas a realizar los cambios necesarios para profundizar en aquellos aspectos a los que no pueda tener acceso la comunidad educativa.

1. Desarrollo

Tomando en consideración lo mencionado anteriormente y de acuerdo al nivel y área de formación del equipo de investigación, se ha visto la necesidad de realizar este proceso de examinación en el Instituto especial para Ciegos Byron Egüiguren de la Ciudad de Loja, con el objetivo de proponer proyectos que beneficien a niños con discapacidad visual en entornos educativos. Al realizar la fase de diagnóstico se ha encontrado la falta de material didáctico adaptado a la situación y necesidades de los estudiantes, necesarios para un apoyo adecuado en el aprendizaje, pues al momento en que se realizó el diagnóstico se evidenció que para ser aprovechados debieron ser elaborados año tras año por sus maestras. Sin embargo, por la falta de aplicación de un material más resistente en la construcción y por la excesiva manipulación de los niños durante el reconocimiento, éstos se destruían con facilidad.

Figura 1. Fachada frontal Instituto Byron Egüiguren



Fuente: elaboración propia

Por este motivo se ha realizado un acercamiento con los niños y docentes de esta institución para identificar sus necesidades y aprovechar la experiencia de los mismos, con el fin de generarles un material didáctico adaptado a su condición que sea de gran apoyo al momento de aprender, de tal manera que los resultados sean cada vez más asertivos, con lo cual se garantice su posterior producción y aplicabilidad en cualquier otro establecimiento que tenga o no estudiantes con este tipo de discapacidad, y que permita promover el desarrollo sensorial en las aulas de clase.

También el instituto posee otros materiales que hace años les fueron entregados por el Ministerio de Educación. Sin embargo, por su uso frecuente presentan daños y están incompletos, de todo esto, una de las principales inquietudes es que el material usado no se adapta a las necesidades de un niño ciego o de baja visión, además, las maestras deben intervenirlos para realizar adaptaciones que les permitan ser usados y no les limite las posibilidades de aprender; más bien que puedan contar con las mismas oportunidades de aprender de un niño sin problemas visuales.

Por esta razón, generar el material lúdico didáctico es la propuesta que se ha puesto en marcha para aportar a las necesidades de los niños ciegos. Así mismo, proporcionarles a las maestras un medio de apoyo en la enseñanza de las operaciones fundamentales básicas de matemáticas, llevando la posibilidad de integrar a los niños con capacidades especiales a los mismos procesos que se dan en la educación de cualquier niño, tomando en consideración la interacción entre la acción de jugar y aprender, ya que despierta el interés en los niños, mayormente si con ese recurso lúdico pueden explorar, analizar y a la vez comprender los procesos que se manejan en matemáticas, la cual es un área del conocimiento en la cual presentan muchas dificultades al instante de asimilar sus contenidos. Esto ha incentivado a buscar nuevas posibilidades de diseño de material didáctico.

Para que este objetivo se logre, un maestro debe ser capaz de generar en el aula de clase un escenario apropiado que permita a los niños liberarse de la tensión, y de una forma más relajada, pero sin alejarse de generar conocimiento, se produzca la exploración de sucesos que giren en torno al contenido planteado como propósito de la aprehensión de los alumnos.

Figura 2. Material Didáctico entregado por el Ministerio



Fuente: elaboración propia

Por tal motivo hay muchos recursos didácticos que no se adaptan al currículo que deben llevar los docentes con sus estudiantes, y es el momento justo para que en la etapa de planificación de la clase, se prepare también el material que apoye y que sea cuidadosamente trabajado, para que las orientaciones que giren alrededor del mismo sean las más adecuadas sin producir ambigüedades. Con ello más bien se busca aprovechar estos momentos lúdicos que pueden generar estímulos en el desarrollo de su creatividad y canalicen el aprendizaje. Por lo tanto, es muy conveniente tomar en cuenta ciertos aspectos al momento de generar nuevas propuestas, ya que de ello depende aprovechar todo el potencial presente en los niños, el cual necesitan ser estimular manteniendo despierta la curiosidad propia de su edad.

Por ello es indispensable tomar en cuenta criterios que son fundamentales en el diseño de un material didáctico adecuado, teniendo presente las necesidades de cualquier centro educativo, las mismas que se convierten en los aspectos que se debe tomar en cuenta a la hora de realizar una nueva propuesta de diseño, pues si a un estudiante se le entregan algunos objetos de aprendizaje, este empieza a descubrir en ellos características particulares que lo ayudan a identificarlos como parte de un todo, encontrar sus semejanzas y diferencias. Los podría asociar y separar de un grupo determinado, permitiéndole al alumno realizar el análisis de un todo, apoyando y respaldando fundamentalmente el contenido teórico, pues brinda varias posibilidades de analizar un contenido y por lo tanto debe ser muy bien elaborado, pues como se ha analizado en temas anteriores, el juego es una actividad espontánea y necesaria para el desarrollo del niño. Además, al ser utilizado como herramienta pedagógica lo enriquece con la incorporación de conocimientos, pues aceleran los procesos de aprendizaje.

En este caso si se trata de niños con discapacidad visual, estos criterios que apoyan al diseño

deben cumplirse con mayor responsabilidad, de tal manera que el niño se sienta motivado a continuar usándolo con frecuencia. Cada material didáctico debe dar la posibilidad de tener sobre su superficie únicamente lo necesario para no causar confusión al reconocimiento a través del tacto, y con la respectiva adaptación a su necesidad, para que facilite la exploración de sus relieves o texturas sin que alguno de sus docentes tenga que darle la instrucción repetidamente. En este caso el diseño es fundamental, pues aparte de usar los conceptos básicos para elaborar las propuestas en base a figuras geométrica que son lo más prioritario, por ser las formas más simples con las que los niños pueden relacionar o asociar su entorno inmediato, también se los debe complementar con los requerimientos propios de la necesidad para la cual se está diseñando, sin dejar de lado la relación interpersonal afectiva que se genera con los usuarios.

Todos los seres humanos formamos parte de una diversidad, pues no solo se trata de poseer una discapacidad para ser diferente, en la naturaleza existen personas diferentes que físicamente, emocionalmente, enfrentan y expresan los retos de manera diversa; pues hay muchas variantes de personalidades, por lo tanto a pesar de formar parte de una multitud, no se posee las mismas capacidades; incluso los contextos en los que se vive proporcionan una información local y muy particular a cada individuo.

Así mismo, al momento de enfrentarse al reto de adquirir conocimientos, el aprendizaje en los individuos no se da de la misma forma, ni cada uno de ellos usa la misma metodología, ni el ritmo de comprensión se da con la misma intensidad; cada persona reacciona según sus propios intereses, cultivados en sus entornos familiares. Debido a esto las aspiraciones también son múltiples.

Es por esta razón que dentro de cada grupo de aprendizaje común, a pesar de estar

organizados de acuerdo a un currículo previamente establecido a nivel gubernamental, se puede encontrar una gran diversidad de estudiantes y no todos llegan a un aula de clase con los mismos conocimientos adquiridos, pues como se dijo anteriormente, esos fortalecimientos o debilidades son propios de sus entornos culturales y de los instrumentos o herramientas de aprendizaje que sus padres les puedan proporcionar, además de los valores que, tanto la familia y las instituciones educativas tienen como misión impartir desde la niñez, para modelar un individuo que permita construir una sociedad en la que el respeto, la tolerancia, la responsabilidad, el compromiso, etc., estén presentes.

De modo similar a lo que sucede en los individuos de visión normal, en las personas con discapacidad visual también existe una gran diversidad de habilidades, de caracteres, entre otras particularidades propias de cada individuo, ya que a pesar de tener una deficiencia similar, los ciegos nunca van a ser iguales, pues se presentan varios tipos de afectación a sus órganos visuales. En algunos casos la parte afectada está más ligada al campo visual y en otros, en cambio, hay una pérdida frecuente de la agudeza visual; por ende, hay que considerar que unos individuos son ciegos de nacimiento y otros pierden su visibilidad con el paso de los años, por la edad o por algún tipo de accidente que ocasionó daños severos e irreversibles. Como lo expresan Castejón, J., & otros. (2007) haciendo referencia al párrafo anterior:

".....No es igual ser un invidente congénito que perder la vista en el transcurso de la vida. Y no es igual perder la visión durante los primeros años tras el nacimiento que posteriormente. Todas estas circunstancias afectan al desarrollo y a las posibilidades de aprendizaje de modo distinto y diferencial, introduciendo muchas diferencias en el desarrollo de las distintas personas con visión deficiente" (p. 277)

A partir de esto se debería tomar en cuenta las diversas complicaciones en la atención y comprensión de la información que en este caso reciben los individuos, pues algunos jamás habrán visto la naturaleza y les tocará imaginarla, por lo que sienten a través del viento, cuando tocan los animales o los árboles. En cambio, aquellos que van perdiendo la vista progresivamente, ya han generado por lo menos un recuerdo en su memoria de lo que pudieron ver hasta su pérdida.

A pesar de esto, si se consideran las capacidades que estas personas poseen al realizar diversas actividades y se les proporcionan los medios adecuados, la evolución en su aprendizaje sería exitoso, tal como lo hicieron (Stephens y Grube,) en el documento La Deficiencia Visual de la autora Galet, S. & Lorente, G. (2005):

"llevaron a cabo un programa de entrenamiento en áreas de operaciones concretas llegando a la conclusión que los niños ciegos tienen el potencial necesario para adquirir una capacidad normal de razonamiento lógico, pero carecen de la experiencia necesaria para desarrollarla. Los niños ciegos, según los autores, deberían realizar actividades de aprendizaje que les permitan interactuar con los objetos y, en consecuencia, desarrollar sus capacidades lógicas". (p. 49)

Sin embargo, el aprendizaje que logran alcanzar los niños de la única institución de educación especial para ciegos y que padecen deficiencias visuales de la localidad, es aquel que sus maestras les enseñan a diario en las aulas de clase con el uso de materiales de apoyo adaptados a la necesidad inmediata. Por ejemplo, para los contenidos curriculares de la división política de un país o una provincia, lo hacen con el uso de mapas impresos a los cuales colocan nombres escritos en braille y relieve en sus contornos, para que los niños hagan el recorrido manual sobre la superficie en la que está dibujado. y al encontrarse con estos identificativos en relieve puedan

localizar dónde está la ubicación de cada provincia o un lugar determinado; en el caso de matemáticas su aprendizaje está centrado en el dominio del ábaco, a través del cual pueden obtener resultados con decimales, dependiendo del caso de cada operación.

Además de lo mencionado anteriormente, también es necesario conocer que las etapas de desarrollo evolutivo de los niños sin ceguera son similares a aquellos que no tienen problemas de visión; en la (Tabla 1) se muestra cada una de las etapas:

Tabla 1. Etapas de desarrollo evolutivo en los dos tipos de niños

Etapas de Desarrollo	Niño sin ceguera	Niño con ceguera
En general	Percibe estímulos, selecciona, organiza, asimila	La ceguera limita la interpretación de los estímulos y lo compensa con los demás sistemas sensoriales Desarrollo cognitivo más lento y cualitativamente diferente
1 Etapa: Desde el nacimiento hasta los 6 meses	Identifica y sigue con la mirada a su madre.	
	A los 2 meses aparece la postura de levantarse con los brazos en posición prona*	Realiza adaptaciones de los reflejos, vuelve la cabeza y dirige la cara a la fuente del sonido (voz de su madre)
	A los 5 meses buscan la proximidad con la madre extendiendo las manos hacia ella.	
	Se construyen las bases para las futuras nociones del objeto, espacio, tiempo y la causalidad.	Limita y condiciona las relaciones del niño con la familia, espaciales y temporales, en el control del entorno, desarrollo de la simbolización, la imitación y el juego simbólico
2 Etapa: Entre los 6 meses y 12 meses	A los cuatro meses y medio posee coordinación ojo- mano	En este caso la ceguera ha roto la evolución sincrónica visión-prensión.
	Inicia la coordinación visomotora, manipulación de objetos bajo el control visual,	A partir de los 7 a los 15 meses muestra signos de miedo a los extraños.
	A los 10 y 11 meses empieza el gateo (Cabezuelo G. & Frontera P. 2010)	A los 9 meses aparece la postura de levantarse con los brazos en posición prona* Entre los 10 a 16 meses buscan la proximidad con la madre.
3 Etapa: Entre los 12 meses y 18 meses	Empieza la facultad de andar solo o sostenido por las manos del adulto (Cabezuelo G. & Frontera P. 2010).	A los 12 meses aprenderá a sentarse.
	Se le enseña a vestirse y a realizar su aseo personal.	Entre los 12 y 13 meses suele ocurrir el gateo.
Localiza objetos mediante el sonido.		

El niño comprende que los objetos existen, esto provoca que se desplace hacia el objeto o la fuente de sonido		
4 Etapa: Entre los 18 meses y los 2 años	Imita acciones cotidianas (juegos de comer en platos de juguete)	Existirá retraso en la autoreferencia (yo y mi) dificultad para representarse a sí mismo en el juego simbólico, debido a que no puede observar su imagen en un espejo.
	A los 24 meses aparece el juego simbólico	Elabora su imagen a partir de la propiocepción y el reconocimiento de su voz. A los 24 meses aprenderá a caminar.
5 Etapa: Desde los 2 años hasta los 7-8 años	Empieza a desarrollar el lenguaje, puede nombrar objetos.	A los 30 meses comienza a desarrollarse el juego simbólico con el uso de juguetes con texturas u objetos como telas, cajas. La presencia de un adulto hace de "Yo auxiliar" lo acompaña y le da seguridad.
	Imita a sus padres en sus gestos y de forma gráfica.	
	Empieza a imaginar las cosas	
	Adquisiciones del periodo sensoriomotor.	
En lo relacionado con el lenguaje obtienen resultados similares.		
Empiezan los cambios físicos y psicológicos		
6 Etapa: A partir de los 7 -8 años a los 11-12 años	La lógica del niño se basa en acciones concretas.	Etapa difícil, descubren el alcance de su limitación, puede generar baja autoestima y problemas de integración social.
	Organiza sus acciones con un sentido de reversibilidad operatoria.	
	Surgen nuevas estructuras lógicas elementales que le permite adquirir nociones de número, espacio y tiempo: como las nociones lógicas (clasificación y seriación) y espaciales (topológicas, proyectivas y euclidianas)	
<ul style="list-style-type: none"> • Prona: (en medicina) Que está echado o tumbado sobre el vientre 		
Fuente: elaboración propia basado en Ministerio de Educación (2013). Desarrollo Evolutivo. Módulo 3. Educación Inclusiva. Personas con discapacidad visual (p. 4)		

Según la información del cuadro hay algunas similitudes entre estos dos tipos de niños, sin embargo, aquel desarrollo sensorial que se da por medio de la visión genera diferencias, ya que en el caso del niño ciego, debido al desconocimiento de lo que está

a su alrededor, se produce un retraso al caminar a menos que alguien le apoye como guía en su movilización, se orientan por los sonidos y por las percepciones olfativas, pues el medio circundante brinda muchas posibilidades de percibir diferentes tipos de

estímulos, agradables o desagradables y al ser captados por los sentidos, provoca en cada ser humano una respuesta de aceptación o rechazo, la cual se puede aprovechar como un medio de interacción.

Con toda esta información se hizo la propuesta de diseñar un material didáctico con características de juguete didáctico sensorial, que despierte la motivación en los niños y con ello otra alternativa para aprender y desarrollar su sistema sensorial táctil y auditivo, ya que en ellos el aprendizaje se produce en coordinación oído-manual, a diferencia de los demás niños cuyo aprendizaje es viso-manual.

Al indagar sobre la influencia del material lúdico en la educación, se busca conocer características o tipos de estos y así analizar cómo se podría generar un nuevo diseño de material didáctico, el cual sirva para mejorar la enseñanza de las Matemáticas en los niños, propósito de esta investigación.

En el texto de María Marta Camacho Álvarez, *Material Didáctico para la Educación Especial* (2006), se hace Mención al criterio emitido por Martha Glanzer en 1990, donde presenta este tipo de material como recursos educativos e incluso menciona *"que al ser cuidadosamente elaborado aporta elementos positivos, permitiendo a los niños vivenciar momentos creativos y canalizar su caudal lúdico, estimulando así las actividades que de ella se deriven"* (Pág. 12). Por lo tanto, es muy conveniente tomar en cuenta ciertos aspectos al momento de generar nuevas propuestas, ya que de ello depende aprovechar todo el potencial presente en los niños, el cual necesitan ser estimulados.

La importancia del uso de un material didáctico adecuado es que permite generar estímulos para captar la información a través de los órganos sensoriales, provocando la reafirmación de los conocimientos como respuesta a la sensación directa o indirecta con

el objeto de aprendizaje. Para ello los materiales diseñados deben estar enfocados en objetivos, con los que se pretende enseñar, coherentes con los temas de cada materia y de acuerdo al contexto en el cual se va a aplicar lo diseñado. Es decir, tomando en cuenta la edad y el año de educación básica que los niños están cursando.

También se han desarrollado otros tipos de recursos didácticos que han sido utilizados para generar aprendizaje y motivación, por la forma estructural en la que se muestran los contenidos.

Por una parte mencionar el criterio emitido por los psicólogos en el artículo "La importancia del juego en la enseñanza de matemáticas FER-Audición y Lenguaje", (2009), el cual dice: *"Este proceso de enseñanza a través del juego implica una serie de procesos que deben permitir al niño alcanzar los conocimientos propuestos para luego poder aplicarlos en la vida cotidiana y formarse íntegramente como personas"*; por lo tanto la selección del material didáctico debe ser muy apropiada, considerando que todo proceso en orden secuenciado permite llegar a un resultado, y con mayor razón, si se trata de conseguir un aprendizaje con vínculo en el juego o juguete didáctico, como herramienta de apoyo y refuerzo a los conocimientos impartidos, para acentuar mayormente sus beneficios en la etapa inicial de los niños, desde sus primeros años de vida y formación, pues es la etapa en la que empiezan a desarrollar su sistema sensorial, por esta razón el docente los deberá utilizar de manera intencionada y guiada, con la finalidad de cumplir el objetivo específico planificado de acuerdo al contenido de enseñanza, en ese momento deja de ser solo un objeto de entretenimiento para convertirse en una herramienta de aprendizaje, los cuales también se tendrán que ir cambiando de acuerdo a la edad y nivel de conocimiento que se vaya adquiriendo, como lo menciona Menéndez, I. (s/a)

“Los juguetes son herramientas para desarrollar y potenciar sus características personales y para formarle en el aprendizaje, la exploración y la relación con el mundo que le rodea, lo que ayudará a la maduración de su sistema nervioso central y a su desarrollo intelectual y afectivo” (p.1)

Por otra parte, al investigar desde cuando los juguetes han sido parte de la educación en las aulas de clase, se ha encontrado algo de información al respecto comentada por Calzetta, J., et. Al. (2005) quienes afirman que *“Hacia el siglo XVIII, se registra el surgimiento de la Pedagogía del juego, coincidente con una nueva concepción de la infancia”* (p. 52). Su utilización es de vieja data y ha ido evolucionando año tras año de manera similar a las generaciones de niños. Por esto se debe analizar que otras propuestas se han trabajado para ser incluidas en el aula de clase, en calidad de herramientas de aprendizaje.

Además, en la propuesta de cualquier otro juguete didáctico es conveniente tener una intención y un objetivo que estén orientados hacia la didáctica, así como tener unas reglas específicas, limitaciones y condiciones que puedan ser asumidas entre el número de personas que van a intervenir en su realización o ejecución; la edad específica del grupo en el que van a interactuar, permitir el trabajo en equipo y la competición, pues a través de esta práctica se pretende conseguir una vivencia y así evitar los memorismos teóricos. (Chacón, P. 2008). Los materiales más utilizados suelen ser el cartón prensado, MDF., foami, balsa, cartulina, materiales de reciclaje, pinceles, pintura acrílica, tijeras, marcadores, silicón.

Es necesario que desde los primeros contenidos que se imparten, un texto sea el respaldo tangible de las actividades de aplicación que se desarrollan como parte de la práctica y retroalimentación de cada tema. Pues en estos libros se encuentra la presencia de imágenes, letras, números, relacionados

con cuentos o historias divertidas y llenas de imaginación, con lo cual el recordar se vuelve más fácil, por la relación existente con estos contenidos; siendo más complejo en los casos de déficit de visión, pues en ellos hay una necesidad primordial de texturas, sonidos, olores e incluso sabores que ayudarían con la respectiva identificación y orientación de cualquier tema en estudio.

Por otra parte, en el artículo La importancia del juego en la enseñanza de las matemáticas (2009) se menciona que *“al introducirse en la práctica de un juego, se adquiere cierta familiarización con sus reglas, relacionando unas piezas con otras, del mismo modo, el novato en matemáticas compara y hace interactuar los primeros elementos de la teoría unos con otros”*, de igual manera sucede cuando se empieza a conocer lo relacionado a cualquier área del saber, pues hay que relacionar ese nuevo conocimiento entre todo lo que comparativamente podría ser parte del mismo. Sin embargo, para hacer esas comparaciones se debe analizar la forma correcta de contar con una buena metodología y el apoyo necesario que incluso permita interactuar a los niños con los objetos de aprendizaje, consiguiéndose en ellos la motivación a través de la diversión y menor tensión para captar los conceptos, si se considera este criterio en la enseñanza en general, se trataría de involucrar más actividades de este tipo en las aulas de clase, con la intención de motivar, generar interés por conseguir una interacción entre el juego y el aprendizaje, pues tanto en los juegos como en las matemáticas se debe conseguir la solución de un problemas para llegar a una respuesta correcta. Como menciona Chacón, P. (2008):

“La actividad lúdica es atractiva y motivadora, capta la atención de los alumnos hacia la materia, bien sea para cualquier área que se desee trabajar Con el juego, los docentes dejamos de ser el centro de la clase, los “sabios” en una palabra, para pasar a ser meros facilitadores-conductores del proceso

de enseñanza-aprendizaje, además de potenciar con su uso el trabajo en pequeños grupos o parejas” (p 2).

Por lo tanto, es interesante promover este tipo de situaciones lúdicas en las aulas de clase, dándole protagonismo también al estudiante, que no solo sea receptivo y memorístico, sino creativo al proponer nuevas estrategias de desarrollo, interactivo y colaborativo, en función de las necesidades de aprendizaje que se estén impartiendo, pues las posibilidades que se le ofrecen son múltiples y de allí destaca la importancia de conseguir un desarrollo cognitivo, a través del sistema sensorial.

Por esta razón es muy conveniente que se trabaje en base a un aprendizaje sensorial, donde se vinculen colores, olores, texturas, libros que tengan estas características y actividades didácticas con las que los niños disfruten el aprender, estimulando su motricidad fina y promoviendo en ellos un desarrollo lúdico. Por ello es indispensable tomar en cuenta ciertos criterios pedagógicos, como los emitidos por Bejerano, F. (2009)

- *“Un juguete debe ser eminentemente divertido, ha de incentivar el juego.*
- *Tendrá carácter global, será polivalente, sencillo, abierto, con múltiples aplicaciones y combinaciones, permitirá transformaciones con varias posibilidades de juego.*
- *Estará adaptado a las necesidades de los niños, respondiendo a sus intereses y a su experiencia, y facilitando la creación de intereses nuevos.*
- *Debe posibilitar el descubrimiento, la necesidad de exploración, la creatividad y la socialización, estimulando la participación y el contacto con los demás.*
- *Su mecanismo e instrucciones han de ser comprensibles para el niño.*

- *La forma de juego será comprensible y suficientemente flexible para el niño, en el sentido de que ha de poderse adaptar a cada niño en particular.” (s/p)*

Estos criterios son fundamentales para la generación de un material didáctico adecuado, basado en las necesidades que puedan presentarse en un centro educativo, es decir, aspectos que se debe tomar en cuenta a la hora de realizar un nuevo diseño

Con respecto a esto Vilchis (2000), menciona que

Todo acto creativo requiere de conocimientos suficientes para comprender sus consecuencias. Por eso el diseñador debe satisfacer las exigencias del quehacer científico: sentido de la observación, gusto por la precisión, imaginación, curiosidad, imparcialidad y todas aquellas actitudes requeridas por la objetividad (p. 32)

Estos son aspectos que todo diseñador debería tener presente a la hora de generar nuevas ideas. Indistintamente del proceso que se siga, siempre estará allí la necesidad de investigar y encontrar algo más que ayude a construir nuevas propuestas, pues a partir de ella se genera la adquisición de nuevos conocimientos y experiencias que conllevan a determinar los procesos más apropiados acordes a las necesidades locales.

Este diseño se trabajó partiendo de una estructura de radiación centrífuga, posteriormente, según las necesidades de la propuesta, se aplicó una estructura concéntrica, mismas que sirvieron de guía en la consolidación definitiva de la idea a construir, obteniéndose las fichas centrales triangulares como identificativo de las respuestas, así como las periféricas destinadas a la ubicación de los operandos (cantidades para sumas y restas). Sobre las superficies obtenidas se colocó la información necesaria, en este caso

los números con su respectivo equivalente en braille con relieve, con el fin de brindar el apoyo de reconocimiento a través del relieve; además por recomendación de los docentes se colocó color por cada decena para que se facilite el reconocimiento en niños débiles visuales, los cuales aún se orientan por el color de los objetos. Además, debido al parecido con una pizza, recibe el nombre de pizza matemática. Este prototipo fue realizado con MDF (plywood) y cortado en el fab-lab, lo cual permitió conseguir un resultado de

mejor calidad, brindando así la posibilidad de conseguir un mejor acabado para posteriormente ser probado con los niños y docentes de la institución. Para elaborar los diseños se tomaron en cuenta aspectos propios de la discapacidad de ellos, con la finalidad de llegar al objetivo planteado al diseñar materiales didácticos, funcionales y seguros para niños ciegos, que les permita desarrollar un aprendizaje en la materia de matemáticas y que vaya a la par de niños con visión normal, o que se diera en grupos mixtos.

Figura 3 Diseño Final 1 Pizza Matemática



Fuente: elaboración propia

Figura 4. Pruebas de reconocimiento y validación del material elaborado



Fuente: elaboración propia

La motivación para tomar como base la proyección del diseño social parte de la responsabilidad social del diseñador de hacer algo en lo cual se interactuó directamente con las personas (usuarios) y sus necesidades, dándoles la posibilidad de ser co-creadores de los productos que se está diseñando y convirtiéndolos a la vez en el factor más importantes de la creación; pues gracias a ellos se pueden hacer ajustes y modificaciones que permiten alcanzar un resultado real que solventa su necesidad presente, cumpliendo de esta manera con el objetivo planteado para ese sector de la sociedad, con el cual se trabajó, quedando listo para ser evaluado, como lo menciona Whiteley, N. (s/a) *“el diseñador valorizado, debe ser capaz de evaluar el diseño no como una finalidad cuyos valores son evidentes o naturales, sino como una parte integrante e integrada de una sociedad determinada”* (p. 8), pues se necesita que el diseñador se sensibilice con la sociedad a la cual pertenece, para que pueda generar un impacto social.

El diseño social debe ser innovador, pues es recomendable que cada vez se propongan diseños novedosos y diferentes a lo que se ha venido planteando. De tal manera que se pueda conseguir un impacto en la sociedad, lo cual no implica solo hacer evolucionar algo o compararlo con lo que se está haciendo en otros lugares, sino dar ideas de solución que apoyen y aporten al cambio social local, pues

no todos los resultados de diseño obtenidos se aplican de la misma forma en el resto del mundo, ya que existen situaciones de personas en las que por tener sus particularidades (algún tipo de discapacidad), quedan excluidas del beneficio que éstos puedan dar. Por tal razón se deben proponer las ideas desde los requerimientos de una comunidad.

A partir de los resultados del objetivo planteado, se evidenciaron algunas situaciones que podrían mejorar la calidad de los diseños validados, una de ellas fue la sugerencia de uno de los docentes ciegos, quién mencionaba que le parecía más conveniente la realización de un trabajo similar, más tecnológico y portable, que en este caso de estar solos lo puedan utilizar sin tener junto a ellos una persona que les diga siempre las instrucciones de uso.

Ante la sugerencia dada, surgieron nuevas posibilidades para darle una adaptación a dispositivos móviles, cuyas complicaciones para la misma se han presentado durante todo el proceso de programación de los programas montados sobre las tablets con el diseño del prototipo, el cual se trabajó en la fase anterior, para ello se ha realizado un trabajo conjunto con los docentes y estudiantes de la Titulación de Ciencias Informáticas y de la Computación, los cuales se encargaron de la programación y de calibrar cada uno de los procesos hasta su presentación final.

Figura 5. Los usuarios co-creadores de los objetos diseñados



Fuente: elaboración propia



Adaptaciones del diseño a dispositivo móvil, prueba con uno de los niños ciegos



Estudiantes de Sistemas Informáticos en las pruebas de las tablets con niños ciegos

Para continuar la nueva fase y con todo este antecedente, es importante considerar y mencionar como la evolución del diseño ha permitido conocer los grandes avances que se está alcanzando a nivel mundial en

este campo, pues en la actualidad, mientras mejor es el diseño en cuanto a: celulares, televisores, ropa y todo artículo en general que sea de uso diario, mejor es la demanda de estos productos.

A partir de ello nace la necesidad de comenzar con propuestas que se enfoquen al Diseño Universal o *Diseño inclusivo* a través de la producción y análisis, en busca de las posibilidades de elaborar una propuesta de material didáctico adecuado, el cual pueda ser usado por niños ciegos o débiles visuales y permita a su vez, lograr un producto para la mayor parte de personas, considerando sus edades y habilidades.

Además, el Diseño siempre ha tenido una función social y todo aquello que se produzca servirá directamente a la sociedad, como lo mencionan Puyuelo M. y Ballester E. (s/a)

"El diseño ha de contribuir en la creación de objetos que respeten y aseguren la satisfacción de las personas, favoreciendo la integración y proporcionando entornos amables, capaces de restablecer y mantener la relación emocional del ser humano con la vida y la naturaleza" (p.20)

Entonces a partir de ello, contribuir y apoyar en la elaboración de más propuestas que benefician a la mayor parte de seres humanos sin excepciones, por otra parte, el término de Diseño para todos fue acuñado y definido por el Arquitecto Estadounidense Ronald L. Mace (1941-1998), el mismo que fue uno de los pioneros en el diseño accesible, según menciona Fernández, M. (2012)

"... en 1989 hace una valoración crítica del concepto de "Accesibilidad Física" y propone como etapa de evolución, la del "Diseño Universal", que define como la "creación de productos y entornos diseñados de modo que sean utilizables por todas las personas en la mayor medida posible, sin necesidad de adaptaciones o diseños especializados". (s/p)

Además, ante el creciente interés presentado en los años noventa, el arquitecto en mención encargó a diseñadores y abogados

que crearan siete principios, una guía para diseñar un producto que resuelva las necesidades del grupo de personas para las cuales se ha de generar una propuesta.

A pesar de la iniciativa de este destacado arquitecto en propuestas de Diseño para todos, no se le ha dado mayor importancia, ni tampoco se la ha sabido aprovechar de la mejor manera, pues lo que se ha trabajado hasta el momento está más orientado en lograr un diseño exclusivo y único, sin embargo, en la declaración de Estocolmo del año 2004 se recalca la importancia del Diseño para todos, según la Declaración de Estocolmo (2004).

"El Design for All tiene como objetivo hacer posible que todas las personas dispongan de igualdad de oportunidades y de participar en cada aspecto de la sociedad. Para conseguir esto, el entorno construido, los objetos cotidianos, los servicios, la cultura y la información, en resumen, todo lo que está diseñado o hechos por personas para las personas debe ser accesible, y útil para todos los miembros de la sociedad y consecuente con la continua evolución de la diversidad humana"

Tomando estas consideraciones, el papel fundamental de un diseñador sería elaborar propuestas en las que todas las personas tengan igualdad de oportunidades, así como también la posibilidad de participar dentro de la sociedad como tal; en este sentido los objetos de uso cotidiano, la información, sus hogares, etc. deben ser accesibles, construidos de acuerdo al análisis de las necesidades humanas con discapacidad y aspiraciones a las que puedan llegar a futuro.

Además, según Gay, A. & Samar, L. (2007), menciona que

"hay que tomar en cuenta que en la concepción de objetos no es suficiente resolver problemas funcionales (la función que cumple) y de funcionamiento (cómo funciona), sino que también hay que armonizar los aspectos

funcionales y de funcionamiento con los formales (de la forma), los tecnológicos, los estéticos, los psicológicos, los anatómicos, los fisiológicos, los ergonómicos, etc., de manera tal que el objeto se adapte lo mejor posible a las exigencias de quienes van a usarlo" (p. 10)

De esta manera se deja claro que no solo uno o dos aspectos son los importantes al momento de diseñar, sino que para lograr un resultado satisfactorio se debe considerar el todo del objeto diseñado, es decir, todos los aspectos antes mencionados en un solo producto.

En este caso las propuestas que se planteen deben responder primeramente a las necesidades del Instituto especial para ciegos Byron Egüiguren, con el cual se ha venido trabajando en las múltiples pruebas que han permitido obtener una primera validación con los actores directos del proyecto. Los primeros prototipos se trabajaron en materiales que brindan las medidas adecuadas, pero a pesar de ello se están probando otras posibilidades, para definir la mejor opción, cuyo resultado podrá ser producido primeramente de forma artesanal con visión a que sea industrializado.

Incluso tomando aquellos principios de Diseño Universal elaborados en épocas anteriores, bajo el pedido del Arquitecto Ronald L. Mace, se pueden proponer nuevas ideas que ayuden a mejorar las condiciones de vida de una persona con discapacidad visual, sin excluirse de las demás personas de su entorno de tal manera que puedan convivir mutuamente e incluirse en el uso de nuevas tecnologías.

Es así que también en la publicación en línea de la Organización mundial de la salud sobre, Dispositivos y tecnologías de apoyo a las personas con discapacidad se menciona que *"Con la ayuda de estas tecnologías, las personas con discapacidad pueden mejorar sus habilidades y, por tanto, están más capacitados para vivir de forma autónoma y participar en sus sociedades."*, lo cual significa que si se

logra obtener buenos resultados, se daría un beneficio mayor que les brindaría la posibilidad de tener autonomía en sus actividades y sentirse útiles al realizar una actividad laboral sin ningún problema.

No cabe duda que la tecnología en la educación brinda muchas estrategias de aprendizaje, por tal motivo debe ser un recurso que no se debe desaprovechar en personas con capacidades especiales, pues con ello no se trata de conseguir que una discapacidad o deficiencia desaparezca, sino que trata de desarrollar otras habilidades que pueden ser utilizadas en su contexto personal y que las dificultades puedan ser mínimas.

Tomando en cuenta estas consideraciones, Luque, D. & Rodríguez, G. (2009) mencionan que,

"es necesario destacar que dentro de los valores de igualdad, cooperación y apoyo en todos los procesos de enseñanza-aprendizaje, la tecnología aplicada a la educación y sus técnicas específicas de adaptación a las características individuales y necesidades del alumnado se conforma como un elemento de suma importancia..."

En este sentido la tecnología se ha convertido en una herramienta de aprendizaje que apoya a todo tipo de personas, por otra parte es necesario tener presente el esquema conceptual, de tal manera que proporcione un lenguaje que permita utilizar un conjunto de símbolos, y no solo esto, sino que permita elaborar objetos, tomando en cuenta exclusivamente aquello que se pretende desarrollar en los niños.

En este caso la parte conceptual de los Diseños se basará en las adaptaciones para niños ciegos con la intención de darles un aporte en su aprendizaje, pues como ya se dijo anteriormente un juguete no solamente divierte a un niño, sino que ayuda significativamente en su desarrollo psicológico. Muy aparte de ello

permiten al diseñador experimentar y hacer vivencias de una realidad que posiblemente no viva, pero que tiene la posibilidad de generar un beneficio a través de productos adecuados a la necesidad presente.

Por lo tanto un diseñador, cuando trabaja en un proyecto, debe estar consciente de lo siguiente, como lo expresa Bañuelos Capistrán J. (2006) *"conocer bien el problema, su situación, sus características, el material, el soporte, concepto y la función del Objeto o imagen a Diseñar"* (Pág. 238), pues en el campo del Diseño es un hecho que se deba partir de una necesidad presente en alguien, ya que no se puede trabajar sobre algo ficticio, caso contrario el resultado estará alejado totalmente de la realidad.

Además, es necesario que cumpla con la funcionalidad práctica o lo que sería la utilidad que prestará; su intencionalidad-propósito en la que se debe tomar muy en cuenta la ergonomía, embalaje y finalmente su planteamiento estético con la finalidad de conseguir que el objeto generado tenga armonía, belleza y gozo estético.

A partir de esto es necesario investigar acerca del uso del juego como estrategia pedagógica, sobre todo por la adaptación del diseño a lo tecnológico y tomando en cuenta que desde sus primeras experiencias de aprendizaje en las aulas de los centros de desarrollo infantil, estos pequeños comienzan a realizar varias prácticas manuales a través de juguetes como rompecabezas, legos, etc. con el fin de lograr a diario un adelanto de ciertas habilidades manuales que a futuro determinarán un buen manejo de las herramientas para la escritura, la creatividad, etc.; es importante mencionar el uso de juguetes en el aprendizaje, pues al momento de utilizarlos se transforman en instrumentos que complementan con la práctica, lo que se dice en teoría y además estimulan al niño a interesarse por los temas que sus maestros están impartiendo, facilitando la enseñanza.

Juan José Calzetta Et al. (2005) comentan que *"Hacia finales del siglo XVIII, se registra el surgimiento de la Pedagogía del Juego, coincidente con una nueva concepción de la infancia"* (pág. 52), ante tal suceso nos podemos dar cuenta que ya han pasado muchos años desde que se comenzó a considerarse el juego dentro del campo de la Pedagogía, con el pasar de los años ha ido evolucionado.

Por lo tanto, al estar el juego y el juguete presentes en las aulas, éstos brindan al docente y al alumno muchas posibilidades, es así que Noemí Aizencang (2005) nos dice que

"La inserción de situaciones lúdicas en las aulas abre al docente un marco para la observación constante de cuestiones relativas a la selección de contenidos, la construcción deliberada de estrategias didácticas y el ajuste necesario de sus intervenciones, que colaborarían con la generación de prácticas de enseñanza que posibilitan mejores condiciones de aprendizaje para los alumnos" (Pág. 99)

Con este comentario se puede determinar que este tipo de actividades no solo ayudan a los estudiantes, también los maestros sacan muchos beneficios, pues están preparados, de tal manera que con mucha facilidad pueden proponer otras maneras de llegar a ellos sin dejar de generar conocimiento.

Así mismo, la autora antes mencionada nos afirma que *"El juego resultaría así un potenciador del desarrollo, un escenario privilegiado para la exploración y la invención (Bruner 1984, 1986; Ortega 1995) (Pág. 99); convirtiéndose en una de las mejores opciones para que los estudiantes puedan lograr un progreso en el aprendizaje a través de algo práctico.*

Por lo tanto, es necesario tomar una cita de Montañés Rodríguez Juan (2003), quien dice:

"Numerosos investigadores de la educación han llegado a la conclusión de que el aprendizaje más valioso a ciertas edades

es el que se produce a través del juego, de todo tipo de juegos, aun los que no están directamente pensados como juegos didácticos” (Pág. 18).

Pues como se ha analizado en temas anteriores el juego es una actividad espontánea y necesaria para el desarrollo del niño. Además, al ser utilizado como herramienta pedagógica lo enriquece con la incorporación de conocimientos, pues aceleran los procesos de aprendizaje.

A partir del trabajo realizado en base a esta información se aplicó una encuesta a los estudiantes sobre el trabajo que llevaban realizando, en la cual dieron a conocer como se está llevando el manejo de las competencias a través de este proyecto, pues se lo ha visto reflejado en su cumplimiento responsable en cada una de las actividades asignadas; pues hasta finalizar sus avances han sido gratificantes, por esta razón éste tipo de prácticas deben ser consideradas en la ejecución de cualquier proyecto, pues estas son buenas opciones para que los estudiantes puedan demostrar los conocimientos aprendidos en las aulas de clase, y además puedan buscar alternativas de solución a través de nuevas propuestas, brindando un mayor beneficio a un grupo de personas que necesitan apoyo e integración en la sociedad.

2. Conclusiones

Después de las demostraciones realizadas se llegó a determinar lo siguiente:

- Es importante tener presente que el aprendizaje en los niños ciegos y con discapacidad visual se da en relación oído-manual, ya que los otros 2 sentidos (olfato y gusto) los utilizan de modo secundario.
- Las Docentes del Instituto Byron Egüiguren, poseen un buen perfil para el proceso de enseñanza-aprendizaje, sobre todo por la experiencia profesional que han adquirido a lo largo de 34 a 36 años que llevan las maestras trabajando con niños ciegos y de baja visibilidad. Lo anterior les ha permitido adquirir un compromiso con estos niños, para buscar posibilidades de adaptar el material que el gobierno les entrega y poder cumplir con el objetivo de la enseñanza según la planificación curricular que trabajan los niños de las escuelas del resto del país. Aunque, según la observación realizada, las falencias están en el material de apoyo que usan estos niños, pues a pesar de las adaptaciones que se realizan no están en las condiciones que ellos necesitan.
- La prueba del material didáctico diseñado y realizada con los niños ciegos del Instituto Byron Egüiguren, según el desenvolvimiento que presenciaron las docentes con sus estudiantes, ayuda sobre todo al desarrollo mental, psicomotricidad y para el orden y la ubicación de los números, es decir, es útil para la iniciación, etapa más complicada en la enseñanza que ellas imparten en cuanto al aprendizaje de braille y la numeración.
- Según uno de los Docentes ciegos del Instituto, el material didáctico es muy interesante, pero, se le debería estudiar para hacerlo cada vez más pequeño y más portable, porque les daría un gran soporte al brindarles la orientación sin necesidad de un guía que les diga si el resultado es correcto o incorrecto en cualquier momento.
- A pesar de que los niños ciegos siempre manejan un tamaño estándar en cuanto al código braille, el nuevo tamaño considerado en las fichas de los juegos no les generó mayor problema, pues luego de la indicación que se les dio, comenzaron a leer cualquier ficha que llegaba a sus manos sin ningún problema, por lo tanto la comprensión de los códigos brailles en números o en letras, no se ve afectado al alterar el tamaño estándar utilizado en las impresiones de sus textos y al que están acostumbrados a utilizar.

Bibliografía

- Aizenacang, N. (2005). *Jugar, Aprender y Enseñar: Relaciones que Potencian los Aprendizajes Escolares*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Manantial.
- Alberti, M., y Romero, L. (2010). *Alumnado con Discapacidad Visual*. Madrid, España: GRAO.
- Bañuelos, J. (2006). Aplicación de la Semiótica a los procesos de Diseño. UNED. *Revista Signa*, 15, 233-254. <http://www.cervantesvirtual.com/research/aplicacin-de-la-semitica-a-los-procesos-de-diseo-0/01f3d6d2-82b2-11df-acc7-002185ce6064.pdf>
- Bejerano, F. (2009). Los juguetes como recurso didáctico. [entrada en sitio Web] *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 1 (3). <http://www.eumed.net/rev/ced/03/fbg2.htm>
- Cabezuelo, G. y Frontera, P. (2010). *El desarrollo psicomotor desde la Infancia hasta la adolescencia*. Madrid, España: Narcea, S.A ediciones.
- Calzeta J. y Paolicchi, M. (2005). *La Juegoteca. Niñez en riesgo y prevención*. Buenos Aires, Argentina: Lumen.
- Camacho, M. (2006). *Material Didáctico para la Educación Especial*. Madrid, España: EUNED.
- Córdova, J. y Rico, D. (2012). *Sinestesia. Los fundamentos teóricos, artísticos y científicos*. Granada, España: Ediciones Fundación Internacional Artecittà.
- Discapacidad visual*. (abril 5, 2017). [entrada en sitio Web] [Saludymedicinas.com.mx](http://www.saludymedicinas.com.mx). Recuperado en abril 12, 2017, de <http://www.saludymedicinas.com.mx/centros-de-salud/visual/temas-relacionados/discapacidad-visual.html>
- Dispositivos y tecnologías de apoyo a las personas con discapacidad*. (2015). [entrada en sitio Web] Organización Mundial de la Salud. Recuperado en abril 25, 2015, de <http://www.who.int/disabilities/technology/es/>
- Fernández, M. (2012). *Diseño para todos* [entrada en sitio Web] Recuperado en octubre 20, 2017 de <http://periodico.laciudadaccesible.com/portada/opinion-la-ciudad-accesible/item/1997-diseno-para-todos>
- Gay, A. y Samar, L. (2007). *El Diseño Industrial en la Historia*. Córdoba, Argentina: Ediciones Tec.
- La importancia del juego en la enseñanza de las matemáticas*. (enero 13, 2009). [mensaje en un Blog] FER – Audición y Lenguaje. Recuperado en febrero 10, 2016, de <https://ferrrrr.wordpress.com/2009/01/13/importancia-del-juego-en-la-educacion-matematica/>
- Luque, D. y Rodríguez, G. (2009). Tecnología de la Información y Comunicación aplicada al alumnado con discapacidad: un acercamiento docente [archivo PDF] *Revista Iberoamericana de Educación* n° 49/3.
- McGonagle, J. (2012). *¿Cómo afecta el sistema sensorial en el aprendizaje de tu hijo?*. [mensaje en Blog] Aplicaciones Educativas. Recuperado en abril 30, 2015, de <https://apli.info/2012/03/14/como-afecta-el-sistema-sensorial-en-el-aprendizaje-de-tu-hijo/>
- Montañés, J. (2003). *Aprender y Jugar: Actividades Educativas Mediante el material lúdico-didáctico*. Madrid, España: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.
- Pérez, C. (2012). *Integración Sensorial*. [documento electrónico] Recuperado en octubre 22, 2014, de <https://es.scribd.com/doc/112044063/Integracion3b3n-Sensorial>

Puyuelo M. y Ballester E. (s/a) *¿Es el diseño Inclusivo diseño Exclusivo?* [entrada en sitio Web] Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño. Recuperado octubre 15, 2017 de https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/encuentro2010/administracion-concursos/archivos_conf_2011/presentaciones/859_29738_897eld.pdf

Vilchis, C. (2002). *Metodología del diseño: Fundamentos Teóricos*. Ciudad de México, México: Editor UNAM.



María Magdalena Guajala Michay

E-mail: mmguajala@utpl.edu.ec

Licenciada en Ciencias de la educación, Mención Artes Plásticas y Diseño, Universidad Técnica Particular de Loja; Diplomado en Pedagogías Innovadoras, Universidad Técnica Particular de Loja; Especialidad en Gerencia y Liderazgo Educacional, Universidad Técnica Particular de Loja; Maestra en Gerencia y Liderazgo Educacional, Universidad Técnica Particular de Loja; Maestra en Artes Visuales Academia de San Carlos, Universidad Nacional Autónoma de México, México; Candidata a Doctora en Artes y Diseño, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Ha sido docente en la Universidad Técnica Particular de Loja desde el año 2002, en las dos modalidades de educación a distancia y presencial en las materias de Diseño, dibujo Artístico y Fundamentos del Lenguaje Visual; Coordinadora de la Titulación de Artes Plásticas y Diseño de la UTPL 2012-2014, ha dirigido el desarrollo de proyectos de vinculación de la Universidad con grupos vulnerables desde el 2016 hasta la actualidad; ha dado acompañamiento en la ejecución de tesis de licenciatura en proyectos similares y de cuyos resultados obtenidos ha logrado participar con ponencias en seminarios y congresos nacionales e internacionales como Cancún y Nuevo León en México, Cuba y Lima.

¿Cómo citar este artículo? / How to quote this article?

Guajala Michay, M. M. (2018). Diseño de material didáctico inclusivo a partir de la enseñanza-aprendizaje de matemáticas en niños ciegos. En, C. Chávez-Rodríguez y C. Garrido-Noguera (Coords.). *La vinculación universidad-empresa para el desarrollo integral con impacto social* (pp. 250-271). Ciudad de México, México: REDUE-ALCUE, UDUAL. <http://redue-alcue.org/website/content/publicaciones/vueimpactosocial/Cap-14>

[VOLVER AL ÍNDICE ›](#)

Percepción de la demanda de servicios relacionados con las carreras profesionales de la ULCB por empresas de Miraflores

Demand perception by Miraflores
business of services related with
ULCB academic schools

*Yrene C. **Uribe Hernández***
*Stalein J. **Tamara Tamaris***
*F. Fernando **Ochoa Paredes***
*Esteban V. **Horna Bances***

[VOLVER AL ÍNDICE ›](#)

Resumen

Para determinar las características de la demanda de servicios relacionados con las carreras profesionales de la ULCB por las empresas del distrito de Miraflores, Lima-Perú, se encuestó a representantes de 125 empresas, seleccionadas al azar, vinculadas con las carreras profesionales que la ULCB oferta. Los resultados se procesaron usando SPSS y para hallar relaciones la prueba R de Spearman. Fueron consideradas más importantes: a) dentro de la formación profesional del empresario la capacidad de innovación constante; b) dentro del desarrollo empresarial, la realización de análisis periódicos de su organización; c) dentro del factor de éxito, la capacidad tecnológica y mejores costos. Por otro lado, en un 96,8% conocen o han escuchado sobre la Universidad Le Cordon Bleu. Y finalmente, existió una relación significativa entre el éxito de la empresa y el diagnóstico realizado en ella.

Palabras clave

Demanda de servicios, servicios de las carreras de la ULCB, empresas de Miraflores.

Abstract


To determine the ULCB schools-related services demand by the business companies at Miraflores, 125 ULCB business managers, randomly selected, related with services provided by ULCB schools were interviewed. The results were processed with SPSS and R test of Spearman. The most important characteristics were: (a) Constant innovative capacity among profesional education; (b) development of organization regular analysis among the business education ones; (c) Technological capacity and better costs among the success factor ones. On the other hand 96,8% of the surveyed managers know about or have gotten acquainted with University Le Cordon Bleu. And finally, a significant relationship between the business success and their diagnosis existed.

Keywords:

Services demand, ULCB schools services, Miraflores business companies.

Introducción

La Universidad Le Cordon Bleu (ULCB) ha estado realizando estudios que le permitan tener una visión más cercana de la percepción que tienen los actores de interés sobre su accionar, es así que en 2014 se determinaron las características de la relación universidad-empresa en los restaurantes de tres distritos de Lima, Perú (Uribe, Tamara y Horna, 2015). El inicio de cualquier actividad por las universidades que traigan como consecuencia establecer o mejorar las relaciones entre éstas y las empresas, requiere del conocimiento de sus necesidades. Es así como se ha evaluado la incidencia de las diferencias individuales, medida a través del locus de control sobre la calidad del servicio universitario. Los resultados indicaron que los instrumentos utilizados tuvieron niveles aceptables de fiabilidad y validez (Ramírez, Rodríguez y Zapata, 2005).



La creciente y generalizada preocupación por vincularse con las empresas ha dado lugar al nacimiento de entornos de asociación, como la Red de Universidad-Empresa de América Latina y el Caribe (RedUE-ALCUE), que tiene una constante en la búsqueda de procurar una relación más estrecha con el mundo productivo (Garrido, Rondero y Vega 2013). Asimismo, también hubo interés por determinar la influencia de las diferencias individuales en la calidad de los servicios universitarios, para lo que se encuestaron 900 estudiantes de universidades colombianas (Ramírez, Rodríguez y Zapata 2005). La posibilidad de establecer relaciones firmes y sostenibles entre la Universidad y empresa no siempre es una tarea sencilla, en Bolivia se encontró que los empresarios percibían que la formación de futuros profesionales, no siempre se realiza cumpliendo las expectativas que sobre ella se tienen. (Roth y Castillo, 2013).

En Perú se hacen esfuerzos por incrementar la calidad y pertinencia de las Universidades, para lo cual, además de generar un espacio de participación de los grupos de interés, que permita recibir información directa sobre la satisfacción y expectativas del servicio que la Universidad les ofrece, también generar los espacios, mecanismos y procedimientos para establecer relaciones interinstitucionales con miras al fortalecimiento de ambos actores. Uno de ellos fue establecer en la Ley universitaria 30220 emitida el 09 de julio de 2014, dentro de sus principios consagra en el artículo 5 inc. 5.9 la pertinencia y compromiso con el desarrollo del país, así como en el inc. 5.15 la pertinencia de la enseñanza e investigación con la realidad nacional. (Ley 30220, 2014)

Una de las formas que prioriza la misma ley es la generación de incubadoras de empresas, en su artículo 52 indica:

“ La universidad, como parte de su actividad formativa, promueve la iniciativa de los estudiantes para la creación de pequeñas y microempresas de propiedad de los estudiantes, brindando asesoría o facilidades en el uso de los equipos e instalaciones de la institución. Los órganos directivos de la empresa, en un contexto formativo, deben estar integrados por estudiantes. Estas empresas reciben asesoría técnica o empresarial de parte de los docentes de la universidad y facilidades en el uso de los equipos e instalaciones. Cada universidad establece la reglamentación correspondiente.” (Ley 30220, 2014, p.527220).

Lima está constituida por 43 distritos (Ver mapa 1), dentro de los cuales algunos se encuentran en las orillas del Océano Pacífico, como es el caso de Miraflores, distrito que en la actualidad muestra el mayor desarrollo del turismo capitalino. (Sánchez González, 2017).

La Universidad Le Cordon Bleu (ULCB), bajo la forma de Sociedad Anónima Cerrada, fue

fundada y promovida bajo la administración del Consejo Nacional para la Autorización y funcionamiento de Universidades (CONAFU), con fecha 04 de mayo de 2009, cuando se emitió la Resolución N° 220-2009-CONAFU que autorizó el funcionamiento de la ULCB, para brindar servicios educativos de nivel universitario, mediante las carreras profesionales de: Administración de Negocios Turísticos y Hoteleros; Gastronomía y Arte Culinario; Industrias Alimentarias; y Nutrición, Salud y Técnicas Alimentarias. Una de sus funciones es desarrollar investigaciones para conocer las características y factores que influyen en el desarrollo de empresas relacionadas con las carreras profesionales que oferta.

Como consecuencia de lo antes mencionado, se ha emprendido el presente estudio con el objetivo de establecer las características de la demanda de servicios relacionados con las carreras profesionales de la ULCB por empresas de Miraflores, para ello se determinaron los aspectos de la formación profesional que el empresario necesita por parte de la ULCB, los aspectos considerados más importantes para el desarrollo de sus empresas, los factores de éxito y finalmente su relación con la universidad y la relación entre las familias de indicadores.

1. Desarrollo

Se encuestaron a los gerentes de 125 empresas, seleccionadas al azar, vinculadas con las carreras profesionales que la ULCB oferta, todas del distrito de Miraflores en Lima-Perú. Para el análisis estadístico se utilizó el software estadístico SPSS con licencia de prueba y el programa Microsoft Excel, calculándose la Prueba de R – Spearman.

Las características de las muestras de clientes y trabajadores se muestran en la tabla 1.

En la ULCB este estudio es el primer paso para establecer emprendimientos y actividades

productivas y de innovación dentro de la búsqueda de establecer relaciones, y el enfoque de la triple hélice. La ULCB tiene entre sus planes crear una incubadora de negocios relacionados con las ciencias de la alimentación y la hospitalidad, por ello se realizó el presente estudio, conociendo que es necesario seguir un proceso que debe iniciarse con la identificación de necesidades del sector productivo, y tras pasar por una evaluación interna de capacidades científicas, tecnológicas, de infraestructura, de cultura organizacional y logística, culminar con la propuesta final. La primera etapa es de absoluta responsabilidad de la Universidad, pues es la que debe acercarse al sector productivo, aplicando las estrategias adecuadas que permitan buscar un lenguaje común, construir visiones compartidas y generar el marco legal y operativo. (Acuña, 1993).

La innovación y emprendimiento de las Universidades iberoamericanas ha sido una fuente de preocupación, si bien han estado siempre rezagadas en comparación con las de otras regiones, últimamente han experimentado un incremento de recursos humanos y financieros, lo que ha ido acompañado de incrementos significativos en los insumos utilizados y en los productos obtenidos (Barro, Fernández y Santelices, 2015).

El conocimiento de las necesidades y deseos de los consumidores de los servicios de las Universidades ha motivado a que se establezca un estudio, para evaluar la incidencia de las diferencias individuales a través del locus de control sobre la calidad de los servicios universitarios. Los resultados indicaron que los instrumentos utilizados tuvieron niveles aceptables de fiabilidad y validez (Ramírez, Rodríguez y Zapata 2005). Por otro lado, la necesidad de buscar herramientas para emprender desde el sector público acciones que potencien la economía del conocimiento ha traído como consecuencia la formulación de la teoría de la triple hélice, la cual se centra en el análisis de las relaciones

e interacciones mutuas entre las Universidades y entornos científicos (primera pala), las empresas e industrias (segunda pala) y las administraciones y gobiernos (tercera pala). (Gonzales 2009).

El presente estudio se ha circunscrito a empresarios que realizan actividades relacionadas con las carreras que la ULCB oferta, con la finalidad de saber qué servicios puede la ULCB desarrollar y plantearl para mejorar su funcionamiento. El tratamiento de la información recabada se ha considerado de acuerdo a su jerarquización, la mayor respuesta a la opción casi siempre, los resultados obtenidos fueron los siguientes:

2. Datos generales

Los clientes encuestados como se muestra en la Tabla 1, fueron en su mayoría mujeres, con un rango etario de mayor frecuencia de 20-26 y en su mayoría peruanas. Los trabajadores por otro lado, como se muestra en la tabla 2, fueron en su mayoría mujeres, con un rango etario de mayor frecuencia de 27-32, mayormente tenían educación secundaria, han nacido en su mayoría en Lima Metropolitana y residen en otro distrito no perteneciente a Lima metropolitana.

3. Formación profesional

Los aspectos más importantes fueron, en primer término el autoconocimiento de fortalezas, debilidades y la capacidad de innovación constante. Por otro lado, la generación de nuevas ideas y el diseño/ingeniería de producto nunca fueron considerados importantes en gran medida. (Tabla 3). Los profesionales de la generación actual y probablemente de las venideras por un lapso significativo requieren, ante los cambios sociales y económicos suscitados, una formación profesional diferente, la cual les permita enfrentar un mundo laboral

Tabla 1. Características generales de los clientes en restaurantes de Miraflores

CARACTERÍSTICA		Porcentaje
Género	Masculino	39,3
	Femenino	60,7
Edad	20-26	34,0
	27-34	25,3
	35-42	20,7
	43-50	14,0
	51-58	6,0
Nacionalidad	Peruano	53,3
	Extranjero	46,7

Fuente: elaboración propia

Tabla 2. Características generales de trabajadores de restaurantes encuestados en Miraflores

CARACTERÍSTICA		Porcentaje
Género	Masculino	33,3
	Femenino	66,7
Edad	21-26	32,0
	27-32	35,3
	33-38	18,7
	39-44	11,3
	45-50	2,7
Grado de instrucción	Primaria	34,0
	Secundaria	66,0
Lugar de nacimiento	Lima Metropolitana	76,7
	Otro distrito	23,3
Lugar de residencia	Distrito donde trabaja	21,3
	Otro distrito en Lima	16,0
	Otro distrito	62,7

Fuente: elaboración propia

cambiante, para ello, las universidades deben repensarse y generar los cambios necesarios que le permitan ser una fuente de soluciones para los problemas generados por las necesidades del país. Es así como se han formulado una serie de competencias, algunas muy generales, por lo tanto deben tratarse en mayor detalle cuando se trate de carreras profesionales específicas. El Centro Interuniversitario de Desarrollo [CINDA] las agrupó en cuatro grandes categorías: Competencias relacionadas con la capacidad de desarrollo personal y profesional, competencias relacionadas con la capacidad reflexiva, competencias relacionadas con la capacidad de actuar y gestionar, y competencias relacionadas para establecer relaciones de compromiso y colaboración. (Centro Interuniversitario de Desarrollo, 2004).

Nuestros resultados en lo que concierne a las competencias que los empresarios consideran más importantes están comprendidos en las competencias relacionadas con la capacidad de desarrollo personal y profesional, y las necesarias para establecer relaciones de compromiso y colaboración, en relación con la agrupación del CINDA, mencionada en el párrafo anterior.

4. Desarrollo empresarial

En orden de importancia, los aspectos considerados más importantes para el desarrollo de las empresas fueron: La realización de análisis periódico de su organización y la ejecución periódica de estudios de mercado elaborados por otras empresas. Por otro

Tabla 3. Aspectos de la formación profesional que son considerados importantes por las empresas del sector

Indicador	Siempre	Casi siempre	Nunca
Capacidad de negociación y resolución de conflictos	0,8	67,2	32,0
Entendimiento de otras culturas y costumbres	1,6	65,6	32,8
Autoconocimiento de fortalezas y debilidades	0,0	68,8	31,2
Coordinación de equipos de trabajo	0,8	59,2	40,0
Detección de oportunidades de mejora en procesos o productos	0,8	45,6	53,6
Detección de nuevas oportunidades de negocios	0,8	40,0	59,2
Generación de nuevas ideas	0,8	38,4	60,8
Importación o adaptación de prácticas de otros sectores	0,8	50,4	48,8
Toma de decisiones de forma acertada y ágil	1,6	55,2	43,2
Administración, planeación y pronóstico de inventarios	0,8	56,0	43,2
Diseño/ingeniería de producto	1,6	45,6	52,8
Manejo eficaz de relaciones públicas hacia el exterior	2,4	67,2	31,4
Capacidad de innovación constante	2,4	72,8	24,8

Fuente: elaboración propia

lado, La inversión en proyectos específicos de innovación y el estímulo de la formación de alianzas con otras empresas nunca fueron considerados importantes en gran medida (Tabla 2). Estos resultados son notorios, pues hay reportes contrarios como el caso de España, donde los gastos en I+D tienen un efecto positivo y significativo sobre el crecimiento de la productividad. La tasa de rendimiento de los gastos en I+D se sitúa en un 22, 53 por ciento. (Maté y Rodríguez 2002)

Adicionalmente, se ha estudiado la relación entre las empresas españolas y el Consejo Superior de Investigaciones científicas (CSIC), para lo cual se analizó la información provista por 787 empresas españolas que han tenido, al menos, una relación con el CSIC mediante contrato entre 1999 y 2010.

Se concluyó que las empresas en general valoran más las motivaciones estratégicas que las tácticas, un ejemplo de ello es que la relación con el CSIC les mejora su imagen y les otorga prestigio. Por otro lado, utilizan una diversidad de formas de interrelacionarse con el CSIC, destacando las de apoyo tecnológico o consultoría y los de investigación contratada. Pero, además, los beneficios que obtuvieron fueron superiores a lo esperado como beneficios asociados a la innovación y comprenden una variedad de resultados tangibles e intangibles, como la mejora de su imagen en el mercado; asimismo, el conocimiento intercambiado mejora la cualificación de su personal. (Valmaseda-Andia, Albizu_Gallastegui, Fernández-Esquinas y Fernández-de Lucio, 2015)

Tabla 4. Aspectos considerados importantes para el desarrollo por las empresas

Indicador	Siempre	Casi siempre	Nunca
Recurren periódicamente a estudios de mercado elaborados por otras empresas	1,6	86,4	12,0
Tienen en cuenta: clientes, proveedores, competencia actual, posibles entrantes al sector y productos sustitutos	0,0	86,4	13,6
Realizan análisis periódico de su organización en cuanto a capacidades, recursos, servicios, políticas, etc.	0,0	88,8	11,2
Tienen identificados los segmentos del mercado en los cuales sus servicios pueden ser más aceptables	0,8	61,6	37,6
Tienen claro cuáles son las ventajas competitivas y posicionamiento (como el cliente quiere que los vea)	0,8	39,2	60,0
Invierte en proyectos específicos de innovación	0,8	22,4	76,8
Estimulan la formación de alianzas con otras empresas para el desarrollo común	0,00	31,2	68,8
Mantienen los precios de sus servicios acordes con los cambios económicos a fin de no perder al cliente	0,00	82,4	17,6
Mantienen en constante innovación su plan estratégico para poder conducir la empresa adonde se proyectan	0,8	85,6	13,6
Se mantienen actualizados con los indicadores económicos, políticos, demografía, tecnologías, etc.	1,6	83,2	15,2

Fuente: elaboración propia

5. Factores de éxito de una empresa

En orden de importancia, los más importantes fueron: la capacidad tecnológica y mejores costes y la calidad en los procesos a brindar; por otro lado, el conocimiento exhaustivo, el trato personalizado de los clientes y la resolución con efectividad de sus demandas nunca fueron considerados importantes en gran medida. (Tabla 3). Los factores de éxito de los emprendimientos han sido extensivamente estudiados y se han reportado una serie de características que tienen que ver con las características del emprendedor como el perfil, incluyendo la cultura y los valores; las redes de emprendedores; el acceso a recursos como los financieros, humanos, de información, etc.; el desarrollo organizacional: procedimientos, procesos como el de toma de decisiones; el tipo de proyecto, incluyendo capital

relacional, características del mercado, entre otras. En Uruguay, se realizó un estudio para definir los factores y características personales, así como las del contexto que determinan el éxito de un emprendedor. Los resultados mostraron la importancia del financiamiento, así como la situación laboral previa. (Messina y Hochsztain, 2015).

En el Perú se estudiaron los factores de éxito en las MIPYMES peruanas, para ello se seleccionó una muestra de 94 empresas procedentes de la base de datos del proyecto *Análisis Estratégico para el desarrollo de MIPYME en Iberoamérica*. Los resultados mostraron la importancia de los sistemas de control de gestión, de la utilización de tecnología avanzada, de la certificación de sus productos o servicios y la aplicación de métodos avanzados de gestión. (Roca Espinoza, E., García Pérez de Lema, D. y Duréndez Gómez-Guillamón, A., 2016).

Tabla 5. Factores que condicionan el éxito de las empresas del sector

Indicador	Siempre	Casi siempre	Nunca
Capacidad tecnológica y mejores costes	10,4	85,6	4,0
Calidad en los procesos a brindar sea servicio como producto	15,2	81,6	3,2
Buen manejo de precio	6,4	82,4	11,2
La efectividad en el servicio a los clientes	6,4	77,6	16,0
Imagen de empresa formal con los clientes	8,0	73,6	18,4
Flexibilidad para desarrollar nuevos servicios y productos (innovación)	4,0	61,6	34,4
Diseño más innovador que competidores	8,0	40,0	52,0
Trato personalizado a los clientes	3,2	24,8	72,0
El conocimiento y análisis exhaustivo de los clientes	1,6	32,8	65,6
Resolver las demandas con efectividad de los clientes	4,8	37,6	57,6
Diagnóstico de satisfacción de los clientes (encuestas)	4,8	58,4	36,8

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Relaciones entre familias de indicadores

Relación entre	Estadístico	Valor	Gl*	Significancia**
Formación profesional con el éxito de la empresa	X ² de Pearson	2,720 (a)	2	0,257
	Nº de casos válidos	125		
Éxito de la empresa con el diagnóstico empresarial	X ² de Pearson	60,569 (a)	2	0,000
	Nº de casos válidos			

*Grados de libertad

**p<0,05 significativa

Fuente: elaboración propia

6. Relación con universidad

Los empresarios mostraron tener conocimiento de la Universidad Le Cordon Bleu en un 96,8% y el 65,2% conocía las carreras que esta brinda; finalmente, el 95,2 % tiene buena disposición para firmar convenios con una universidad que forme profesionales en su área empresarial, a fin de mejorar sus expectativas empresariales.

La posibilidad de establecer relaciones firmes y sostenibles entre la Universidad y la empresa no siempre es una tarea sencilla, y suele estar rodeada de presupuestos por ambos actores. Cuando se estudió en Bolivia esta relación se encontró que los empresarios percibían que la tarea más importante de la Universidad, la formación de futuros profesionales, no siempre se realiza cumpliendo las expectativas que sobre ella se tiene, planean una reorientación de las asignaturas a asuntos más prácticos que favorezcan el aprendizaje de otros idiomas, que enfatice el trabajo en equipo y promuevan la capacitación en gestión, manejo de tecnologías y que consoliden las destrezas de dirección. (Roth y Castillo 2013)

La ULCB ha estado realizando últimamente estudios que le permitan tener una visión más cercana de la percepción que tienen los

actores de su accionar, es así que se realizó en el 2014 un estudio para determinar las características de la relación universidad-empresa en los restaurantes de tres distritos de Lima, Perú. Los resultados fueron alentadores, por ejemplo, en su gran mayoría los encuestados consideraron a la Universidad como motor de desarrollo económico, social, político y de innovación; o están mayoritariamente de acuerdo con que las universidades adecúan la formación profesional de sus egresados de acuerdo con la necesidad y realidad nacional; o el que estén en mayor medida satisfechos con la formación de los actuales profesionales, con cualidades dentro de las que destacan la actitud para el trabajo; así mismo, están dispuestos a suscribir convenios con alguna universidad.(Uribe et al 2015)

Por otro lado, se conoce que se ha determinado la influencia de las diferencias individuales en la calidad de los servicios universitarios, para lo que se encuestaron 900 estudiantes de universidades colombianas (Ramírez, Rodríguez y Zapata 2005). Además, en el conurbano bonaerense se realizó un estudio exploratorio y descriptivo, para lo que se segmentaron las empresas en innovadoras y no innovadoras, y se encontraron diferencias entre ellas como es el caso de que las innovadoras dan mayor importancia a la atención al cliente después de efectuada la compra,

las innovadoras buscan a la Universidad para llevar a cabo nuevos proyectos mientras que las no innovadoras solo pretenden obtener capacitaciones sobre el funcionamiento administrativo y comercial. (Codner, Becerra, Lugones y Britto, 2009).

Las Universidades iberoamericanas han contado con recursos para incrementar su emprendimiento e innovación, los cuales provienen mayormente del gobierno en un porcentaje menor al 50%, con un impacto menor en la productividad industrial y competitividad nacional. (Barro, Fernández y Santelices 2015). La ULCB, si bien es una universidad privada societaria, puede acceder a las diferentes opciones de financiamiento que provee el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CONCYTEC).

7. Relación entre familias de indicadores

Mediante la prueba R de Spearman se determinó que bajo la percepción de los empresarios la relación entre la formación profesional del personal de las empresas y el éxito de la misma no es significativa ($0,257 > 0,005$), por otro lado, sí existe relación entre el éxito de la empresa y el diagnóstico realizado en ella ($0,000 < 0,05$) (Tabla 4)

Los países a lo largo del mundo, el Perú no es una excepción, están siendo demandados continuamente para responder a las necesidades sociales de sus entornos, tanto mediatos como inmediatos. Una de estas exigencias es la de incrementar sus capacidades de producir conocimiento a través de la investigación; para ello es necesario que estén en condiciones, incluso, de renovar sus estructuras. El que un país no enfrente estas demandas puede traer como consecuencia su marginalización, estando bajo mayor riesgo los países con ingresos medios y bajos. No hay una estructura única de generación de conocimiento, innovación y formación que

puedan adoptar los diferentes países y sociedades, por lo que es importante conocer y comprender no solo las experiencias locales y nativas, sino también las demandas propias de la sociedad. (Kearney, 2009)

La relación entre el proceso de enseñanza-aprendizaje y la investigación es compleja, si bien se acepta el importante rol de la universidad en la generación y economía del conocimiento, la exigencia de que cada universidad se dedique prioritariamente al desarrollo de investigaciones, así como el de la enseñanza, es un asunto que aún se discute. Trowler y Wareham en el 2007 identificaron siete dimensiones de los nexos entre la enseñanza y la investigación, uno de ellos es que las universidades se deben establecer con su ambiente. En resumen, en lo que concierne a sus prácticas, las universidades se vinculan con el ambiente comercial y las comunidades locales, identificando sus necesidades y solucionando sus problemas mediante la transferencia de conocimiento; los beneficios que se obtienen son las oportunidades de transferencia de conocimiento, el que el vínculo pueda indicar estrategias y estructuras institucionales mejoradas, además de mejoras a nivel de políticas nacionales de investigación y desarrollo, el valor instrumental en términos de mercadeo de programas, cursos y reputación institucional. Finalmente, esta dimensión puede traer como consecuencia que las necesidades y prioridades de los empleadores tengan mayor importancia en relación con la investigación pura, y los enfoques críticos para el desarrollo de la sociedad. (Meek & Davies, 2009).

Por otro lado, existe una gran diversidad de modos de relación entre Universidad-Empresa y de actores participantes. Además, hay aspectos que es necesario conocer y destacar en esta relación, como el tamaño de la empresa, la visión que tienen los empresarios sobre la relación universidad-empresa, la especificidad de la región y de las

industrias que se encuentran operando, y la reconfiguración de las universidades para interrelacionarse en forma efectiva con las empresas. (Garrido N., C y García P de L., D. (2016).

Se han realizado varios estudios relacionados con la vinculación de la academia con la empresa, uno de ellos se realizó en la Unidad Iztapalapa de la Universidad Autónoma de México, la cual reportó la existencia de dificultades de orden administrativo, dentro de las cuales se destacan, entre otras, el rol pasivo en la búsqueda de proyectos patrocinados a cargo de las unidades de coordinación de vinculación, la obligación de ejercer el 51% del monto institucional en la institución o empresa, el procedimiento complicado para efectuar pagos a académicos y becarios participantes, así como el que no exista un mecanismo de remuneración para el personal administrativo y becarios. Tras un análisis de su experiencia en asistencia técnica se concluye que un paso importante en la mejora de la relación universidad-empresa fue la creación de una Oficina de Transferencia de conocimientos (OCT) (García, 2016).

De hecho, la interacción universidad-empresa puede darse de diversas formas, tales como parques científicos-tecnológicos, incubadoras de empresas, Tecnópolis, etc. Esta interacción requiere de entre otras cosas la capacidad de los académicos de desarrollar procesos emprendedores, lo cual trae como consecuencia la necesidad de generar procesos dentro de las instituciones académicas con miras a cumplir con este requerimiento.

Kantis (2004) tras un estudio realizado en varios países de América Latina y dos de Europa (España e Italia), planteó las siguientes recomendaciones :

- (a) Difundir modelos de rol positivos para forjar la vocación emprendedora, (b) Desarrollar acciones para grupos con menor propensión emprendedora, (c) Promover

la vocación y las competencias emprendedoras a través del sistema educativo y propiciar una mayor conexión entre el mundo académico y el laboral, (d) Ampliar el espacio de oportunidades para emprender, (e) Promover el desarrollo de redes emprendedoras, (f) Mejorar las condiciones de entorno y financiamiento, (g) Implantar programas de capacitación, consultoría y consejería adecuados a las demandas de las empresas jóvenes dinámicas, (h) Desarrollar estrategias con enfoque sistémico y basadas en cadenas de valor institucional, y (i) Partir de un diagnóstico del sistema emprendedor e incorporar mecanismos de aprendizaje.

Uribe, Tamara y Horna (2016) al estudiar la relación universidad-empresa en la ciudad de Lima, Perú propusieron que el establecimiento de mecanismos y procedimientos de gestión que una Universidad debe tener en cuenta para el establecimiento de una relación fructífera Universidad-Empresa, debe considerar lo siguiente:

- (a) La planificación conjunta de la investigación, desarrollo e innovación, (b) El establecimiento conjunto de una visión clara de la comercialización del conocimiento y la producción intelectual., (c) La adopción de un sistema de investigación orientado hacia la integración de la Universidad y la Empresa, (d) La generación de la estructura universitaria apropiada, como por ejemplo una oficina de vinculación tecnológica, (e) La creación de una oficina de investigaciones que facilite la planificación y ejecución de proyectos de investigación, desarrollo e innovación en forma conjunta, que genere y administre un sistema de estímulo económico a los investigadores, así como el reconocimiento como productividad intelectual a todo desarrollo tecnológico no patentado, (f) La promoción de la adquisición o actualización de competencias científicas y tecnológicas en los miembros de

las empresas, (g) La generación de instrumentos de evaluación permanente y sistemática de las políticas formuladas y actividades desarrolladas dentro del marco de una relación Universidad-Empresa exitosa., Las incubadoras de empresas creadas en el seno de las universidades constituyeron espacios de aplicación de los conocimientos generados a través de la investigación e innovación.

Si bien, pueden haber mostrado éxito en países desarrollados, no sucede lo mismo con los países en vías de desarrollo. En Argentina, uno de los países de mayor desarrollo en este aspecto, se hizo un análisis de las experiencias de generación de incubadoras universitarias y arribaron a las siguientes conclusiones, entre otras que: (a) las experiencias analizadas respondieron a tendencias hacia una nueva estructuración de las relaciones entre las universidades, gobierno y empresas; (b) no se encontró la interacción academia-gobierno-empresa que garantice un intercambio permanente de conocimientos; y (c) no se verificó el desarrollo de procesos innovativos teniendo como base la apropiación adecuada del conocimiento científico generado. (Versino, 2000). El ambiente en el que queremos desarrollar nuestra propuesta de interacciones universidad-empresa a través de una incubadora de empresas no es muy diferente al mostrado en esa época para la Argentina.

El principal resultado de una incubadora de empresas debe ser la formación de

emprendedores nuevos y más capacitados, que contribuyan con el desarrollo del país. En las incubadoras como en cualquier organización el planeamiento es de gran importancia, puesto que además de su rol como herramienta de gestión, sirve como una herramienta exigida por las entidades financieras, las cuales la usan para la evaluación de la concesión de recursos para su operatividad y desarrollo. (Dornelas, 2002).

8. Conclusiones

En lo concerniente a la formación profesional de los egresados de la ULCB, las características que más se esperan fueron las relacionadas con su capacidad para relacionarse.

Los empresarios consideraron como las características más importantes de sus empresas a las relacionadas con la evaluación de sus servicios y productos.

Se consideraron como los principales factores de éxito empresarial la capacidad tecnológica, los costes, precios y la calidad del servicio.

Los empresarios tienen alto conocimiento de la ULCB Y mostraron receptividad para establecer relaciones de cooperación.

Finalmente se estableció que existe relación estadísticamente significativa entre el éxito de la organización y el diagnóstico que de ella se haga.

Bibliografía

- Acuña, P. (1993). Vinculación Universidad - Sector Productivo. *ANUIES. México. Revista* (87). http://publicaciones.anui.es.mx/pdfs/revista/Revista87_S2A3ES.pdf
- Barro, S., Fernández, S., y Santelices, B. (2015). Los sistemas iberoamericanos de ciencia e innovación en el arranque del siglo XXI. En, S. Barro (Coord.) *La transferencia de I+D, la innovación y el emprendimiento en las Universidades. Educación superior en Iberoamérica 2015* (pp. 51-77). Santiago, Chile: CINDA.
- Centro Interuniversitario de Desarrollo [CINDA] (2004). *Competencias de egresados universitarios*. Santiago de Chile: CINDA. Recuperado de <https://www.cinda.cl/download/libros/Competencias%20de%20Egresados%20Universitarios.pdf>
- Congreso de la República del Perú. (09 de julio de 2014). Ley Universitaria [Ley 30220]. *Diario oficial El Peruano*. http://www.minedu.gob.pe/reforma-universitaria/pdf/ley_universitaria.pdf
- Dornelas, J. (2002). *Planejando incubadoras de empresas. Como desenvolver um plano de negocios para incubadoras*. Río de Janeiro, Brasil: Editora Campus Ltda, uma empresa Elsevier Science.
- García Ch., A. (2017). La vinculación entre la academia y la industria en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. En, Codner, D. y Garrido, C. (Coords). *Consolidando acciones cooperativas para la relación de las Universidades con el mundo productivo en el espacio ALCUE* (pp. 10-21). Ciudad de México, México: Red Universidad Empresa ALCUE - UDUAL.
- Garrido C., Rondero N., y Vega V. (2013). Innovación y vinculación Universidad-Empresa y desarrollo. Desafíos y posibilidades de la RedUE-ALCUE. *Universidades*, 64(58), :6-23
- Garrido-Noguera, C. y García-Pérez-de-Lema, D. (2016). Introducción general. "La vinculación las universidades con los sectores productivos en iberoamérica. una historia rica y plena de oportunidades". En, C. Garrido-Noguera y D. García-Pérez-de-Lema. (Coords.). *Vinculación de las universidades con los sectores productivos. Casos en Iberoamérica*, vol. 1 (pp. 9-17). Ciudad de México, México: UDUAL y la REDUE-ALCUE.
- Gutiérrez V., H. y Agüero C., A. (2015). Competencias profesionales demandadas en el mercado laboral peruano". *Interfases*, (8), 125-141. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6043102>
- García Chiang, A. (2017). La vinculación entre la academia y la industria en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. En, Codner, D. y Garrido, C. (Coords). Consolidando acciones cooperativas para la relación de las Universidades con el mundo productivo en el espacio ALCUE (pp. 10-21). Ciudad de México, México: Red Universidad Empresa ALCUE - UDUAL. *Revista digital de la Carrera de Ingeniería de Sistemas* (8):125-141. Recuperado de <https://revistas.ulima.edu.pe/index.php/Interfases/article/viewFile/579/543>
- Kantis, H. (2004). Principales lecciones para América Latina y la experiencia internacional. En, H. Kantis (Ed.) con la colaboración de Pablo Angelelli y Virginia Moori Koenig. *Desarrollo Emprendedor: América Latina y la experiencia internacional* (pp. 267-276). Washington D.C., USA: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Kearney, M-L. (2009). Higher Education, Research and Innovation: Charting the Course of the Changing Dynamics of the Knowledge Society. En, V. Lynn Meek, U. Teichler & Mary-Luise Kearney (Eds.) *Higher Education, Research and Innovation: Changing dynamics. Reporto n the UNESCO Forum on Higher Education, Research and knowledge 2001-2009* (pp. 7-23). International Centre for Higher Education Research Kassel at the University of Kassel. Kassel, Germany.

- Maté, J. y Rodríguez, J. (2002). Crecimiento de la productividad e inversión en I+DU un análisis empírico de las empresas manufactureras españolas. *Economía Industrial*, 347, 99-110. <http://europa.sim.ucm.es/compludoc/AA?articuloId=234089>
- Meek, V.L. & Davies, D. (2009). Policy Dynamics in Higher Education and Research: Concepts and observations. En, V. L. Meek, U. Teichler & M. L. Kearney (Eds.) *Higher Education, Research and Innovation: Changing dynamics. Reporto n the UNESCO Forum on Higher Education, Research and Knowledge 2001-2009* (pp. 31-84). International Centre for Higher Education Research Kassel at the University of Kassel: Kassel, Germany.
- Messina, M. y Hochsztain, E. (2015). Factores de un emprendimiento: Un estudio exploratorio con base en Técnicas de Data mining. *Tec Empresarial*, 9(1), 31-40.
- Ramírez, E., Rodríguez, A., y Zapata, E. (2005). Influencia de las deficiencias individuales en la calidad de los servicios universitarios. *Revista Colombiana de Marketing*, 4(6), 7-28. <https://journal.universidadean.edu.co/index.php/Revista/article/view/327>
- Rocca Espinoza, E., García Pérez de Lema, D. y Duréndez Gómez-Guillamón, A. (2016). Factores de determinantes del éxito competitivo en la mipyme_un estudio empírico en empresas peruanas. *Contabilidad y Negocios*, 11(22), 52-68. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=281649953005>
- Roth, E. y Castillo, S. (2013). Empresa y Universidad: percepciones de una relación deseable pero compleja. *Ciencia y Cultura*, 30, 103-139. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2077-33232013000100006&script=sci_abstract
- Sánchez González, J. (2017) *Adaptación de indicadores de sostenibilidad en destinos turísticos urbanos, estudio de caso: distrito de Miraflores, Lima*. Tesis para optar el título de Licenciada en Turismo Sostenible. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Antonio Rodríguez de Montoya. Lima-Perú Recuperado de http://repositorio.uarm.edu.pe/bitstream/UNIARM/52/1/Sánchez%20Gonzales%2c%20Janeht_Tesis_Licenciatura_2017.pdf
- Uribe, Y., Tamara, S., y Horna, E. (2015). Relación Universidad-Empresa en restaurantes de tres distritos de Lima, Perú. En, C. Garrido y N. Rondero (coord.) *Oficinas de vinculación*. Colección Idea Latinoamericana Digital. México: UDUAL/REDUE ALCUE. <http://132.247.171.154:8080/bitstream/Rep-UDUAL/188/1/La%20universidad-empresa%20en%20restaurantes.pdf>
- Valmaseda-Andia, O., Albizu-Gallastegi, E., Fernández-Esquinas, M., y Fernández-de-Lucio, I. (2015). La relación entre las empresas españolas y el CSIC: motivaciones, mecanismos y beneficios desde la perspectiva empresarial. *Revista Española de Documentación Científica*, 38 (4), e109. <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2015.4.1263>
- Versino, M. (2000). Las Incubadoras universitarias de empresas en la Argentina: reflexiones a partir de algunas experiencias recientes. *Redes*, 7(5), 151-181. <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/706>



Yrene C. Uribe Hernández

E-mail: yrene.uribe@ulcb.edu.pe

Doctora en Contabilidad y Doctora en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Vicerrectora de la Universidad Privada de Ica y Directora de Relaciones Internacionales y Cooperación de la Universidad Le Cordón Bleu. Consultora Internacional Banco Interamericano de Desarrollo y de la Corporación Andina de Fomento. Investigadora en ciencias sociales, medio ambiente y desarrollo sostenible.



Stalein J. Tamara Tamaris

E-mail: stalein.tamara@ulcb.edu.pe

Matemático aplicado de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión - Huacho, Perú. Con grado de Maestro en Proyectos y Desarrollo Empresarial y estudios de Doctorado en Ciencias Ambientales por la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Investigador en las áreas ciencias sociales y medio ambiente. Expositor en eventos nacionales e internacionales.



F. Fernando Ochoa Paredes

E-mail: fochoaparedes@yahoo.com

Licenciado en Administración, Doctor en Administración por la Universidad Nacional Federico Villarreal. Actualmente Director de la Escuela Profesional de Gastronomía y Gestión Empresarial en la Universidad Le Cordón Bleu. Docente Meritorio de la Universidad Técnica Privada Cosmos. Cochabamba. Bolivia. Ha participado en diversas investigaciones.



Esteban V. Horna Bances

E-mail: esteban.horna@ulcb.edu.pe

Biólogo-Microbiólogo de la Universidad Nacional de Trujillo, Doctor en Ciencias Ambientales por la Universidad Nacional de Trujillo. Actualmente Rector de la Universidad Le Cordón Bleu en Lima. Investigador en Microbiología Industrial y Gestión Ambiental.

¿Cómo citar este artículo? / How to quote this article?

Uribe Hernández, Y., Tamara Tamaris, S., Ochoa Paredes, F. y Horna Bances, E. (2018). Percepción de la demanda de servicios relacionados con las carreras profesionales de la ULCB por empresas de Miraflores. En, C. Chávez-Rodríguez y C. Garrido-Noguera (Coords.). *La vinculación universidad-empresa para el desarrollo integral con impacto social* (pp. 272-288). Ciudad de México, México: REDUE-ALCUE, UDUAL. <http://redue-alcue.org/website/content/publicaciones/vueimpactosocial/Cap-15>

VOLVER AL ÍNDICE ›

Transferencia de tecnología y conocimiento



El enfoque de la Triple Hélice para la transferencia tecnológica en las Energías Renovables

The Triple Helix approach to technology transfer in Renewable Energies

*José Carlos **Alvarez Merino***

*Alejandro **Pompa Duran***

Resumen

El problema que se ha identificado en el Perú, es que en el tema de las energías renovables se comienza a depender de soluciones foráneas que en muchos casos vienen “llave en mano”, con lo cual si bien se consigue cierto aprovechamiento de estas tecnologías, esto conlleva a que no se construyan capacidades ni capacidades tecnológicas suficientes en este tema, no se aproveche la transferencia de tecnología y se desarrolle poco la investigación en este campo. Además que muchas veces estas soluciones vienen desde el lado de la oferta de tecnología y no de la demanda del mercado ni de la demanda social en estos temas. En este contexto se aplicará un modelo basado en la oferta y demanda de conocimiento en sus dimensiones presente y para las energías renovables. La oferta de conocimiento será identificada en los grupos de investigación, programas de posgrado, y laboratorios de energía a nivel nacional. En particular, la demanda se identificará en empresas del clúster de energías renovables en Arequipa y por el lado social en un caso exitoso realizado por el Grupo de la PUCP, entre otros. Con los resultados a ser obtenidos se podrá plantear políticas de ciencia y tecnología, así como enmarcar la triple hélice a fin de lograr un mejor desempeño y aprovechamiento del conocimiento disponible en el país en energías renovables.

Palabras clave

Triple Hélice, transferencia de tecnología, trayectoria tecnológica, energías renovables.

Abstract

In the subject of renewable energies, there is a strong dependence on foreign solutions that in many cases come turnkey. Despite, the use of these energies is achieved, this means that sufficient technological capacities are not built in this area, the proper transfer of technology is not developed and research is not developed in this field. In this context, a model will be applied based on the supply and demand of knowledge in its present and future dimensions that will be applied to renewable energies. The supply of knowledge will be identified in research groups, post-graduate programs, and energy laboratories at the national level. In particular the demand will be identified in companies of the cluster of renewable energies in Arequipa, also we present a case of technological transfer in the Grupo of the PUCP. With the results to be obtained it will be possible to propose policies of science and technology as well as to frame the triple helix in order to achieve a better performance and use of the knowledge available in the country in renewable energies.

Keywords:

Triple helix, technology transfer, technological trajectory, renewable energies.

Introducción

Las energías renovables vienen constituyéndose en una tendencia mundial lo que se refleja en la paulatina disminución de sus costos, debido a que se comienza a difundir mejor estas tecnologías. El Perú ante este avance comienza a quedarse rezagado. Tengamos en cuenta, p.e., que muchas de las tecnologías del clúster de energía solar en Arequipa se iniciaron mediante tecnología transferida y apropiada desarrollada a nivel nacional, y que ahora la dependencia comienza a ser desplazada por productos importados de China y otros países.



Por otro lado existen posibilidades de emprendimientos en energías renovables a pequeña escala que requieren un tratamiento específico y un diseño por encomienda que la oferta extranjera no cubriría.

Se requiere entonces un balance adecuado entre: la transferencia de tecnología directamente desde el exterior, y la transferencia tecnológica desde los grupos de investigación universitarios acorde con los conocimientos y tecnologías desarrolladas por ellos, que guarda relación con la transferencia de conocimiento y tecnología desde el exterior, así como con la construcción de capacidades.

Existirían dos flujos de transferencia de tecnología a ser aprovechada, esto es: desde las universidades e institutos de investigación, y desde el exterior vía comercialización de equipos y tecnología.

En particular resultan de interés los grupos de investigación en las universidades, que captan el conocimiento mundial y de frontera en estos temas, pero para esto requieren participar en redes de investigación y trabajos conjuntos con investigadores de otras latitudes, además de la consiguiente infraestructura de laboratorios y financiamiento. Aunque en la sociedad del conocimiento el principal activo sería el conocimiento de los investigadores.

1. Transferencia de conocimiento e innovación en el marco de la triple hélice.

1.1 Transferencia de conocimiento

El modelo en que se basa el análisis se condensa en el siguiente cuadro:

Oferta de conocimiento	Demanda de conocimiento
Presente	Presente
Futura	Futura

Fuente: Adaptado de Alvarez (2004)

1.1.1 Oferta de conocimiento

Bonaccorsi & Piccaluga (1994, p.229) establecen un modelo de transferencia de conocimiento desde la universidad según tres dimensiones: generación de conocimiento dentro de las universidades, reflejada en publicaciones académicas y prototipos, transmisión mediante contratos y acuerdos de transferencia hacia la empresa, y de propagación en función del impacto y penetración del conocimiento dentro de la empresa receptora.

Para (Bonaccorsi & Piccaluga, 1994, p.44) (MarcadorDePosición1) proponían un modelo cónico para la interacción universidad empresa, donde esta iría creciendo en

intensidad y financiamiento en el tiempo en función de los logros obtenidos en una secuencia de interacciones con el grupo de investigación.

En este sentido Yamaguchi *et al* (Yamaguchi, 2017:1) explicitan que:

“Para promover la creación de innovación, nuevas tecnologías nacientes desarrolladas por las universidades necesitan ser transferidas a las empresas privadas; en los años recientes, tal intención ha sido creciente. Para promover transferencia tecnológica, es importante comprender su relación con sus factores influyentes. Nosotros asumimos una estructura de tres capas, significando que investigación básica promueve la colaboración universidad - empresa, la cual a su vez promueve la transferencia tecnológica”.

Debe quedar claro a este punto que son los grupos de investigación universitaria con sus correspondientes laboratorios y sus redes de investigación, los que generan el conocimiento a ser transferido desde la universidad.

Este enfoque puede representarse de la siguiente manera:

Investigación básica	Colaboración Universidad - Empresa	Transferencia tecnológica
----------------------	------------------------------------	---------------------------

1.1.2 Demanda de conocimiento

En efecto el conocimiento generado en la universidad, a través de sus investigaciones y redes, requiere llegar a la sociedad (a las empresas, a las asociaciones de productores y a la comunidad en su conjunto).

Los clúster son espacios donde se concentran empresas de un determinado sector las cuales a la vez de competir cooperan

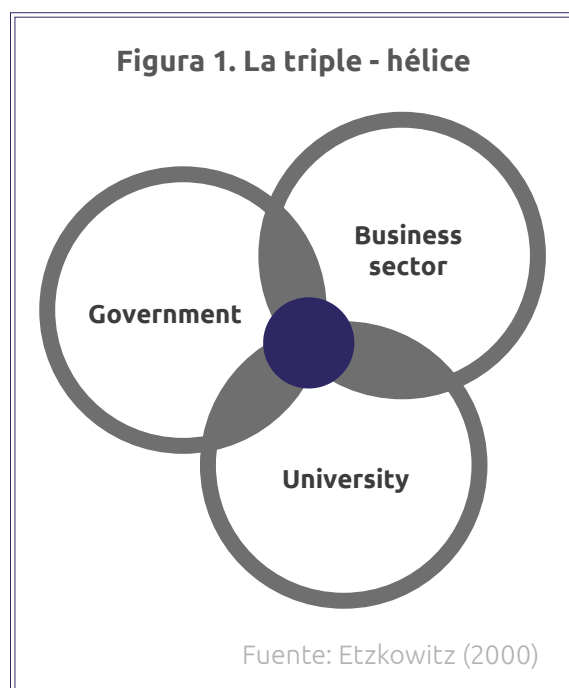
entre ellas generando un entorno dinámico de intercambios (Porter, 1998 p.127). Por lo general son espontáneos aunque pueden ser coadyuvados mediante intervenciones públicas y/o privadas.

Teniendo en consideración la característica de "learning cluster" que resalta (Hassink, 2005) esto es clusters que aprenden, es posible diseñar mecanismos de intervención y trasvase de conocimientos hacia estos espacios productivos.

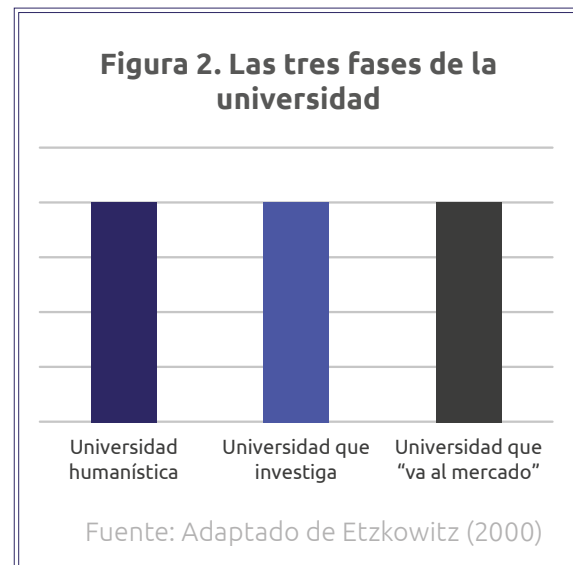
1.2 Triple hélice en energías renovables

La triple hélice es la exteriorización conceptual de (Etzkowitz, 2000 p.109) para quien la universidad al haber alcanzado la tercera revolución académica es una organización que interactúa con la empresa y el gobierno, he ahí la metáfora de la dinamicidad de la hélice.

La triple hélice implica dinamicidad, trabajo conjunto, sinergias, interacción U-E. (Hassink 2005).



Para alcanzar la tercera revolución académica, la universidad habría pasado según el mismo Etzkowitz (2000) por ser una universidad académica humanística y una universidad de investigación.



Las tres fases no son mutuamente excluyentes, de alguna forma son acumulativas, esto es la universidad que investiga no debe dejar de ser humanística, ni la que "va al mercado" dejar de investigar.

La universidad peruana ha venido pasando por las tres fases, que son complementarias y sinérgicas no excluyentes.

Así identificamos las fases:

Primera fase: Universidad humanística con el pionerismo de la UNMSM - año 1551. Realizado: 80%; potencial: 20% (hipótesis)

Segunda fase: Se llega tarde a la universidad que investiga. Mecanismos como REGINA apoyan esta posición. Realizado: 15%; potencial: 85% (hipótesis)

Tercera fase: Hay tímidos inicios donde la universidad "va al mercado" a través de

incubadoras de empresas, portafolios de innovación, proyectos desde las empresas en cooperación con la universidad, spin off, entre otros. Esta fase también está vinculada con la universidad como coadyuvante de innovaciones sociales. Realizado: 5%; potencial: 95% (hipótesis).

Se percibe el pionerismo y liderazgo universitario peruano en el año 1551, que con el tiempo se ha perdido y que se trata infructuosamente de recuperar.

1.3 Innovación y conocimiento en grupos de investigación universitarios

La innovación puede ser vista como el desdoblamiento, tanto a nivel mercadológico (dm) como social (ds), de la integración del conocimiento (K) con la creatividad (Cr), tal como se aprecia en la ecuación a seguir:

$$I = \iint [Cr+K] dm ds \text{ (Alvarez, 2004)}$$

Si hablamos de la necesidad de la triple hélice, resulta un tanto difícil de implementar siempre y cuando pensemos en una gran hélice con la inercia inherente que en efecto acontece.

Sin embargo, tanto desde el punto de vista metafórico como equivalente, una gran hélice puede ser vista como un conjunto de micro-hélices. Donde estas micro-hélices actuarían a nivel sectorial y local.

Bajo este enfoque tendríamos una micro-hélice para el sector energías renovables, donde el componente de la universidad sería la sumatoria de los grupos de investigación universitarios identificados y vinculados al tema de las energías renovables.

Esto es:

$$C_U = \sum g_{iu} (j) * RE$$

Los grupos de investigación a través de sinapsis y conexiones con otros grupos de

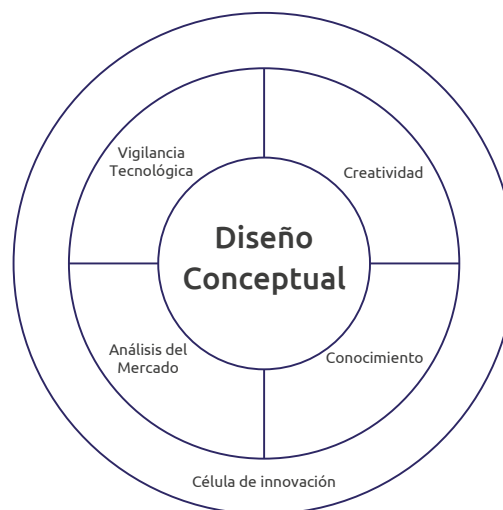
investigación, empresas, gobierno, van conformando redes de conocimiento alrededor de una temática en particular. Por lo general subyace el componente regional tal como lo preconiza Casas (Casas, 2002)

Ya dentro de estos grupos y en particular para el tema de las energías renovables un elemento fundamental para la innovación es el diseño conceptual, pues esta etapa va vinculada a la creatividad y al conocimiento, dejando el mercado como una preocupación de la empresa a pesar de la fuerte vinculación que esta debiera tener con la universidad. La supremacía del diseño conceptual se aprecia como núcleo del modelo de innovación célula de la figura a continuación (fig. 3).

El diseño conceptual que se nutre de:

- La vigilancia tecnológica, esto es de la identificación de trabajos y/o prototipos referenciales que podrían ser hibridados y/o también construir nuevo conocimiento a partir de la utilización combinada de la data ya empleada en estos trabajos.

Figura 3. Modelo de innovación celular



Fuente: Álvarez & Hatakeyama
(Alvarez J. &, 2015)

- El análisis del mercado, identificando las tendencias y los productos existentes en el mercado. Así como la demanda.
- La creatividad a través de las ideas que al ser combinadas con el conocimiento generarán el diseño conceptual
- El conocimiento para garantizar la viabilidad de la propuesta creativa.

2. Resultados

Transferencia de conocimiento.

2.3.1 Por el lado de la oferta de conocimiento

Se viene identificando tesis de pos-grado en el tema de las energías renovables en las universidades a nivel nacional, tanto culminadas como en proceso de elaboración en la UNI, PUCP, UNPRG, UDEP, entre otras.

Se ha identificado grupos de investigación en energías renovables con sus respectivas trayectorias tecnológicas en UNMSM, PUCP, UNI, UNSA, UPC, UNPRG, entre otras universidades. Los avances y conocimientos construidos han sido correlacionados y clasificados según una taxonomía ad-hoc.

En la UNI, el Centro de Energías Renovables viene desarrollando aplicaciones contra el friaje en zonas alto andinas, así como aplicaciones fotovoltaicas para sistemas aislados. Han construido y ensayados prototipos.

Así en la UNI se han desarrollado tesis de maestría en: energía geotérmica (Olazabal & Apaza, 2015) sistema híbrido eólico-gas natural (Porles & Coris, 2015 p.6) y optimización de un sistema eólico (Vilela & Ramírez, 2015).

Ya en la PUCP el GRUPO que apoya al sector rural ha venido trabajando con aplicaciones rápidas e intervenciones en comunidades

rurales, lo que ha permitido resolver problemas específicos.

En la UPC se ha comenzado a realizar investigaciones vinculadas al desarrollo local/regional con aprovechamiento de energías renovables.

Así se ha identificado los siguientes problemas con sus respectivas soluciones:

Problemas en calidad y estandarización de la producción de quesos en pequeñas empresas en Cajamarca. Se ha planteado mejoras en la gestión de los procesos. Las energías renovables podrían ser aplicadas en los procesos (pasteurización y almacenamiento, p.e).

Problemas debidos al friaje en regiones alto andinas en el Perú que ocasionan mortalidad de alpacas, impactando la economía de los pequeños alpaqueros. Se ha construido un prototipo de colector que será ensayado/simulado para su aplicación en la región.

Problemas de gestión en la implementación de sistemas híbridos fotovoltaicos que afectaría también a la ruralidad en Cajamarca, que son plausibles de solución mediante técnicas de gestión como el PMP.

2.3.2 Por el lado de la demanda de conocimiento

En el lado de la demanda destacan las empresas del clúster de energías renovables (principalmente solar) en Arequipa. Y es hacia este espacio productivo hacia donde se orientará en principio las aplicaciones y canalización del conocimiento.

En un trabajo previo sobre este cluster, Alvarez & Hatakeyama (2015:2243), identificaron que:

“Según los siete niveles de la propuesta de Figueiredo (2004), las empresas del clúster

de energías renovables de Arequipa se encuentran en el nivel básico, porque las capacidades identificadas son rutinarias para el uso y el funcionamiento de la tecnología extranjera.

Se encontró que las formas más comunes de adquirir conocimiento de las empresas de este clúster informal cursos y la participación en reuniones y conferencias”.

La experiencia de los Centros de Innovación Tecnológica – CITES abona en el sentido de la factibilidad de intervenciones armónicas en estos espacios productivos. La necesidad de un CITE de energías renovables en Arequipa, pareciera ser evidente.

También se tiene una necesidad de la difusión y aprovechamiento de las energías renovables en el sector rural. En este caso mediante la implementación de tecnologías sociales que habrán de devenir en innovaciones sociales.

En San Andrés - Pisco se tiene un pequeño puerto pesquero que también alberga a una asociación de extractores de algas, quienes ven afectada su actividad por contaminación del espacio marino causada por aguas servidas, descargas de las harineras y por las actividades de la empresa procesadora de gas y líquidos asociados.

La extracción del alga marina, viene seguida de un proceso de lavado artesanal y secado poco eficiente; dando oportunidad al aprovechamiento tanto de la energía eólica como de la energía solar en estas actividades, lo que implicaría mejores ingresos y renta para la asociación de extractores de algas.

Carhuay (2016) analiza el caso de un emprendimiento de confecciones en la comunidad alto andina de Santa Barbara de Carhuacayan en Junín, donde desde el punto de vista de las innovaciones sociales y tecnologías sociales se tendría espacio para el uso de las energías renovables en el proceso.

En Mórrope – Lambayeque se cuenta con una pléyade de productores artesanales de yeso, que en particular realizan el quemado de la materia prima en hornos poco eficientes en base a camadas y utilizando algarrobo como combustible. Lo cual además de ser poco eficiente atenta contra el medio ambiente. Al respecto se espera que la comunidad con apoyo de la UNPRG que se encuentra en Lambayeque pueda resolver este problema de contaminación, eficiencia energética y productiva.

Justamente en este tipo de interacciones de la universidad con la comunidad alrededor de las energías renovables y con implicaciones medio ambientales es que hay una gran tarea pendiente en el Perú. Lo que se condice con lo preconizado por (Dagnino, 2004)), quien afirma en relación a las tecnologías sociales que “adoptada a pequeño tamaño físico y financiero, no-discriminatoria (patrón x empleado), orientada para el mercado interno de masa, liberadora del potencial y de la creatividad del productor directo, capaz de viabilizar económicamente los emprendimientos auto-gestionarios y las pequeñas empresas”.

2.3.3 Caso Grupo PUCP¹

El Centro de Investigación de base tecnológica de la Pontificia Universidad Católica del Perú “GRUPO PUCP²” dedicado a realizar investigación científica, desarrollo tecnológico e innovaciones en torno a energías renovables y limpias.

1 La información del caso de Transferencia tecnológica del GRUPO PUCP, fue obtenido por Alejandro Pompa Duran, consultor externo de Gestión de la Innovación y Transferencia tecnológica y Responsable de gestión de Innovación del proyecto Rompemuelle-Bomba

2 Mayor información del GRUPO PUCP se puede encontrar en: <http://gruporural.pucp.edu.pe/>

Figura 4. Producción artesanal de yeso como actividad productiva en Morrope



Fuente: Disponible en <https://es.slideshare.net/emmaver/morrope-tierra-de-la-iguana>

El GRUPO PUCP desde el año 1992 ha desarrollado más de 50 tecnologías eco-amigables con el medio ambiente para atender las diversas problemáticas de las familias del sector Rural del Perú. Estas tecnologías se muestran en sus 5 casas ecológicas en 4 departamentos del Perú (Lima, Langui, Huyro, Pisco y Huancavelica).

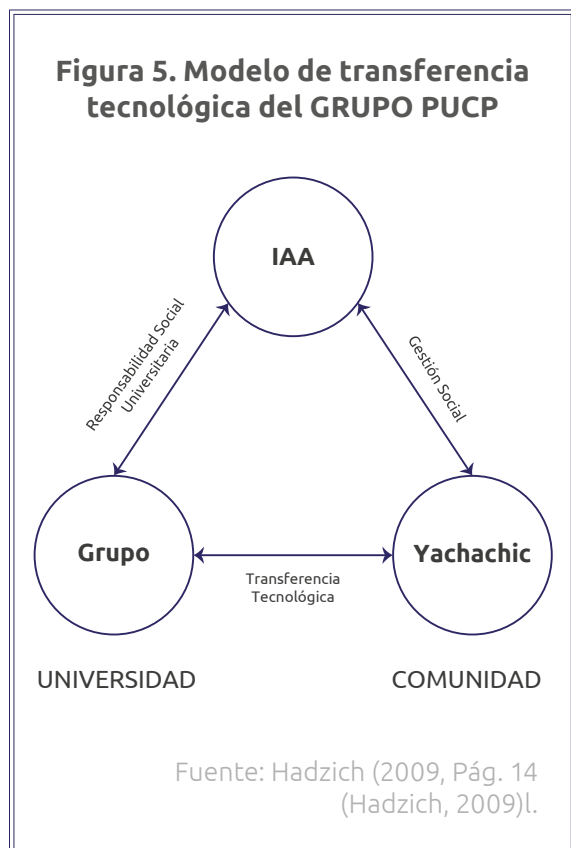
Todas las tecnologías desarrolladas en el GRUPO PUCP han sido inspiradas para mejorar la calidad de vida de la población rural en los ámbitos de energía, agua, agricultura y vivienda; mediante la difusión y aplicación de tecnologías y eco-amigables con el medio ambiente para contribuir al desarrollo sostenible del sector rural del Perú.

La experiencia del equipo directivo e investigadores del GRUPO PUCP, identificaron desde sus inicios que no basta con desarrollar las tecnologías si no se tiene la metodología apropiada a las personas de las zonas rurales más desfavorecidas. Ante ello, crearon y han venido validando una metodología de transferencia tecnológica.

2.3.3.1 Modelo de transferencia tecnológica del Grupo - PUCP

El modelo de transferencia tecnológica que utilizan, tiene su base en la metodología incaica y en las costumbres y valores de los pobladores del Sector Rural. Lo cual supone

una ventaja indudable para que en las comunidades se apropien de las tecnologías. La metodología de transferencia tecnológica y comunicación utilizada por el imperio incaico, denominada "yachachiq", tipo comunero-comunero. Este modelo creado y validado por el GRUPO PUCP (Ver figura 5).



Las tecnologías inicialmente transferidas con este método son: Sistemas de bombeo (bombas de ariete, pedal, sogas, aerobombas, riobombas), generación de electricidad (paneles fotovoltaicos, aerogeneradores) y generación de calor (secadores, cocinas, termas solares, cocinas mejoradas y termas a leña) utilizando materiales y mano de obra de la zona.

El modelo de Transferencia de tecnología que el Grupo PUCP ha venido siendo

validado desde el año 2004. En la actualidad está metodología ha sido de utilidad para realizar la transferencia de tecnología del proyecto CASA CALIENTE LIMPIA PUCP: Un modelo de transferencia tecnológica para la inclusión social de las comunidades alto andinas del Perú. Así mismo el modelo ayudaría a realizar la transferencia tecnológica del proyecto Rompemuelle Bomba³.

2.3.3.2 Mecanismos de transferencia tecnológica del GRUPO PUCP

Caracterizar las comunidades (costumbres, cultura, organización, etc.) a la que se va a transferir la tecnología o paquete tecnológico. Conocer sus necesidades y recursos para lograr un desarrollo sostenible.

Proporcionar materiales y las herramientas necesarias a los yachachis, con el fin de asegurar una transferencia de las tecnologías apropiadas para lograr la sostenibilidad de los proyectos.

Generar alianzas estratégicas con actores que estén directamente o indirectamente involucrados con el proyecto, tales como: Organismos públicos, ONGs, autoridades locales, empresas privadas, universidades; por ejemplo en una de sus primeras experiencias de transferencia tecnológica del GRUPO PUCP han intervenido son: El Instituto para la Alternativa Agraria (IAA)⁴ y el GRUPO-PUCP y los Yachachiq (Ver tabla 1).

³<http://facultad.pucp.edu.pe/ingenieria/comunicados/proyecto-rompemuelles-bombabusca-facilitar-el-acceso-a-los-recursos-hidricos/>

⁴ Instituto para una Alternativa Agraria (IAA) es una organización no Gubernamental (ONG).

Tabla 1. Actores intervinientes en el modelo de Transferencia tecnológica del GRUPO PUCP.

Actores	Descripción
Instituto para la Alternativa Agraria (IAA)	Gestión del financiamiento de la Comunidad de Castilla la Mancha-España para ejecución del proyecto
Yachachiq	Maestros campesinos, que tiene la misión de transferir conocimientos adquiridos del equipo del GRUPO PUCP a otros campesinos.
Grupo de Apoyo al Sector Rural (GRUPO PUCP)	Centro de Investigación del Departamento de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP).

Fuente: Elaboración propia

3. Análisis de resultados

Hasta el momento se propone establecer grupos de investigación participativos y colaborativos entre universidades en las sub-áreas de las energías renovables. Para esto deberán recibir apoyo mediante proyectos de investigación.

Se ha encontrado que estos grupos combinan actividades de desarrollo tecnológico con aplicaciones en el campo, como el caso del GRUPO-PUCP.

Resultaría oportuno, propiciar que grupos de investigación desarrollen proyectos participativos con empresas de energías renovables, en particular con las pymes del clúster de energías renovables de Arequipa.

Propiciar la formación de un Cite- Energías Renovables en Arequipa que podría estar aunado al de Cite Minero que ya cuenta con una infraestructura en Majes.

Incluir a las empresas mineras como usuarios secundarios de las energías renovables mediante la dación de una legislación ad-hoc

para promover la introducción de estas tecnologías en el ámbito minero.

También las energías renovables se constituyen en una opción interesante para la implementación de tecnologías sociales, pero como condición sine qua non será su diseño participativo.

El caso analizado del GRUPO-PUCP se constituye en una experiencia coincidente con la presente propuesta.

4. Conclusiones

Sobre la necesidad de alinear las universidades peruanas con la tercera revolución académica, cuando contradictoriamente se apuesta por ingresar a la segunda revolución académica incentivando las publicaciones, esto va en contrasentido de la tendencia mundial. Para esto se requiere en aplicar rápidamente investigación aplicada apuntando a diseño conceptuales patentables y rápidamente transferibles a la industria.

Dado la gran inercia y falta de conectividad entre los actores sociales vinculados a la CTI en el Perú, el modelo de una gran triple hélice resultaría inviable. En lugar de ello aplicar pequeñas micro-hélices se torna una alternativa viable conceptualmente.

Estas micro-hélices en energías renovables contribuirían a dinamizar las innovaciones

sociales mediante la implementación de tecnologías sociales vinculadas a las energías renovables.

Ya la viabilidad práctica de esta propuesta de las micro-hélices en particular para las energías renovables se aprecia en el caso exitoso del GRUPO – PUCP.

Bibliografía

Alvarez, J. &. (2015). *Alvarez, J.C. & Hatakeyama, Knowledge Networks to Improve the Technological Capability in a Solar Energy Enterprise Cluster*. PICMET.

Alvarez, J. (2004). *Gestión del Conocimiento y Desarrollo Regional. en VIII Seminario Iberoamericano para el intercambio y la actualización en Gerencia de Ciencia y Tecnología*. La Habana, Cuba: Ibergecyt.

Apaza, O. (2015). *"Energía geotérmica como alternativa económica y sostenible" y "Alternativa de solución del déficit de generación eléctrica de la zona sur del Perú"*. Tesis de Maestría – UNI. Lima, Perú: Tesis de Maestría- UNI.

Bonaccorsi, A., & Piccaluga, A. (1994). A theoretical framework for the evaluation of university-industry relationships. *R&D Management*, 24(3), 229-247. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.1994.tb00876.x>

Carhuay-Pampas, C., Pajuelo-Valerio. M., Arana-Caparachin. M., y Álvarez, J.C. (2016). *Clusters y asociatividad en confecciones: Experiencia en el Peru*. Bucaramanga- Colombia: memorias 5to COGESTEC. https://aulagmrubi.milaulas.com/pluginfile.php/58/mod_label/intro/COGESTEC_2016_paper_243.pdf

Casas, R. (2002). *Redes regionales de conocimiento en Mexico*. Mexico D.F., México: ComercioExterior.

Coris, P. (2015). *Implementación de un sistema híbrido eólico - térmico a gas natural para disminuir el consumo de gas combustible en el suministro eléctrico del yacimiento petrolero Lote-X de Talara*. Lima, Perú: Tesis de Maestría- UNI.

Dagnino, R. (2004). A tecnologia social e seus desafios. En, Jr. A. Lassance et al. *Tecnologia Social – uma estratégia para o desenvolvimento*. Rio de Janeiro, Brasil: Fundação Banco do Brasil.

Etzkowitz, H. -L. (2000). *The dynamics of innovation: from National Systems and Mode 2 to a Triple Helix of university-industry-government relations*. New York, USA: Elsevier.

Hadzich, M. (2009). *Modelo de transferencia tecnológica del GRUPO PUCP. Ponencia realizada por el coordinador del Grupo PUCP*. Arequipa, Perú: Grupo PUCP XVI Congreso de Energía Solar UNSA.

Hassink, R. (2005). Economies from path dependency learning region to learning clusters. *European Planning Studies*, Vol 3 Issue.

Porter, M. (. (1998). *Clusters and competition: new agendas for companies, governments and institutions*. Boston: Harvard Business School Press.

Ramirez, V. &. (2015). *Optimización de un sistema eólico, mediante la caracterización de un régimen de viento en la localidad de Lomas* . Arequipa-Perú: Tesis Maestría UNI.

Stokes, R. V.-D. (marzo y abril de 1994). *Making university-industry collaborative Research succeed*. Nort California.

Yamaguchi, Y. J. (2017). *Three-Layer Structure among technology Transfer, Industry - Academia Collaboration, and Basic Research in Universities” T`17*. Academia Collaboration, tecnología Management for Interconnected Wor.



José Carlos Alvarez Merino

E-mail: jose.alvarezm@ciplima.org.pe

Magister y Doctor en Ingeniería de Producción con mención en Innovación y Gestión por la Universidade Federal do Rio de Janeiro - Brasil. Siendo sus áreas de interés e investigación: políticas de ciencia y tecnología, innovación tecnológica de productos, metodología inventiva TRIZ, y gestión tecnológica de las energías renovables. Asimismo ha desarrollado dos inventos de productos vinculados a la energía y la salud. Ha sido nominado como National Contact Point por el Concytec para la innovación social, inclusiva y reflexiva.



Alejandro Pompa Duran

E-mail: apompa@pucp.edu.pe

Magister (c) en "Gestión y Política de la Innovación y la Tecnología", por la Pontificia Universidad Católica del Perú, Diploma de posgrado en Gestión y Política de la Innovación y la Tecnología por la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), Promotor de Desarrollo Humano por el Instituto Bartolomé de las Casas (IBC), Licenciado de la Especialidad de Matemática y Física por la Universidad Nacional Federico Villarreal, con estudios de Ingeniería de Sistemas en la Universidad Tecnológica del Perú. Experiencia como docente de los cursos de Excel Aplicado a las Finanzas y a la Evaluación de Proyectos, Control de proyectos con MS Project, Herramientas Informáticas para Ejecutivos en el Instituto de Informática de la PUCP, con experiencia como Consultor en Gestión de la Innovación y la Tecnología en el Grupo de Apoyo al Sector Rural de la Pontificia Universidad Católica (GRUPO PUCP), en la empresa AGROINKA S.A.C y asesor de innovación en la empresa AROMASTER del Perú. Miembro del equipo organizador del taller Internacional de Gestión de la Innovación y Transferencia Tecnológica para el Sector Empresarial realizado por la Universidad Cayetano Heredia y financiado por el CONCYTEC. Integrante del equipo Emprendedor del proyecto "Rompemuelle – Bomba", ganador del concurso "IDEAS AUDACES Perú" 2015 organizado y financiado por el CONCYTEC.

¿Cómo citar este artículo? / How to quote this article?

Álvarez Merino, J. C. y Pompa Duran, A. (2018). El enfoque de la Triple Hélice para la transferencia tecnológica en las Energías Renovables . En, C. Chávez-Rodríguez y C. Garrido-Noguera (Coords.). *La vinculación universidad-empresa para el desarrollo integral con impacto social* (pp. 290-303). Ciudad de México, México: REDUE-ALCUE, UDUAL. <http://redue-alcue.org/website/content/publicaciones/vueimpactosocial/Cap-16>

VOLVER AL ÍNDICE ›

Adaptación de herramientas Lean Six Sigma en pyme del sector cuero en Colombia

Lean Six Sigma tools
Implementation in SME the
sector of leather in Colombia

*Guillermo **Fonseca Villamarín***

*Maritza **Correa Valencia***

*Alexander **Aragón Chamorro***

Resumen

En la actualidad, las empresas colombianas buscan ser más competitivas debido a la globalización, para lo cual están implementando estrategias que contribuyan a mejorar sus productos y aumentar la participación en el mercado. Herramientas útiles para ello son las prácticas Lean Six Sigma, sin embargo, su implementación en empresas pequeñas no es tarea fácil de desarrollar. Este proyecto, en ejecución, busca llevar estos beneficios a las PyMe del sector cuero, calzado y marroquinería de la ciudad de Cali, Colombia por medio de una alianza entre el sector productivo y dos universidades de la región quienes trabajan colaborativamente; de una parte el grupo de investigación GICPE de la Universidad Autónoma de Occidente (UAO) y de otra el grupo KHIMERA de la Fundación universitaria católica Lumen Gentium (UNICATÓLICA) por medio del apoyo de investigadores y estudiantes a empresas del sector para la implementación de las herramientas seleccionadas. La metodología de trabajo consiste en desarrollar un modelo de mejoramiento de la productividad denominado MIMOLEANSS, donde se eligieron herramientas Lean Six Sigma que serán implementadas siguiendo los pasos de la metodología DMAIC (Definir-medir-analizar-implementar-controlar) de acuerdo a las necesidades encontradas en cada empresa. En el desarrollo del trabajo se ha encontrado que pocas empresas PyMe tienen algún conocimiento de ellas, pero presentan gran necesidad de adaptarlas. El estado de los resultados es diverso, algunas empresas están en fase de Medición o Análisis, mientras en otras ya se ha realizado la implementación y se ha logrado mejorar los indicadores de productividad.

Palabras clave

PyMe, Lean six sigma, Mejoramiento continuo, Indicadores de productividad, Sector cuero.

Abstract

Colombian companies seek to become more competitive due to globalization now a days, they are implementing some strategies contributing to improve their products and increase your participation in market. Useful tools for this are Lean Six Sigma practices, however, its implementation in small business is not easy to develop. This project seeks to bring these benefits to SMEs in leather sector in Cali, Colombia by means of an alliance between the productive sector and two universities of the region who works collaboratively; from one part research group GICPE of the Universidad Autónoma de Occidente (UAO) and on the other KHIMERA group of the Fundación universitaria Católica Lumen Gentium (UNICATOLICA) through the support of researchers and students to companies in the sector for implementation of selected tools. The work's methodology consists of developing an improvement productivity model called MIMOLEANSS, where Lean Six Sigma tools that will be implemented following the DMAIC methodology steps (define-measure-analyze-improvement-control) according to the needs found in each company. Found that few enterprises SMEs have some knowledge of them, but have great need to adapt them. The status of the results is different, some companies are in phase measurement or analysis, while in others the implementation has already made and have been improving the productivity indicators.

Keywords

SME, Lean Six Sigma, Improvement, Productivity Index, Leather sector.

Introducción

En la última década el interés por la implementación de las prácticas de Lean Six Sigma en Colombia se ha incrementado debido a las necesidades de mejoramiento en competitividad. Aunque esta filosofía es conocida y aceptada por los gerentes e ingenieros de producción, su implementación es muy limitada y principalmente la realizan empresas multinacionales.



El problema a enfrentar es la falta de conocimiento de estas prácticas y cómo aplicarlas en empresas PyMe, dado que se presentan limitaciones que no permiten tener éxito tales como la falta de compromiso de la gerencia, escasos recursos tanto económicos como de personal calificado, oposición al cambio, ausencia de una cultura organizacional y liderazgo, falta de reconocimiento de la metodología, inadecuada medición del desempeño de los procesos, entre otros (Timans J. Antony K. and Solingen, 2011).

Con el proyecto marco “Modelo lean six sigma orientado a la mejora de la productividad en las empresas PyMe de la cadena productiva del cuero de la ciudad de Cali – MIMOLEANSS”, se diseñó una metodología para la implementación del modelo de mejoramiento de productividad desarrollado, utilizando lean six sigma para empresas PyMe de la cadena productiva del cuero de Cali-Colombia, por medio de un trabajo colaborativo entre las universidades Católica Lumen Gentium y Autónoma de Occidente, utilizando para ello la metodología DMAIC (traducido del inglés como Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar), con la cual se espera lograr resultados como disminución de desperdicios, medición de indicadores de productividad, análisis y control de ellos, orientados al mejoramiento continuo.

Para la última fase de la metodología es importante usar el control estadístico de la producción (Oakland, 2003) donde se utilizan gráficos de control para conocer las causas específicas y diferenciarlas de las causas comunes sobre la variación, con el objeto de poder atacar dichas causas específicas ya que no son propias del desarrollo natural del proceso. En Six Sigma se usa el indicador de nivel sigma que mide el nivel de defectos por millón de unidades, es decir cuánto varía un proceso de la perfección.

1. Nivel de avance

El desarrollo del proyecto está planificado para dos años, tiempo en el cual se espera impactar a 20 empresas del sector. Actualmente se ha culminado el primer año, en el cual se diseñó el modelo, resumido en la figura 1.

Para la aplicación del modelo se usa la metodología DMAIC propia de Six Sigma (Zhan, 2016), que permite acoplar herramientas de Lean. Se inició la implementación a través de la ejecución de las tres primeras fases:

Definir, Medir y Analizar, con la participación de 9 empresas vinculadas al proyecto, actualmente se firmó el documento de compromiso con otras 5 empresas con las cuales estamos en la fase de definición y medición, se han hecho acercamientos preliminares con otras, con el objetivo de alcanzar la meta propuesta de impactar a 20 empresas Pyme de la ciudad. En este capítulo se presenta el análisis detallado de 4 de las empresas participantes en el proyecto que presentan casos muy similares y son representativos de la situación del sector.

Figura 1. Modelo de mejoramiento de productividad de acuerdo con las herramientas y prácticas propias de Lean Six Sigma

MODELO LEAN SEIS SIGMA - MIMOLEANSS		
LEAN MANUFACTURING Eliminar los desperdicios- Enfoque Flujo	HERRAMIENTAS	SEIS SIGMA Reducción de la Variabilidad- Enfoque en el problema
/Identificar el valor/ Organizacion 1. Determinar Productos que satisfacen en Precio y Tiempos	Encuesta Interna Matriz de priorización SIPOC	/D / Definir- <i>Define</i> / Expectativas del Cliente 1. Identificar los procesos criticos a mejorar 2. Definir el equipo de trabajo y cronograma 3. Definir mapa de proceso 4. Establecer métricas financieras actuales
/Identificar flujo de valor/ Flujo de manufactura 1. Determinar las secuencias de actividades que contribuyen al valor 2. Determinar actividades que no aportan valor pero son necesarias 3. Determinar actividades que no aportan ningún tipo de valor	Diagrama Ishikawa Nivel Sigma VSM Actual	/M/ Medir - <i>Measure</i> / Frecuencia de Defectos 1. Seleccionar las características de calidad e identificar su situación actual 2. Identificar las causas y efectos 3. Identificar estándares de desempeño frente a los estándares internacionales 4. Recolectar datos, análisis del sistema de medición
/Just- in-Time/ 1. Pull 2. Takt-Time	Diagrama de Pareto Diagrama de Dispersión Cartas de Control VSM Futuro	/A/ Análisis - <i>Analyze</i> / Por qué, cuándo y dónde ocurren 1. Establecer Capacidad del Proceso 2. Definir los Objetivos de desempeño 3. Identificar la Fuentes de variación

<p>/Mejorar el flujo de valor/ Control de Proceso, Logística</p> <p>1. Minimizar lotes, colas, tiempos en transporte</p>	<p>5'S JIT Kanban SMED Takt-Time Métodos de Programación</p>	<p>/I/ Mejorar- <i>Improve</i> / Cómo mejorar el proceso</p> <p>1. Intervenir las causas potenciales 2. Identificar relación entre variables 3. Establecer tolerancias de operación</p>
<p>/Heijunka/Jidoka/</p> <p>1. Suavizar el volumen de producción para reducir la variación 2. Estandarización del trabajo 3. Las 5 S - Etiquetado</p>		
<p>/Buscar la Perfección/ Métricas</p> <p>1. Mejoramiento continuo para eliminar desperdicios</p>	<p>Kaizen</p>	<p>/C/ Controlar - <i>Control</i> / Cómo mantener la mejora</p> <p>1. Definir Sistema de Medición 2. Determinar Capacidad del Proceso 3. Implementar Control de Proceso</p>
<p>/Kaizen/</p> <p>1. Mejoramiento Continuo</p>		<p>OEE</p>

Fuente: Elaboración propia.

1.1 Fase Definir

En esta primera fase se define el plan de trabajo y los objetivos de proyecto. Se realizaron acercamientos iniciales a través de visitas a empresas seleccionadas por la agremiación encargada de reunir a los industriales del sector calzado, cuero y marroquinería Asociación Colombiana de Industriales del Calzado- ACICAM, 2013 p.12) específicamente las empresas ubicadas en Cali ubicada geográficamente al suroccidente de Colombia. Con esto se logró la participación inicial de nueve (9) empresas, las cuales firmaron un documento donde se comprometieron a suministrar la información necesaria para el desarrollo del proyecto, al igual que una carta de confidencialidad para el manejo de la información de las empresas. A cada empresa participante se destinó un equipo de trabajo conformado por un profesor (consultor) y uno o dos estudiantes. Es aquí donde se presenta un acercamiento a la situación real de las organizaciones y se define mediante alguna herramienta de diagnóstico

su situación actual, bajo la guía del consultor se inició con la construcción de una agenda de trabajo para establecer cronogramas de visitas a las instalaciones y criterios a evaluar.

En la industria del cuero y marroquinería, específicamente en el sector del calzado como en muchos otros mercados, existen diferentes compañías que varían su producción de acuerdo a la temporada del año y la disponibilidad de mano de obra y tiempo de trabajo, por ejemplo comparando cuatro empresas participantes se encontraron las características mostradas en la Tabla 1.

Relacionado con el proceso de fabricación de calzado, aunque este depende del modelo del zapato, se distinguen en general las siguientes estaciones de trabajo: corte, guarnecida, forrado, ensamble, montaje y terminado, como se observa en el diagrama del proceso de la fabricación propuesto, ver figura 2.

Tabla 1. Información general de cuatro empresas PyMe participantes en el proyecto

Detalle	PyMe 1	PyMe 2	PyMe 3	PyMe 4
Ubicación (Barrio o zona)	Obrero	Belalcázar	Alameda	San Nicolás
Demanda mensual	600 Pares/mes	400 Pares/mes	1100 Pares/mes	800 Pares/mes
Demanda diaria	25 Pares/día	17 Pares/día	46 Pares/día	34 Pares/día
Horario laboral	8 a 9 horas de turno	8 a 9 horas de turno	7:00 am - 5:00 p.m.	8:00 a.m. - 5:00 p.m.
Número de trabajadores	10 personas	5 personas	19 personas	9 personas
Tipo de contrato	Prestación de Servicios	Prestación de Servicios	Prestación de Servicios	Prestación de Servicios
Tipo de material	Cuero sintético	Cuero natural y sintético	Cuero natural y sintético	Cuero natural
Salud y Seguridad en el Trabajo	N/A	N/A	N/A	Sistema implementado

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con lo anterior, se logra comprender de manera general el proceso de manufactura del cuero que se realiza en cada una de las compañías piloto, con ello y de la observación de los problemas que actualmente presentan las organizaciones, se puede tener un panorama general para presentar el estado futuro al que se quiere llegar y las estrategias a utilizar para conseguirlo. Se hizo el análisis de las herramientas Lean Six Sigma que utilizan actualmente las empresas y cuales están implementadas en las pyme piloto, información colectada a través de entrevistas con los jefes de producción y de la observación directa de los procesos, el resumen de la situación encontrada se presenta en el tabla 2.

Los problemas encontrados en las compañías del sector cuero, evidenciadas en la tabla 3, pueden radicar en el hecho que los gerentes no tienen los conocimientos mínimos sobre las herramientas de mejoramiento de la productividad, además el nivel de formación del personal administrativo vinculado al

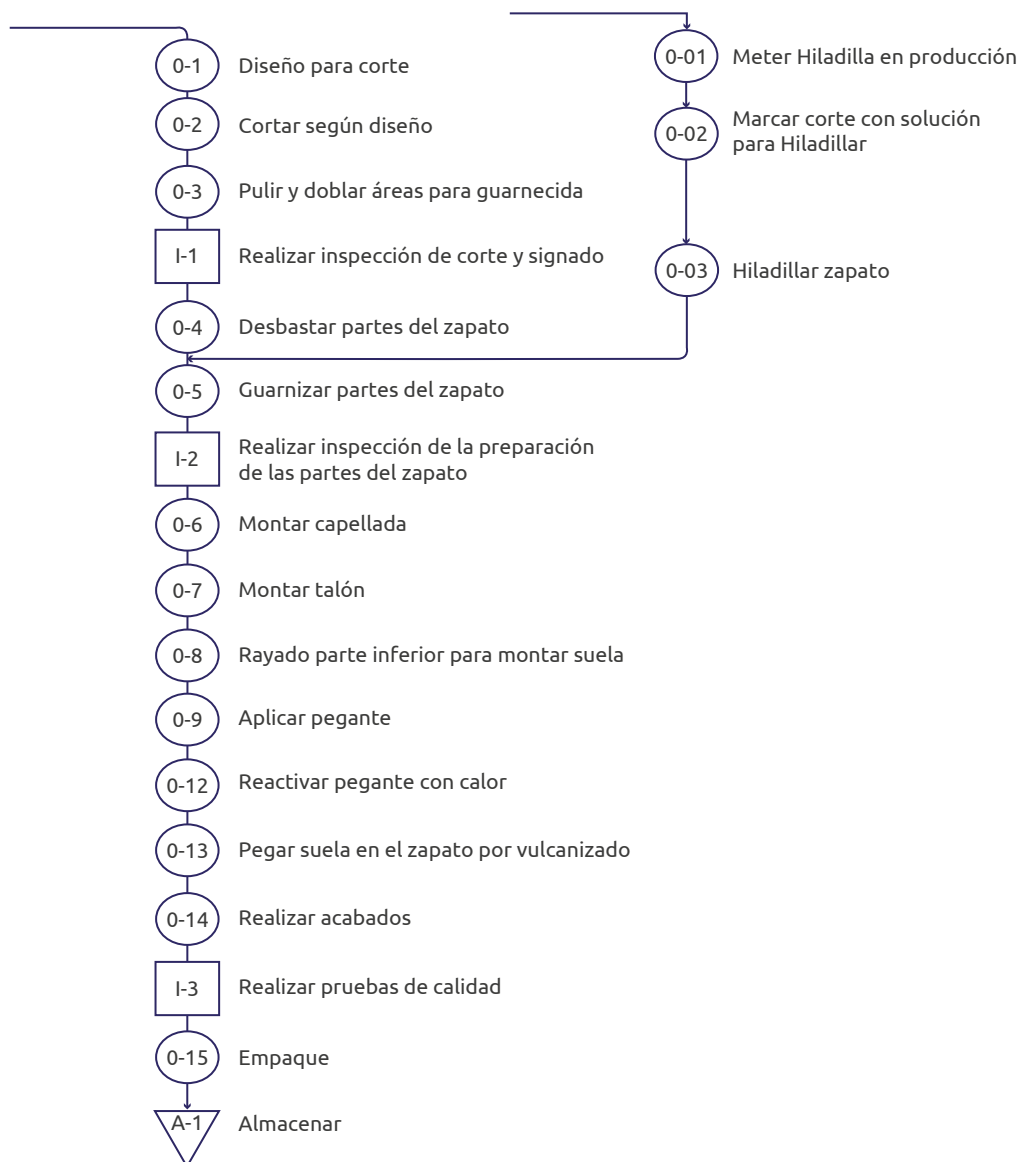
sector trabaja bajo el concepto de aprendizaje empírico dado los años de experiencia realizando las mismas labores.

Solamente algunas empresas participantes en el proyecto tienen mejor organización, pero el común denominador de las pyme del sector es la informalidad en el desarrollo del proceso y la producción artesanal.

1.2 Fase Medir

De acuerdo a lo presenciado en los recorridos y visita a las instalaciones de cada una de las empresas, se logra tomar la información relevante para el análisis de causa y efecto del problema de productividad que presenta el sector, mostrado en la figura 3.

Uno de los resultados de esta etapa es el mapa de valor agregado (VSM) (Leansolutions, 2017), esta es una técnica gráfica que permite la visualización de un proceso en forma detallada para entender el flujo de

Figura 2. Flujograma del proceso productivo del calzado

Fuente: Elaboración propia

información y materiales dentro del mismo, además se puede identificar las actividades que no agregan valor al proceso y sus tiempos, para establecer mejoras específicas y estructurar un plan para eliminar actividades innecesarias.

El VSM actual hace parte del diagnóstico inicial del proceso, estos mapas deben llevar

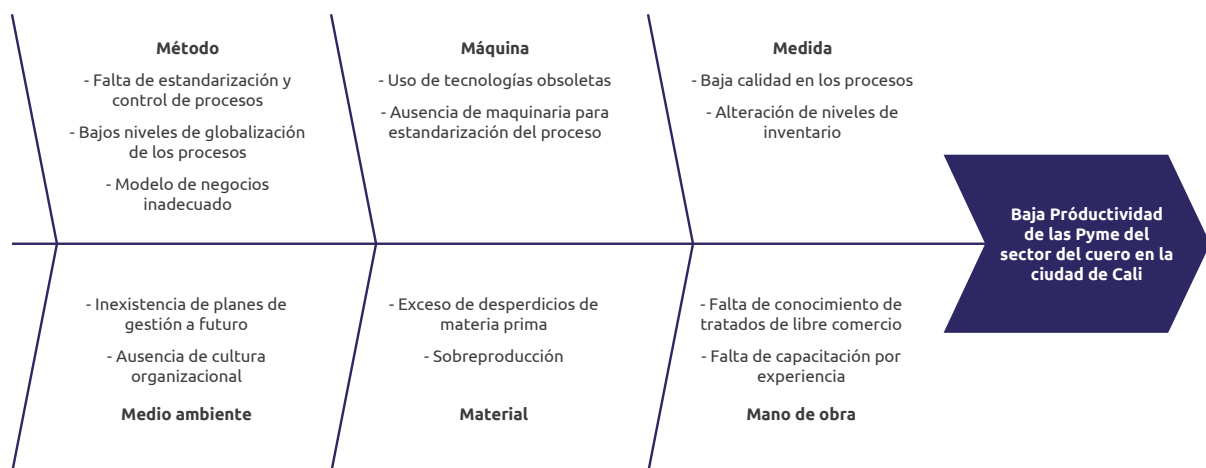
los tiempos de ciclo para cada operación, la disponibilidad de máquinas, los inventarios entre cada operación, la demanda de los clientes, la secuencia completa y el flujo de materiales e información del proceso, generando a su vez indicadores como el tiempo de ciclo total, Lead Time y Takt Time. Un ejemplo de este trabajo se muestre en la Figura 4.

Tabla 2. Uso actual de las herramientas Lean Six Sigma en 4 de las pyme piloto

Herramienta	PyMe 1	PyMe 2	PyMe 3	PyMe 4
5 S's	NO	NO	NO	NO
Kanban	NO	NO	NO	Contenedores
TPM	NO	NO	NO	NO
Kaizen	NO	NO	NO	NO
JIT	Sistema Pull	Sistema Pull	Sistema Pull	Sistema Pull
Jidoka	NO	NO	NO	NO
Andon	NO	NO	NO	NO
Poka Yoke	NO	NO	NO	NO
SMED	NO	NO	NO	NO
Layout	NO	NO	NO	NO
Estandarización	SI	NO	NO	SI

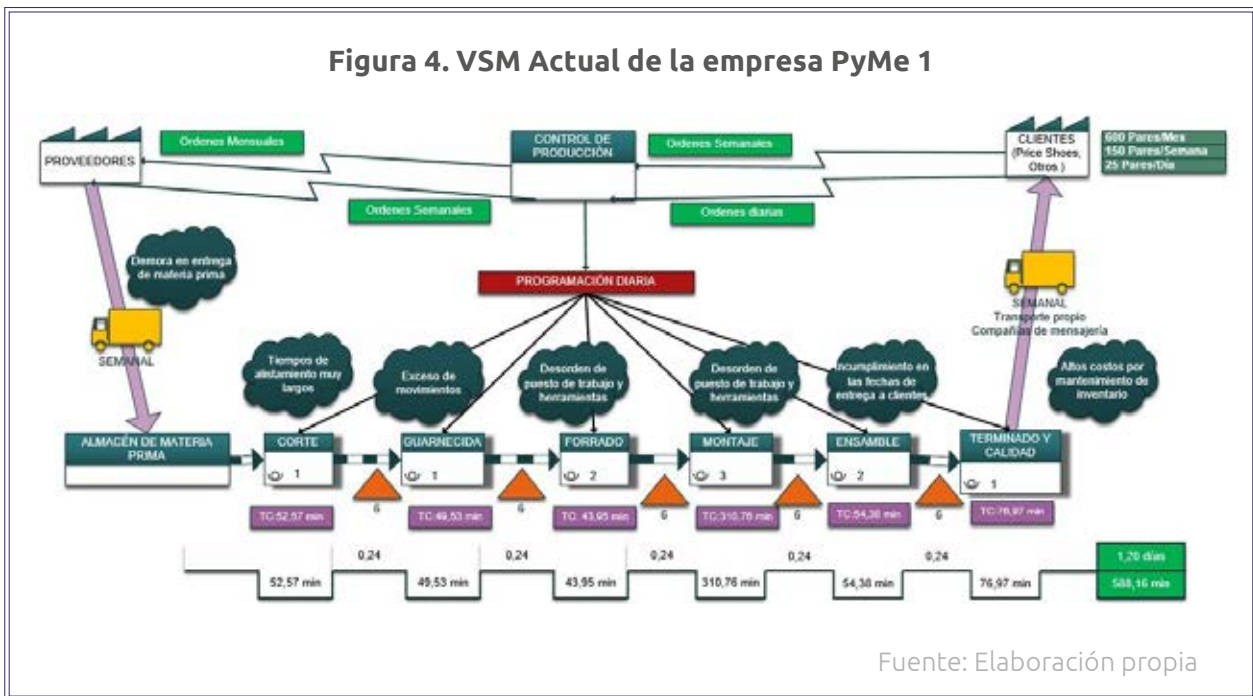
Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Diagrama Ishikawa para el problema de productividad de las empresas de fabricación de calzado



Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Resumen aspectos negativos encontrados en las pyme piloto**ASPECTOS NEGATIVOS DE LAS PYME PILOTO****Desorden a lo largo de la planta general****Desorden en puestos de trabajo****Posturas no ergonómicas para el trabajo****Alta probabilidad de accidentalidad, baja responsabilidad en seguridad industrial****Problemas en la clasificación de materia prima****Exceso de herramientas, producto en proceso y terminado en el puesto de trabajo****Malas Condiciones de trabajo****Ruta de ingreso y salida con obstáculos**



Adicionalmente se detectaron las oportunidades de mejora, las cuales fueron socializadas con los gerentes de las empresas con la finalidad de tomar decisiones sobre la priorización de las necesidades y enfocar las fases siguientes. Al realizar la comparación entre las compañías se logra obtener la lista de actividades en general que no les agregan valor a los diferentes procesos, ver figura 5.

Con base en las oportunidades que fueron detectadas y conciliadas con los gerentes de las compañías, se procede a la estructuración de los indicadores de productividad que serán objeto de medición. En este sentido, el paso a seguir corresponde a realizar un trabajo para la identificación de las métricas asociadas al desempeño en el escenario cotidiano de la empresa y realizar un comparativo frente a los estándares internacionales.

La cultura de la medición es un aspecto fundamental para consolidar la mejora en los procesos ya que, la misma brinda un conocimiento real del desarrollo y alcance de

resultados de la implementación de Lean Six Sigma. (A.C. Sunil and V.Deshmukh., 2012)

Toda medición parte de un correcto método para la toma de datos. Bajo esta premisa, la manera usual para capturar la información que proviene de los procesos productivos es la generación de formatos, los cuales deben responder por la calidad de los elementos que se van a consignar en los mismos. Con ello en mente entonces, se examinan las estrategias y prácticas dentro de lo establecido por Kumar and Antony, (Kumar M. Khurshid K. K. Waddell D., 2014 p.6482) y (M. Kumar and J. Antony 2008 p.53)

Para el diseño del formato que se va a utilizar para la captura de los datos se definen en primera instancia los tiempos a cronometrar, con el uso de la Ecuación estadística que relaciona el tamaño de la muestra.

$$N = \left[\frac{st}{kx} \right]^2 \quad \text{Ecuación (1)}$$

Figura 5. Actividades que no agregan valor en las pyme piloto (MUDA)

PROCESO	MUDA	Tipo	Tiempos (min)
DISEÑO	Realizar pruebas de calidad a la muestra	Defectos	55.75
	Realizar correcciones a la muestra	Sobreproceso	162.5
	Esperar contacto del cliente	Espera	1720
PEDIDO	Esperar decisión del cliente	Espera	85
	Espera de materiales	Espera	765
	Alistamiento de materiales	Inventarios	63.33
PRODUCCIÓN	Transporte de cortes hacia guarnecida	Transporte	0.1825
	Transporte de guarnecida a montaje	Transporte	0.19
	Secado de unión entre piezas y plataforma	Espera	1440
	Espera por calentamiento de ensamble	Espera	35
	Transporte hacia terminado	Transporte	0.31
	Revisión de calidad	Defectos	5.9
	Alistamiento de pedido	Inventarios	14.7

Fuente: Elaboración propia

Donde:

N=tamaño de la muestra o número de ciclos que se va a cronometrar

St=Desviación estándar de la muestra

T=Valor t de la distribución T de Student que depende del nivel de confianza y de la muestra preliminar y se obtiene de tablas.

K=Margen de error o precisión

X=Tiempo observado medio del elemento seleccionado

Fuente: Tomado de Escalante L. González, Ingeniería industrial: Métodos y tiempos con manufactura ágil.624 p.2016)

El siguiente concepto que se aplica luego de establecer la manera como se van a capturar los datos es el método de gráficas de control las cuales se asocian específicamente al control estadístico de procesos, se trata de un registro donde se establecen las características o atributos particulares que de cierta manera, inciden sobre los indicadores o métricas definidas previamente. Autores como Aini y Kusumaningrum, afirman que es importante establecer una herramienta de control operativo para mantener la calidad de los productos y el nivel competitivo sobre todo en las empresas del Sector PyME. (N. Aini. R. Kusumaningrum. Mustafid and E. Hidayat, 2017 p.134)

Para este punto, se tomaron inicialmente (10) muestras de datos en cada una de las tareas desarrolladas por las compañías en el proceso de producción, usando un nivel de confianza de (95%), con una precisión del (5%) y un valor en la tabla t student de (2,365). De acuerdo con el formato utilizado para la toma de datos, se encuentra que el coeficiente de variación mayor en la compañía 1 es de 0,055 correspondiente a la tarea No. 15 de revisión de calidad. Una vez se tiene el valor, el promedio y la desviación de los datos en esta tarea, se procede a calcular el número de ciclos a cronometrar con la ecuación 1:

$$N = \left(\frac{st}{kx}\right)^2 = \left(\frac{0,05 * 2,365}{0,05 * 0,69}\right)^2 = 10,82 \cong 11$$

$$N = \left(\frac{st}{kx}\right)^2 = \left(\frac{0,24 * 2,365}{0,05 * 3,89}\right)^2 = 8,66 \cong 9$$

$$N = \left(\frac{st}{kx}\right)^2 = \left(\frac{0,11 * 2,365}{0,05 * 1,64}\right)^2 = 10,24 \cong 10$$

Una vez definida la muestra desde una perspectiva estadística y con una confiabilidad del 95% se diligencia el Formato (Ver Tabla 4)

Con base en los datos recopilados de los procesos de las compañías, se logra determinar el tiempo Promedio (μ), el cual permite establecer un primer elemento comparativo para determinar el tiempo de ciclo (TC) donde (TC= μ) en el cuadro 1 también es posible identificar otros parámetros como son la desviación estándar de la media, considerando una Distribución Normal Estándar (σ) y la Covarianza (CV).

La construcción del primer indicador responde a la determinación del Takt Time (Ver ecuación 2), el cual es un componente necesario para definir los días de inventario, considerando el trabajo en proceso (WIP).

$$Takt_{time} = \frac{t_{pds}}{V_{dpr}} \quad \text{Ecuación (2)}$$

Donde,

t_{pds} = Tiempo disponible de procesamiento en Segundos

V_{dpr} = Volumen diario de producción requerido.

Tomando como base la ecuación 2, y los datos especificados para el cálculo se desarrolla el siguiente cuadro donde se calcula el TAKT time de las observaciones propuestas dentro del formato. Es importante mencionar que adicionalmente se debe conocer la demanda o Volumen diario requerido para la línea. Así entonces, se alimenta la ecuación con la información:

$$Takt_{time} = \frac{600 \frac{\text{min} * 60 \text{ seg}}{1 \text{ min}}}{25 \text{ unidades}} = 1440 \text{ seg/unidad}$$

En términos generales implica que cada 24 minutos en la Empresa 1 se produce un par de zapatos, considerando una demanda mensual aproximada de 600 pares para la línea de esta Pyme. De la misma manera se calculó para las otras empresas piloto que conformaron el proyecto. (Ver Tabla 5)

En este cuadro se muestra que el ritmo de trabajo de las empresas es cercano manejando intervalos que van desde los [16 – 17] minutos hasta [23 – 24] para la producción de un par de zapatos. Con ello se puede comprobar que el tiempo de ciclo puede variar dependiendo del nivel de complejidad al momento de fabricar un diseño específico bajo condiciones normales.

Dada la necesidad de establecer las incidencias que en mayor medida afectan al sector del cuero el siguiente indicador hace alusión al porcentaje de Desperdicio Encontrado en la Línea de proceso (% DLP) sobre la base de las observaciones que se realizaron al interior de las empresas piloto. Para este paso de la investigación se definió la Ecuación 3.

Tabla 4. Formato de recolección de información Actividades productivas de las compañías

Compañía																
Proceso: Producción																
#	Operación	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	μ	Max	Min	σ	CV
1	Corte de la Piel de acuerdo a patrón	59.6	59.6	59.7	59.4	59.6	59.8	59.9	59.9	60	59.7	59.72	60	59.4	0.1944	0.0056
2	Unión de piezas en máquina de coser	57.9	57.9	57.6	58	57.4	57.9	57.3	57.7	58	57.6	57.73	58	57.3	0.2497	0.016
3	Montaje de conjunto	172.6	172.9	172.8	172.7	172.5	172.1	172	172.1	173.1	172.6	172.54	173.1	172	0.3688	0.024
4	Aplicación de aditivo (Pegante) laterales de tacón	12.2	12.1	12.1	12.3	12.2	12.1	12.3	12.2	12	12.3	12.18	12.3	12	0.1033	0.0064
5	Forro del tacón	25	25	25.2	25.2	25.1	25.2	25.2	24.8	25.3	25	25.1	25.3	24.8	0.1491	0.006
6	Aplicación de aditivo (Pegante) Corte y Tacón	14.3	14.4	14.6	14.4	14.4	14.1	14.7	14.1	14.3	14.2	14.35	14.7	14.1	0.1958	0.0036
7	Unión de piezas con Plataforma	58.3	57.9	57.6	57.9	57.5	57.4	58.1	57.8	57.9	57.5	57.79	58.3	57.4	0.2885	0.0116
8	Secado de conjunto de piezas y plataforma para extraer horma	143.9	144	143.9	143.9	144	144	144	144	144	143.9	143.96	144	143.9	0.0516	0.0012
9	Ingreso de ensamble a estufa	0.7	0.7	0.65	0.74	0.72	0.62	0.72	0.68	0.63	0.72	0.688	0.74	0.62	0.0416	0.0002
10	Aplicación de aditivo en la parte superior de la plataforma	14.1	14.3	14.5	14.2	14.3	14.1	14.9	14.2	14.9	14.6	14.41	14.9	14.1	0.3035	0.0032
11	Pegado de plantilla de lujo	29.9	29.8	29.7	29.3	29.8	29.9	29.8	29.5	29.3	29.3	29.63	29.9	29.3	0.2541	0.034
12	Inspección de calidad	6.8	7.4	6.8	7	6.7	7	7	6.9	7	7.4	7	7.4	6.7	0.2357	0.0164
13	Empaque de producto terminado	2.4	2.5	2.5	2.5	2.4	2.5	2.4	2.4	2.4	2.5	2.45	2.5	2.4	0.0527	0.0024
14	Alistamiento de pedido	11.5	11.2	11.8	11.9	11.9	11.1	11.1	11.8	11.2	11.2	11.47	11.9	11.1	0.3466	0.0292
	Total tiempo en minutos	609.2	609.7	609.5	609.4	608.5	607.8	609.4	608.1	610	608.5	609	613.04	605.12	2.8354	0.1598

Fuente: Elaboración propia

$$\%_{DLP} = \frac{T_{MSL}}{T_{MEP}} * 100 \quad \text{Ecuación (3)}$$

$T_{MSL} = Total_{Material\ Sobrante\ Linea}$

$T_{MEP} = Total_{Material\ Empleado\ en\ producción}$

Por otra parte Sarria y Fonseca afirman que desde la perspectiva de Lean Manufacturing se concibe una manera de mejorar los procesos desde la identificación de los desperdicios o mudas (Tabla 6) en este sentido se establece una secuencia lógica de pasos para

establecer criterios que permitan enlazar las acciones productivas de aquellas que no agregan valor. (J., 2017)

El último indicador para la mejora de la productividad se construye sobre la base de Six Sigma y corresponde a la cuantificación del nivel sigma actual de cada compañía con base en los datos compilados y la información extraída de las observaciones.

Dentro de los procesos de manufactura existen tres clases de variaciones que fundamentalmente inciden sobre la producción (Ver Figura 6)

Tabla 5. Cálculo de TAKT TIME para las Empresas piloto

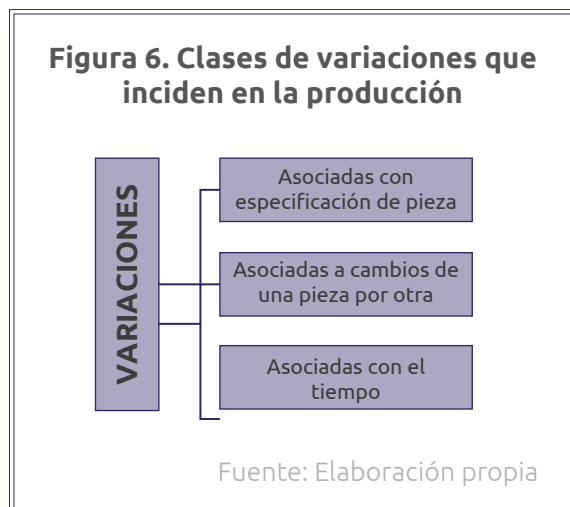
	[UND/MES]	[UND/MES]	[UND/MES]	[UND/MES]
Demanda	600	480	1100	800
V_{dpr}	[UND/DIA]	[UND/DIA]	[UND/DIA]	[UND/DIA]
	25	20	45	33
Tiempo Disponible	[MIN]	[MIN]	[MIN]	[MIN]
	600	470	715	547
T_{dps}	[SEG]	[SEG]	[SEG]	[SEG]
	36000	28200	42900	32820
TAKT_{TIME}	1440	1410	953	994
	PyMe 1	PyMe 2	PyMe3	PyMe 4

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Porcentaje de Desperdicio DLP en Empresas Piloto

$\%_{DLP}$	8%	13%	10%	12%
$TAKT_{TIME}$	1440[seg]	1410[seg]	953[seg]	994[seg]
$TAKT_{TIME}$	24[Min]	23[Min]	16[Min]	17[Min]
	PyMe 1	PyMe 2	PyMe 3	PyMe 4

Fuente: Elaboración propia



En relación con estas variaciones es clave validar el sistema de medición, el cual debe ser evaluado con los siguientes criterios: exactitud (Sesgo), linealidad, estabilidad, repetibilidad, reproducibilidad y sensibilidad. (T. Pyzdek and P.A. Keller. T. , 2009).

De acuerdo con la validación del sistema de medición y en consonancia con lo propuesto por la metodología DMAIC, se busca en principio la Selección de línea base de desempeño para los procesos y operaciones. Acompañado esto de lo que se ha tratado a lo largo de esta etapa, recolección de datos (consumos, tiempos y retrasos), finalmente es necesario la verificación de los sistemas de medición para clasificar materiales e insumos clave para el producto.

Para calcular el nivel sigma actual, se parte de establecer la capacidad del proceso (C_p), para establecer dicha capacidad se requiere la definición de los límites de especificación superior e inferior conocidos como (Upper Spec limit –USL) y (lower Spec limit – LSL) respectivamente. Los cuales se obtienen de la ecuación 4.

$$Z = \frac{XSL \pm \mu}{\sigma} \quad \text{Ecuación(4)}$$

XSL =límite de especificación

μ =Media o Promedio de los datos

σ =desviación estándar de la población

Luego se establecen los límites de control (XCL) superior e inferior conocidos como (Upper Control Limit –UCL) y (Lower Control Limit – LCL) respectivamente, los que se obtienen de la siguiente ecuación:

$$XCL = X_{prom} + A\sigma \quad \text{Ecuación (5)}$$

Una vez establecidos los límites y sus tolerancias, se procede al cálculo de la capacidad del proceso o Nivel Sigma Actual con base en la en la ecuación 6.

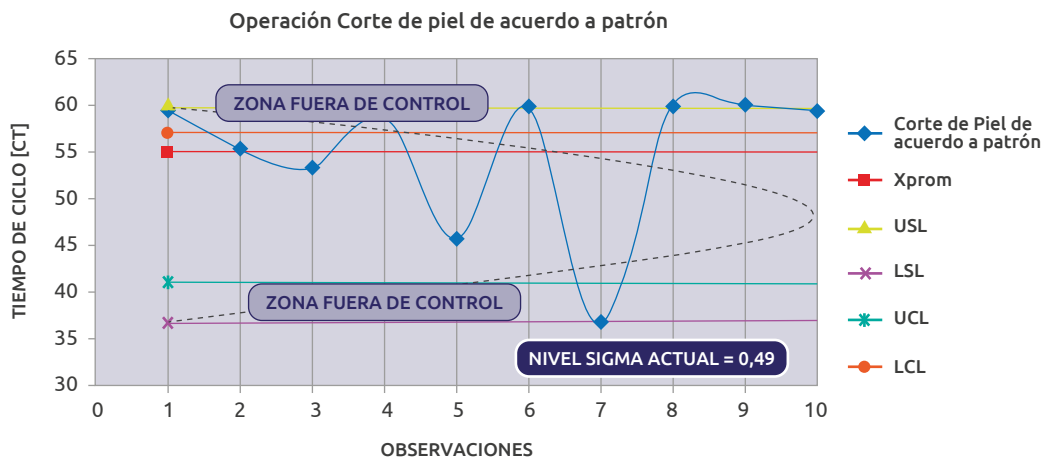
$$C_p = \frac{USL - LCL}{6\sigma} \quad \text{Ecuación (6)}$$

En la Tabla 7 se muestra las mediciones de los tiempos medidos en la operación de corte de la empresa piloto 1, sobre las cuales se calcula el nivel sigma, para obtener el gráfico de control mostrado en la Figura 7.

Con el análisis realizado en cada una de las empresas se logra determinar cuáles son las actividades que agregan valor a los diferentes procesos, es decir, las actividades que hacen parte del tiempo de ciclo (Figura 8). Así, se obtiene una lista de las actividades que están presentes en los VSM de las cuatro compañías y cuya realización es importante para el cumplimiento final de entrega al cliente.

A partir de los VSM actuales y de lo mencionado anteriormente se plantean mejoras generales que puede implementarse en empresas del sector. El resumen se presenta en la Figura 9.

Figura 7. Gráfico de control estadístico y Nivel Sigma actual Operación de Corte



Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Cálculo de los parámetros asociados al Nivel Sigma Actual

Operación 1	
Observación	Corte de la Piel de acuerdo a patrón
N1	59,6
N2	55,4
N3	53,2
N4	59,4
N5	45,5
N6	59,8
N7	36,7
N8	59,9
N9	60
N10	59,5
X _{prom}	54,9
USL	60
LSL	36,7
σ	7,896975511
A _(95%)	1,65
UCL	41
LCL	57
Nivel Sigma Actual	0,491749446

Fuente: Elaboración propia

Para alcanzar los objetivos planteados en la Figura 9 debe seguirse la estrategia correspondiente a la matriz de priorización (Tabla 8), donde se establece el ordenamiento de las acciones para el logro del criterio. De acuerdo a ello debe seguirse la secuencia de acuerdo a los porcentajes globales establecidos, siendo la acción más urgente reducir el tiempo de entrega de las materias primas, seguido en igualdad de importancia por la reducción de movimientos y de tiempos de alistamiento.

A modo de ejemplo, a continuación se presenta el VSM con la propuesta a implementar en la PyMe1, que permita mejorar algunos de los problemas anteriormente mencionados (Figura 10).

Para esta compañía: Es importante que se involucre con las tendencias del mercado, llevar sus productos a las ferias y eventos organizadas por el sector del calzado, además implementar herramientas productivas y administrativas que permitan mejorar en un 15% (Definido en el proyecto macro) el tiempo de ciclo y aumentar el nivel de productividad y competitividad de la pyme. En la figura 9 se detalla el beneficio que puede obtener la empresa a partir del uso de las herramientas seleccionadas de acuerdo a sus necesidades.

Figura 8. Actividades que agregan valor en las pyme piloto

DISEÑO	Estudiar las tendencias del mercado
	De acuerdo a la tendencia, informar al diseñador las necesidades
	Diseñar el zapato
	Especificar materiales a utilizar
	Realizar el molde patrón
	Realizar la muestra del zapato escogido
PEDIDO	Definir costo del zapato
	Identificar clientes
	Contactar clientes y acordar citas
	Presentar muestras a clientes
	Definir precio de venta
	Diligenciar formato de pedido formal
PRODUCCIÓN	Explosión de materiales
	Solicitud de materiales a proveedores
	Corte del cuero sintético de acuerdo al molde
	Pulido de los bordes de las piezas cortadas
	Unión de piezas de cuero con máquina de coser
	Montaje de las piezas
	Aplicación de pegante en corte y plataforma/tacón
	Unión de piezas con plataforma/tacón
	Ingreso del ensamble al horno/estufa
	Aplicación de pegante encima de la plataforma/tacón
Pegado de plantilla de lujo	
Empaque de zapatos en caja/bolsa	

Fuente: Elaboración propia

Figura 9. Propuesta de situación final esperada en las pyme piloto

MEJORAS GENERALES	
INTERNO	<p>Establecimiento de un horario de trabajo que permita la disminución de los gastos en consumo de energía de las instalaciones y así genere un ahorro</p> <p>Organización de materias primas e insumos con los que se trabaja, de tal forma que se puedan ubicar de manera rápida y se eviten tiempos perdidos</p> <p>Reubicación de los puestos de trabajo para facilitar el flujo de producción</p> <p>Estandarización de los procesos llevados a cabo en la organización</p>
PROVEEDORES	<p>Definición de plazos de venta a crédito que estén acordes con el método de pago realizado a los proveedores para tener solvencia de flujo de caja</p> <p>Buena Comunicación con los proveedores para así impactar positivamente en el flujo de la cadena de suministro y evitar posibles demoras en los tiempos de espera de las materias primas</p>
CLIENTES	<p>Expansión de mercado y consecución de nuevos clientes que permitan que las ventas no estén concentradas y la operación de la empresa no dependa de un solo comprador.</p>

Fuente: Elaboración propia

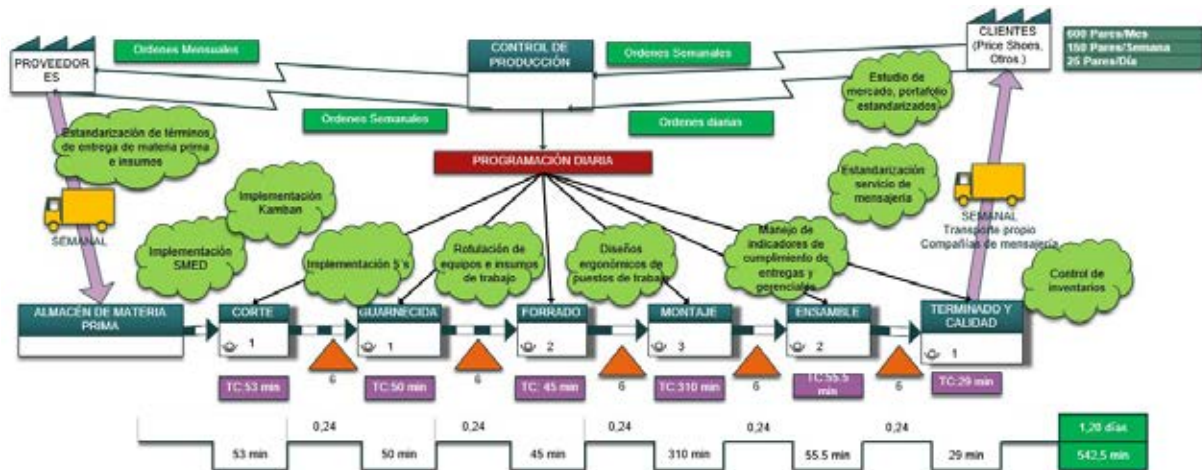
Tabla 8. Matriz de priorización para la empresa Pyme piloto 1

Criterio: Mejoramiento de la productividad	Demora entrega de Materia Prima	Tiempos de alistamiento muy largos	Exceso de movimientos	Desorden puesto de trabajo y herramientas	Incumplimiento fecha de entrega a clientes	Altos costos de mantenimiento inventario	To. Filas% global
Demora entrega de Materia Prima		3	2	1	1	1	8 (22%)
Tiempos de alistamiento muy largos	1/3		1	3	2	1	7,33 (20%)
Exceso de movimientos	1/2	1		3	2	1	7,5 (20%)
Desorden puesto de trabajo y herramientas	1	1/3	1/3		1	1	3,66 (1%)
Incumplimiento fecha de entrega a clientes	1	1/2	1/2	1		3	6 (16%)
Altos costos de mantenimiento inventario	1	1	1	1	1/3		4,33 (12%)
To. Columnas	3,83	5,83	4,83	9	6,33	7	36,82

1=igual de importante 2= más importante 3= significativo

Fuente: Elaboración propia

Figura 10. VSM de la situación futura esperada en la pyme piloto n°1



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a las necesidades identificadas en cada empresa el siguiente paso antes de pasar a la fase de implementación es generar una matriz de priorizaciones (Geilfus, 2002) donde se definen cuales actividades tienen mayor urgencia de realizarse y poder planear el tiempo para la ejecución de cada una de ellas con el fin de incrementar la efectividad de las tareas que agregan valor al proceso.

2. Conclusiones

Del análisis a las pymes piloto estudiadas se logra concluir que en todas hay desconocimiento y ausencia de las diferentes herramientas Lean Six Sigma debido a que al ser en su mayoría empresas familiares, de trayectoria y tradición, los directivos y supervisores se basan en su experiencia en el sector para el manejo y control de los procesos de producción; es de anotar que aunque no tienen conocimiento de las diferentes herramientas de ingeniería en las que pueden apoyarse, son receptivos a las nuevas ideas y trabajos a realizar, permitiendo analizar los procesos que realizan. Sin embargo no ha sido sencillo para el desarrollo del proyecto lograr los acuerdos de colaboración empresa-universidad, ya que los empresarios siguen siendo muy celosos de compartir la información de su proceso, aún con la firma del acuerdo de confidencialidad ha sido una tarea ardua.

Una vez teniendo la aprobación de los gerentes, se conoció de cerca el proceso en cada una de las pymes con referencia a un pedido estándar de 6 pares y se logró analizar mediante las hojas de análisis de proceso que el porcentaje de las actividades que no agregaban valor a los procesos era mucho mayor que el porcentaje de las actividades que hacen parte del tiempo de ciclo. Lo anterior se debe en su mayoría a que los colaboradores no tienen conocimiento sobre la cantidad de tiempos perdidos que se pueden encontrar en las actividades que ellos asumen como propias del proceso.

Por otro lado, al haber realizado una observación directa en las instalaciones y procesos de las pymes, se encontraron oportunidades de mejora generales que consistían en la concentración de ventas en uno o dos clientes, los manejos empíricos de ventas a crédito, la débil relación con los proveedores de materia prima y los altos tiempos de espera que generan incumplimiento en la entrega de los pedidos a clientes, falta de orden con los inventarios de materia prima, deficiente distribución de la planta, tiempos perdidos por falta de estandarización y finalmente un factor externo representado en la competencia desarrollada con la mercancía proveniente de otros países.

En este trabajo se están presentando los resultados de las tres primeras etapas de la metodología DMAIC, definir, medir y analizar, se está desarrollando la etapa de implementación y posterior control con la meta de llegar al VSM futuro definido para cada empresa.

3. Recomendaciones

Se recomienda a las empresas del sector cuero, calzado y marroquinería apostar por la inclusión de un modelo de negocio organizado que garantice condiciones óptimas para los colaboradores y que a su vez posicione sus productos en el mercado, incrementando su competitividad con respecto a los productos importados.

Adicionalmente, se sugiere trabajar en la ampliación del mercado, así como la implementación de sistema de salud y seguridad en el trabajo.

Aunque la producción artesanal ha sido la forma de trabajo tradicional, la sugerencia para lograr mayor competitividad es tecnificar algunos procesos con la incorporación de maquinaria disponible en el mercado para ampliar la producción.

Referencias

- Sunil, A.C., & Deshmukh, V. (2012). Six Sigma and SMEs: a critical review of literature. *International Journal of Lean Six Sigma*, 3(2), 157-167. <https://doi.org/10.1108/20401461211243720>
- ACICAM. (2013). Retrieved from <http://acicam.org/como-va-el-sector>. [Online]
- Deshmukh., A. S. (2012). A critical review of literature. Six Sigma and SMEs: a critica. *International Journal of Lean Six Sigma*, 3(2), 157-167.
- Geilfus, F. (2002). *80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación*. San José, Costa Rica: IICA.
- Fonseca-Villamarín, G.A., y Sarria Yepes, M.P. (2017). *Guia rapida para implementar Lean manufacturing en mipymes*. Cali, Colombia: Sello Editorial UNICATOLICA. <https://selloeditorial.unicatolica.edu.co/guia-rapida-implementar-lean-manufacturing-mipymes>
- Kumar, M., Khurshid, K. K., & Waddell, D. (2014). Status of quality management practices in manufacturing Smes: A comparative study between Australia and the UK. *International Journal of production Research*, 52(21), 6482-6495. <https://doi.org/10.1080/00207543.2014.948574>
- Lean Solutions. (2017). *Value Stream Mapping Lean Solutions*. <http://www.leansolutions.co/conceptos/vsm/>
- Kumar, M., & Antony, J. (2008). Comparing the quality management practices in UK. *Industrial Management & Data*, 108(9), 1153-1166. <https://doi.org/10.1108/0263557081091486>
- Aini, R., Kusumaningrum, M., & Hidayat. E. (2017). Statistical process control systems in apparel production. International Conference on Information Technology Systems and Innovation (ICITSI), Statistical process control systems in apparel production. *2017 International Conference on Information Technology Systems and Innovation (ICITSI), Bandung*, pp. 134-138. <https://doi.org/10.1109/ICITSI.2017.8267931>
- Oakland, J. S. (2003). *Total quality management: text with cases*. Oxford, Butterworth-Heinemann. Oxford, UK: Butterworth-Heinemann.
- Pyzdek, T., & Keller., P.A.T. (2009). *The Six Sigma Handbook: A Complete Guide for Green Belts, Black Belts, and Managers at All*. New York, USA: McGraw-Hill Professional.
- Timans, J., Antony, K., & Solingen, S. (2011). Implementation of Lean Six Sigma in Small- and midsize manufacturing enterprises in the Netherlands. *Journal of the Operational Research Society*, 63, 339-353. <https://doi.org/10.1057/jors.2011.47>
- Zhan, W. (2016). *Lean Six Sigma and statistical tools for engineers and engineering managers*. (First edition. ed.). New York, USA: Momentum Press.



Guillermo Fonseca-Villamarín

E-mail: gfonseca@unicatolica.edu.co

Magister en logística Integral en 2014 e Ingeniero de producción de la Universidad Autónoma de Occidente (UAO) Cali, Colombia. Investigador del grupo de Investigación KHIMERA de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium-UNICATÓLICA.



Maritza Correa Valencia

E-mail: mcorrea@uao.edu.co

Ingeniera Industrial de la Universidad Autónoma de Occidente (UAO), Cali, Colombia. Máster en Tecnologías de la información en fabricación en 2003 y Doctora en Ciencias de la computación e Inteligencia Artificial en 2010 de la Universidad Politécnica de Madrid, España. Desde 2011, es profesora del Departamento de Operaciones y Sistemas de la UAO en donde además es investigadora del Grupo de Investigación en Competitividad y Productividad Empresarial (GICPE).



Alexander Aragón Chamorro

E-mail: aaragon@uao.edu.co

Magister en logística Integral en 2011 e Ingeniero Industrial en 2007 de la Universidad Autónoma de Occidente (UAO) Cali, Colombia. Vinculado a la Facultad de Ingeniería desde 1991 e investigador del grupo GICPE.

¿Cómo citar este artículo? / How to quote this article?

Fonseca Villamarín, G., Correa Valencia, M. y Aragón Chamorro, A. (2018). Adaptación de herramientas Lean Six Sigma en pyme del sector cuero en Colombia. En, C. Chávez-Rodríguez y C. Garrido-Noguera (Coords.). *La vinculación universidad-empresa para el desarrollo integral con impacto social* (pp. 304-324). Ciudad de México, México: REDUE-ALCUE, UDUAL. <http://redue-alcue.org/website/content/publicaciones/vueimpactosocial/Cap-17>

VOLVER AL ÍNDICE ›

Experiencias en Transferencia Tecnológica en la Universidad Nacional del Litoral. Caso Biodiesel

Experiences in Technological
Transfer at the Universidad
Nacional del Litoral. Biodiesel case

*Marcelo **Grabois***

*Clarisa **Di Paolo***

*Soledad **López Cuesta***

*Christian **Nemichenitzer***

*Ma. Laura **Rodríguez***

*Florencia **Terentino***

*Leticia **Toselli***

*Javier **Varisco***

[VOLVER AL ÍNDICE ›](#)

Resumen

La Universidad Nacional del Litoral (UNL), a través del Centro para la Transferencia de los Resultados de la Investigación (CETRI), actualmente en la órbita de la Secretaría de Vinculación y Transferencia Tecnológica, ha previsto como una de sus líneas de acción la valorización de conocimientos surgidos en su seno, como herramienta fundamental para el fortalecimiento de las relaciones con el sector socio-productivo y el Estado, que permitan a la Universidad contribuir al desarrollo de la región y a la incorporación de ciencia y tecnología en el medio. Con el surgimiento de un nuevo desarrollo o una nueva tecnología, desde el CETRI – Litoral se disparan diversas acciones que incluyen el procesamiento de información comercial, normativa y tecnológica, la generación de informes estratégicos que permiten la toma de decisiones, gestión de los instrumentos jurídicos de la propiedad intelectual y la gestión de financiamiento para la valorización, transferencia y marketing de los conocimientos que se generan en el ámbito universitario, al sector privado y al Estado. En el presente trabajo, se pretende mostrar la evolución de un caso de transferencia en curso de tecnologías y capacidades surgidas en el seno de la Universidad: el caso Biodiesel, y los mecanismos que se implementaron desde el CETRI para la valorización del proyecto y su transferencia y las acciones en curso.

Palabras clave

Biodiesel, valorización, propiedad intelectual, marketing.

Abstract


The Universidad Nacional del Litoral (UNL), via its Center for the Transference of Research results (CETRI for its initials in Spanish) –which is currently in the orbit of the Secretary of Technology Transfer –, has adopted as one of its lines of action the valorization of the knowledge that emerges within it, as a fundamental tool for the strengthening of relations with the socio-productive sector and the State. These relations, in turn, enable the university to contribute to the development of the region, and to the incorporation of science and technology into the environment. Along with the emergence of a new development or a new technology, several and varied actions are launched from Cetri-Litoral. These include the processing of commercial normative and technological information, the generation of strategic reports that allow for decision making, the management of intellectual property and the management of the financing for the valorization, the transfer and the marketing of the knowledge that is generated at the university, the private sector and the State. In this report, we intend to show the evolution of an ongoing transfer case of technologies and capacities that emerged at the University: the Biodiesel case, and the mechanisms that were implemented at CETRI-Litoral for the valorization of the project and its transfer, and the actions in course.

Keywords:

Biodiesel, valorization, intellectual property, marketing.

Introducción

La Universidad Nacional del Litoral (UNL) es una institución pública dedicada a la educación superior, la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la extensión de sus actividades al medio, incluyendo la transferencia de conocimientos a la sociedad en general y de tecnología al sistema productivo.



La Secretaria de Vinculación y Transferencia Tecnológica (SVTT) de esta Universidad, desde hace más de 20 años, a través de su política de vinculación y transferencia, trabaja junto con las empresas y el estado poniendo a disposición de los mismos sus capacidades, infraestructura y servicios altamente especializados, fomentando actitudes emprendedoras, promoviendo la transferencia de resultados de la investigación, con la finalidad de asegurar su apropiación por parte del tejido económico y social.

Particularmente, a través del Centro para la Transferencia de los Resultados de la Investigación (CETRI – Litoral), estructura de interfaz entre los grupos de I+D y el sector productivo y gubernamental, juega un rol catalizador, generando vínculos que permiten un intercambio de conocimientos con el sector productivo y de ese modo pone en valor tanto sus capacidades como la tecnología que se desarrolla en los laboratorios de la UNL.

El entorno en que se desarrolla el caso que aquí se presenta tiene una larga historia de construcción colectiva. A partir de una decisión política de transitar los caminos de una fuerte vinculación de la Universidad con el entorno productivo que se plantea en los noventa del siglo pasado comienza una historia en permanente crecimiento, así ya en 1989 se crea la oficina de servicios a terceros y ya en el 91 se contaba con una reglamentación de los mismos. Así en 1993 la UNL aprobaba con una normativa de Propiedad Intelectual. El CETRI fue creado en 1994, en base al modelo de las OTRIs españolas, con un fuerte apoyo de la Universidad de Valencia. Varios casos paradigmáticos se gestaron en este entorno. Por ejemplo, spin-off como Zeltek S.A. empresa dedicada al desarrollo y producción de biogénicos como la Eritropoyetina, que surge del Laboratorio de Cultivos Celulares de la Facultad de Bioquímica y Cs. Biológicas; Celint S.A. que surge a partir de un desarrollo del Instituto de Tecnología Celulósica que

pudo fabricar celulosa microcristalina a partir de un desecho como el linter de algodón. Celint que nace en la Facultad de Ingeniería Química se convierte en una empresa que termina transfiriéndose a una gran compañía argentina y hoy comercializa excipientes farmacéuticos. El gen resistente a la sequía que desarrolla el equipo de la Dra. Chan que hoy se comercializa en sojas transgénicas luego de más de 10 años de desarrollo, pruebas y aprobaciones internacionales. Estos casos fueron posibles y contenidos en el seno de una universidad que sostuvo férreamente su política de vinculación con el entorno social y productivo. Algunos de los tantos hitos que pueden mencionarse en este camino son las primeras capacitaciones argentinas en Vinculación Tecnológica en los años 97 y 98 como cursos de Especialización de posgrado. Luego vinieron los GTECs (Formación de posgrado para gestores tecnológicos) en todo el país perfeccionando aquella primera iniciativa. Hoy el GTEC Litoral está acreditado por CONEAU como categoría A siendo referente nacional en formación de gerentes tecnológicos. Ya en 1999 el CETRI comienza a cosechar reconocimientos nacionales e internacionales como el Premio Balseiro y el Innovar. En el 2003 el Programa de Documentación Tecnológica de la Facultad de Ingeniería Química comienza a capacitar estudiantes en la búsqueda de patentes de invención, elaborando los primeros estudios del estado de la técnica en relación a los desarrollos de grupos de la Universidad. En el año 2006, la UNL crea la Secretaría de Vinculación Tecnológica y Desarrollo Productivo, en cuya órbita se desempeña el CETRI-Litoral. (Grabois, Luque, Nunia, Scacchi, & Stubrin, 2014) A partir de este hecho esta política se cristaliza en innumerables realizaciones tales como el Observatorio Económico Territorial, la incorporación de empresas locales como Padrinos de la Universidad, la creación de una cátedra de formación de emprendedores (Di Paolo, 2015) y la formalización de gabinetes para emprendedores en las facultades, la participación en una gran cantidad de estudios

para organismos nacionales y provinciales en temas tan variados como Prospectiva de Agroindustria como Marketing Tecnológico (Scacchi, y otros, 2015). La creación y apoyo a iniciativas colaborativas como incubadoras IDEAR, Expresiva (dedicada a las iniciativas culturales), el Parque Científico Tecnológico del Litoral Centro, Foro de Capital para la Innovación, entre tantos otros. Hoy la Secretaría de Vinculación y Transferencia Tecnológica desarrolla su actividad en un edificio de 4 pisos íntegramente construido con fondos generados por los servicios a terceros que facturan alrededor de 6 millones de dólares por año. En esta Secretaría trabajan alrededor de 100 profesionales, 30 de los cuales lo hacen en el CETRI. Las áreas de gestión del CETRI: el Área de Administración de Servicios (SAT-SET) que administra y da soporte jurídico a los servicios altamente especializados a terceros, el Área de Asesoramiento a Empresas que formula proyectos y los administra, el Área de Marketing Tecnológico que promociona las capacidades y los resultados, propiciando unos vínculos de confianza, duraderos con los actores del mundo empresarial, el Área de Propiedad Intelectual que gestiona los registros de PI y el Área de Información Tecnológica que se ocupa de la redacción de patentes de invención, el procesamiento y búsqueda de información tecnológica, incorporando la Inteligencia Estratégica en estudios que permiten a los investigadores contar con mapas tecnológicos del entorno a la hora de elegir sus proyectos de investigación (Scacchi D. C., 2015)

Desde 2013 las distintas áreas del CETRI comenzaron a buscar la acreditación ISO 9001, alcanzando para el 2018 la acreditaron bajo esta norma en todos los procedimientos de cada una de las áreas. Este logro requirió de un arduo y comprometido trabajo de todos sus integrantes y de una dirección convencida de los beneficios que brinda esta iniciativa. La búsqueda del mejoramiento continuo y sistemático han perfeccionado la calidad

del servicio que se presta a los grupos de I+D de la Universidad.

A partir de cada nuevo resultado o nueva tecnología emanado de los investigadores de la UNL, desde el CETRI-Litoral se disparan diversas acciones de valorización. El proceso de valorización comienza con el llenado de un formulario diseñado para declarar los nuevos resultados de la investigación (D. Scacchi, 2014). La información que en él se vuelca permite la confección de un estudio del estado de la técnica, una opinión de patentabilidad en los casos que corresponda, una opinión de libre operación, un análisis preliminar de negocio procesando información comercial, normativa y tecnológica. Se generan así reportes estratégicos que permiten la toma de decisiones, gestión de los instrumentos jurídicos de la propiedad intelectual y la gestión de financiamiento para la valorización, transferencia y marketing de los conocimientos.

En el presente trabajo, se pretende mostrar la evolución de un caso de transferencia en curso de tecnologías y capacidades surgidas en el seno de la Universidad, y los mecanismos que se implementaron desde el CETRI para la valorización del proyecto y su transferencia.

1. Proceso de Valorización y Transferencia

El CETRI-Litoral, a través de su Programa de Valorización de Conocimientos, dependiente del área de Marketing Tecnológico, tiene como principal objetivo generar mecanismos de gestión de proyectos de manera transversal a diversas áreas técnicas, disparando en cada caso, las acciones pertinentes de acuerdo con el estado del desarrollo tecnológico.

Resulta importante en cada caso diseñar estrategias específicas destinadas a la protección de los resultados de la investigación generados.

Mediante una gestión apropiada y eficiente de la Inteligencia Estratégica, basada en Estudios del Estado de la Técnica y estudios de factibilidad de negocios y un proceso estandarizado de protección de la Propiedad Intelectual, junto con el diseño de un plan de negocios y una estrategia de explotación de la tecnología en cuestión, es posible aumentar las chances de posicionar fuertemente un resultado en el mercado y así atraer posibles inversores.

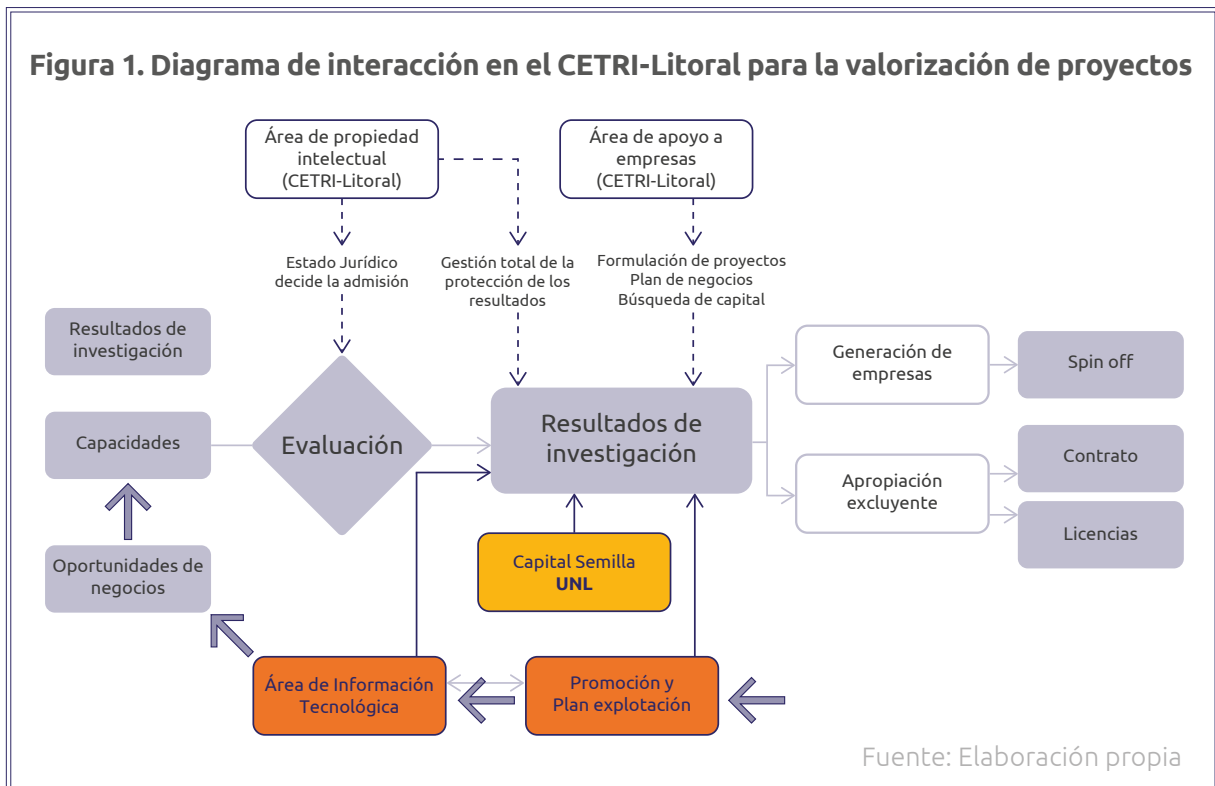
El caso de abordaje, en el presente trabajo, se trata de una nueva tecnología para producir biodiesel con bajo contenido de monoglicéridos, desarrollado por los Dres. Carlos Querini y Gustavo Mendow. Este nuevo proceso resuelve dos de los principales problemas que enfrenta la industria del biodiesel en la actualidad: el contenido de monoglicéridos y la presencia de glucósidos esteroides, permitiendo adaptar el proceso tradicional y reducir los costos operativos, disminuyendo los estándares internacionales requeridos para estas variables. Esta tecnología se puede aplicar a plantas ya instaladas, con bajos costos de implementación y de forma sencilla.

Los investigadores informaron en el FDRI (formulario de declaración de resultados de investigación) lo siguiente:

“La tecnología desarrollada permite resolver dos de los problemas más graves que tienen las plantas productoras de biodiesel: porcentaje de monoglicéridos y precipitación de glucósidos esteroides.

Actualmente, el contenido de monoglicéridos permitido por la norma Europea (EN 14214) es de 0,7% mientras que en la norma de Estados Unidos (ASTM) este valor es del 0,4%. En Argentina este valor está establecido en 0,8%.

Las plantas productoras tienen tecnología e instalaciones para producir biodiesel con



valores que rondan el 0,6 %, lo que complica las exportaciones del biocombustible a Estados Unidos. Algunas plantas, cuentan con la posibilidad de bajar el contenido de monoglicéridos a valores cercanos (o levemente inferiores) a 0,4 %, incrementando la concentración de catalizador alimentada. Esto provoca pérdidas de rendimiento (por el aumento en simultáneo de las reacciones de saponificación) e incremento en los costos debido a la gran cantidad de catalizador necesaria para obtener estos valores. No obstante, la mayor parte de las tecnologías en uso actualmente no permiten alcanzar esos valores con facilidad.

La presencia de glucósidos esteroides en el biodiesel obtenido por las plantas, provoca incrementos indeseados de los valores de contaminación total, provocando entre otros problemas, taponamiento de columnas de lavado o filtros. Actualmente, la industria realiza operaciones de centrifugación o de

filtrado para eliminar estos contaminantes. La centrifugación, es una alternativa que presenta muy buenos resultados, pero es de alto costo de inversión y de funcionamiento, dado que se requiere un mantenimiento muy riguroso. Por otra parte, debido a la naturaleza untuosa de los glucósidos esteroides, los filtros se tapan muy rápidamente y eso requiere un cambio continuo de dichos filtros, lo que incrementa el costo del proceso, introduciendo además importantes complicaciones operativas.

El proceso de purificación propuesto, disminuye la concentración de monoglicéridos a valores cercanos al 0,1 %, y baja la cantidad de glucósidos esteroides que precipitan en el biodiesel final, permitiendo obtener valores de contaminación total menores a los que se obtienen con los procedimientos actuales."

En primer término, como una de las principales acciones de valorización, se realizó un

Estudio del Estado de la Técnica con opinión de patentabilidad (Grabois & Cristina Cámara, 2010) y un informe de libre operación por parte del Área de Información Tecnológica y un informe preliminar de negocios que fue elaborado por el Área de Marketing Tecnológico, en el marco de una solicitud de Capital Semilla de la UNL. Algunos resultados de estos informes arrojaron patentes de invención relacionadas tales como las siguientes:

-
1. GB2455900 (A) - Production of biodiesel having improved filtration characteristics
 2. JP2008156576 (A) - MANUFACTURING PROCESS FOR HIGH PURITY ALIPHATIC ACID ALKYL ESTER
 3. JPH07310090 (A) - PRODUCTION OF FATTY ACID METHYL ESTER
 4. AR080843 (A1) - METODOS PARA REFINAR Y PRODUCIR COMBUSTIBLE A PARTIR DE FUENTES DE ACEITE NATURAL
 5. EP0249463 (A2) - Bio-fuel production.
 - 6.- US8540881 (B1) - Pretreatment, esterification, and transesterification of biodiesel feedstock
 - 7.- US8580119 (B1) - Transesterification of biodiesel feedstock with solid heterogeneous catalyst
 - 8.- GB2466493 (A) - Process for the production and treatment of biodiesel with improved cold soak test results
 - 9.- US2005081436 (A1) - Purification of biodiesel with adsorbent materials
 - 10.- US2007277429 (A1) - Production of biodiesel and glycerin from high free fatty acid feedstocks
 - 11.- US2013211115 (A1) - PROCESS FOR THE PURIFICATION OF A FATTY ACID ALKYL ESTER BY LIQUID/LIQUID EXTRACTION
 - 12.- US2014109466 (A1) - AR086980 (A1) - CATALYTIC PURIFICATION OF FATTY ACID ALKYL ESTERS USED IN FUELS
-

Pero la opinión de patentabilidad fue positiva, pues, aunque sencillo, el proceso propuesto ostentaba novedad y altura inventiva.

Por otra parte, el estudio preliminar de negocio arrojó que el mercado sería propicio para absorber esta tecnología (Cámara, 2009). Este estudio cuenta con capítulos como: procesos alternativos de purificación de biodiesel, actores principales, mercado potencial, barreras normativas, comercio exterior, y finalmente las razones por las que valorizar el proyecto.

Con la opinión de patentabilidad positiva del Área de Información Tecnológica del CETRI, se decidió la presentación de una solicitud de patente argentina, la cual a la fecha

se encuentra en trámite. La titularidad es compartida por la UNL y CONICET, ya que los investigadores son de doble dependencia. La Dirección de Vinculación Tecnológica del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas y el CETRI trabajan coordinadamente en las acciones de transferencia de los resultados de la investigación de los científicos que trabajan como docentes-investigadores de la UNL y además son personal de CONICET. Se decidió proteger el desarrollo mediante el sistema de Patentes de Invención, dado que el mismo está destinado específicamente a proteger la innovación tecnológica, permitiendo obtener una exclusividad para la explotación comercial de las invenciones, en un período de tiempo y en un territorio determinado.

A continuación, se reproduce parte del Boletín de Patentes del Instituto Nacional de Propiedad Industrial de Argentina donde se puede apreciar la publicación de la solicitud de patente correspondiente a este caso.

BOLETÍN DE PATENTES - 20 DE JULIO DE 2016	
<p>ECTOR tor que evita el desgaste pre- spaduras, raspaduras o cual- pueda llegar a sufrir la piel de a su vez, mayor comodidad y posición de un paño protector lón protegiendo la zona de la constituidos con respectivos tan a cualquier movimiento y de pasar una persona duran-</p> <p>DTO. "B", (1014) CDAD. AUT. DE</p>	<p>(10) AR099369 A1 (21) P140104698 (22) 17/12/2014 (51) C01L 1/02 (54) PROCESO DE PURIFICACIÓN DE BIODIESEL (57) Un proceso para la purificación de biodiesel crudo obtenido por la reacción entre un aceite y un alcohol en presencia de un catalizador que comprende una sucesión de lavados con agua para la reducción de contaminantes totales, y en especial de monoacilglicéridos y glucósidos esteroides. La clave de la presente, es el agregado de agua al sistema antes de separar la fase glicerina de la fase biodiesel. (71) UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL BV. PELLEGRINI 2750, (3000) SANTA FE, PROV. DE SANTA FE, AR CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS (CONICET) AV. RIVADAVIA 1917, (1033) CDAD. AUT. DE BUENOS AIRES, AR (72) QUERINI, CARLOS ALBERTO - MENDOW, GUSTAVO (74) 2149 (41) Fecha: 20/07/2016 Bol. Nro.: 897</p>

Cuando los inventores declararon los resultados de investigación, que dieron origen a esta patente, los profesionales del CETRI, solicitaron un argumento de venta, ya que la tecnología se presentaba muy interesante pero la baja en la contaminación del biodiesel aparecía como un dato relevante, pero no bajaba los costos de producción. Así los investigadores, luego de reorientar ensayos de laboratorio, encontraron que esta tecnología podía disminuir el uso de catalizador hasta en un 30 %. A partir de este dato es

que se pudo estimar una rentabilidad marginal potencial y así se aplicaron las técnicas usuales de valuación de la transferencia, a partir de la ganancia marginal potencial de la empresa durante un determinado tiempo por la aplicación de la tecnología ofrecida.

Paralelamente se realizó un estudio de mercado, que arrojó importantes resultados para la toma de decisiones, relacionados con demandas y niveles de producción de biodiesel en el mundo, factibilidad de

negocio, situaciones del contexto actual de comercialización del producto, principales operadores del mercado mundial, precios y regulaciones específicas.

Así, se generaron numerosas acciones de marketing tecnológico focalizado, como ser brochures y materiales de difusión que se presentaron en congresos, empresas y cámaras empresariales (ejemplo: Cámara

Argentina de Biodiesel- CARBIO) que se adjuntan al final de este trabajo.

A partir de la presentación de la tecnología y del impacto logrado entre los productores nacionales, se tomó la decisión de presentar una solicitud de patente internacional en virtud del Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT).

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
Oficina internacional

(43) Fecha de publicación internacional
23 de junio de 2016 (23.06.2016)

WIPO | PCT

(10) Número de Publicación Internacional
WO 2016/098025 A1

(51) Clasificación Internacional de Patentes:
C07C 67/58 (2006.01) C11C 1/08 (2006.01)
C10L 1/02 (2006.01) C11C 3/09 (2006.01)
C11C 1/02 (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/IB2015/059692

(22) Fecha de presentación internacional:
16 de diciembre de 2015 (16.12.2015)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
20140104598
17 de diciembre de 2014 (17.12.2014) AR

(71) Solicitantes: INIS BIOTECH LLC [US/US]; 203 NE Front Street, Suite 101, Milford Kent Country, Delaware 19963 (US). CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS (CONICET) [AR/AR]; Av. Rivadavia 1917, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1033AAJ (AR). UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL [AR/AR]; Boulevard Pellegrini 2750, Santa Fe - Pcia. de Santa Fe, 3000 (AR).

(72) Inventores: MENDOW, Gustavo; Quiloazas 5390, Colastiné - Pcia. de Santa Fe, 3001 (AR). QUERINI, Carlos A.; Irigoyen Freyre 3046, Santa Fe - Pcia. de Santa Fe, 3000 (AR).

(81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Declaraciones según la Regla 4.17:
— sobre el derecho del solicitante para solicitar y que le sea concedida una patente (Regla 4.17(ii))
— sobre el derecho del solicitante a reivindicar la prioridad de la solicitud anterior (Regla 4.17(iii))

Publicada:
— con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))
— antes de la expiración del plazo para modificar las reivindicaciones y para ser republicada si se reciben modificaciones (Regla 48.2(h))

(54) Title: PROCESS FOR THE PURIFICATION OF BIODIESEL
(54) Título : PROCESO DE PURIFICACIÓN DE BIODIESEL

(57) Abstract: The invention relates to a process for the purification of crude biodiesel obtained by reacting triacylglycerol with an alcohol in the presence of a catalyst, comprising a series of water-washing operations in order to reduce the total amount of contaminants and, in particular, sterol glucosides and monoacylglycerides. The invention is characterised by the addition of water to the system before the glycerol phase is separated from the biodiesel phase.

(57) Resumen: Un proceso para la purificación de biodiesel crudo obtenido por la reacción entre triacilglicerol y un alcohol en presencia de un catalizador que comprende una sucesión de lavados con agua para la reducción de contaminantes totales, y en especial de monoacilglicéridos y glucósidos esteróles. La clave de esta invención, es el agregado de agua al sistema antes de separar la fase glicérol de la fase biodiesel.

WO 2016/098025 A1

Esto permitió generar numerosos vínculos con empresas de forma individual y agrupada, que incluyeron presentaciones formales de la tecnología con sus particularidades, adaptadas a la estructura, proceso y tamaño de cada empresa, realizándose así diversas propuestas de transferencia. Una particularidad de esta transferencia fue que hasta obtener una opinión positiva de patentabilidad PCT todas las negociaciones siguieron el protocolo de manejo seguro de información confidencial bajo la norma IRAM-ISO 27001 (Normas de la Gestión de Innovación IRAM 50501-Norma de Gestión de la Vigilancia e Inteligencia Estratégica IRAM 50520-AENOR UNE 166000. - AENOR UNE 166006 Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva- Norma IRAM-ISO)

Todas estas acciones requirieron la celebración de contratos de confidencialidad con dichas empresas, de manera tal de proteger la información técnica por su valor comercial.

Es interesante destacar que, generalmente, cuando se transfiere un resultado también se suele acordar la transferencia de capacidades, ya que puede ser necesaria la asistencia técnica o incluso algún desarrollo adicional para lograr la implementación de una determinada tecnología.

Particularmente se concertó un contrato con una empresa interesada, se logró implementar con éxito la tecnología obteniéndose resultados que incluso superaron las expectativas. En esta empresa se implementó la tecnología en una de sus plantas de producción y mejoró su perfil de impurezas, disminuyó el requerimiento de catalizador y otorgó una mayor flexibilidad operativa a la planta. Hoy, la transferencia de esta tecnología se encuentra en proceso de negociación con otras empresas, tanto nacional como internacionalmente. Esto ha sido posible, ya que el contrato de transferencia de know-how no fue en exclusiva. La empresa no sólo acordó en no tener la exclusividad, sino que

se constituyó en prueba de concepto que demostró las ventajas de la nueva tecnología.

Por otra parte, se producía el vencimiento del ingreso a Fases Nacionales de la PCT, momento en el cual se efectuaron nuevos análisis internacionales del mercado de la nueva tecnología, a los efectos de optar por aquellos países en los que haya mayor potencialidad de negocios teniendo en cuenta el presupuesto con el que la Universidad contaba, decidiéndose entonces la prosecución de la solicitud de patente en diversos países de gran producción de biodiesel.

La figura 2 presenta, de modo esquemático, el proceso descrito con una referencia gráfica temporal. Cabe acotar que el CETRI gestiona desde hace más de 10 años un financiamiento de capital semilla para cubrir costos de cambio de escala, pruebas de concepto, gestiones de aprobación ante administraciones de control, etc. Todas inversiones que permitan empaquetar la tecnología para hacerla más atractiva a la hora del marketing.

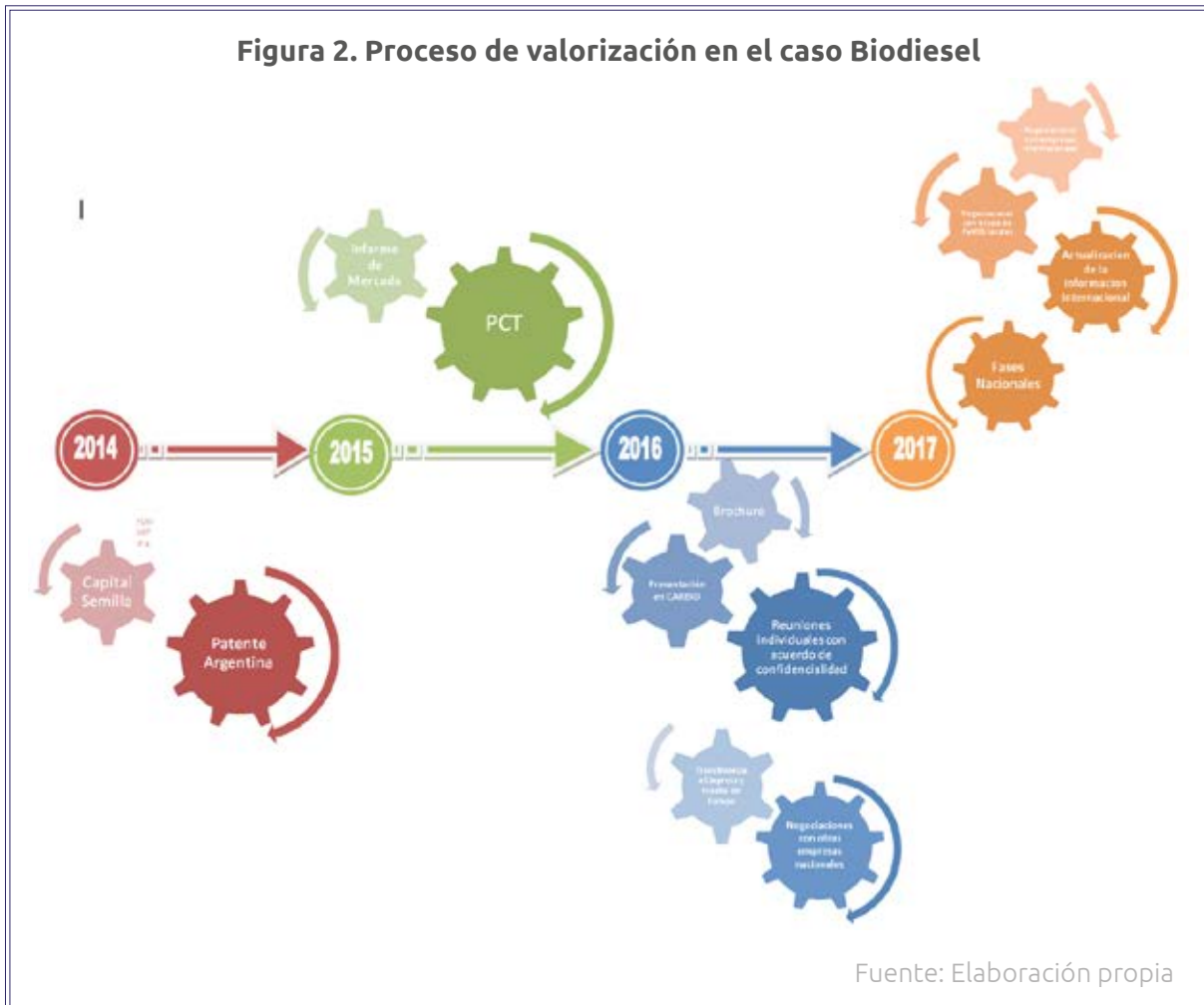
2. Conclusiones

Sin dudas el trabajo realizado a lo largo de estos años permite afirmar la importancia asignada institucionalmente a los instrumentos de valorización del conocimiento que se genera en el seno de la Universidad, con la finalidad de transferirlos al medio en la cual está inserta.

Para esto es interesante destacar la política continuada de vinculación y transferencia al medio de los resultados de I+D, que desde hace más de 30 años, se desarrolla en el marco de la UNL.

Esto incluso, dentro del Plan de Desarrollo institucional para el período 2010/2019-“Hacia la Universidad del Centenario”, en el cual se ha determinado una de las Líneas Operativas Principales de la Universidad

Figura 2. Proceso de valorización en el caso Biodiesel



denominada “Cooperación prioritaria con la innovación en el entorno y conexión con una amplia red de internacionalización”, que refiere 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”*.

Los resultados obtenidos permiten plantear diversos objetivos a futuro, con la finalidad de profundizar y mantener dicha política,

logrando instrumentos que involucren a todos los actores, sensibilizando a la comunidad Universitaria para la generación constante de nuevos conocimientos susceptibles de ser protegidos y transferidos; de manera tal de continuar generando vínculos con las empresas y permitiendo así lograr que los resultados de la I+D lleguen al mercado. Así como también fortalecer la cultura de la vinculación tecnológica colaborando en la capacitación y formación de los profesores, profesionales de empresas, sistema científico tecnológico y funcionarios.

En el presente caso, es destacable la multiplicidad de actores involucrados, la sinergia dada entre los mismos y la manera en que se fueron

alineando los diversos intereses pudiendo conciliar los diversos acuerdos descritos, y los que actualmente se encuentran en proceso.

Teniendo los objetivos y procesos de gestión claros se continúa con esta línea de trabajo,

con el objetivo principal de enfocar nuevos mercados, principalmente internacionales, donde se propicia la vinculación con diversos actores a los efectos de lograr nuevos acuerdos de transferencia para implementación de la tecnología descripta.

Referencias Bibliográficas

- Aguirre, J. (2015). Inteligencia estratégica: un sistema para gestionar la innovación. *Estudios Gerenciales*, 31 (134). 100–110. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2014.07.001>
- Bocchetto, R., Ghezan, G., Vitale, J., Porta, F., Grabois, M., y Tapia, C. (2013). *Trayectoria y prospectiva de la agroindustria alimentaria argentina: Agenda estratégica*. Buenos Aires, Argentina: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. <http://www.mincyt.gob.ar/estudios/trayectoriay-prospectiva-de-la-agroindustria-alimentaria-argentina-agenda-estrategica-de-innovacion-10227>
- Bocchetto, R., Vitale, J., Ghezan, Porta, F., y Grabois, M. (2013). *Marco conceptual y metodológico*. Buenos Aires, Argentina. Editorial: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva Ciudad Autónoma de Buenos Aires. http://inta.gob.ar/sites/default/files/libro_marco_conceptual_y_metodologico_del_proyecto.pdf
- Cabanellas, G. (2001). *Derecho de la Patentes de Invención*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Heliasta.
- Di Paolo, C. (2015). El Rol de la Propiedad Intelectual en el proceso de Innovación. *III Congreso Internacional de la Red Universidad-Empresa ALCUE. Consolidando acciones cooperativas para impulsar las relaciones de las universidades*. México D.F., México: Red Universidad-Empresa ALCUE.
- Escorsa P., y Maspons R. (2001). *De la Vigilancia Tecnológica a la Inteligencia Competitiva*. Madrid, España: Prentice Hall.
- Grabois, M., Cámara, C., y Regodesebes, A. (2010). La información tecnológica relacionada a patentes como herramienta en las actividades de docencia e investigación en una facultad de ingeniería. *Congreso Mundial de Ingeniería y Exposición INGENIERIA-ARGENTINA*. Octubre de 2010.
- Grabois, M., Luque, M.V., Nunia, C., Scacchi, D., y Stubrin, L. (2014). Valorización integrada y sistemática de conocimientos universitarios. CETRI-Litoral, Secretaría de Vinculación Tecnológica y Desarrollo Productivo. UNL. *V Jornadas de la RedVITEC: 10 años de experiencias de cooperación: Universidad – Entorno Socioproductivo – Estado*. <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/2447/10641-28034-1-SM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Miutelman, C., y Zuccherino, D. (2007). *Protección Jurídica de la Información Confidencial y de los Datos Científicos* (1 ed.). Buenos Aires, Argentina: Editorial Lexisnexis.

Montserrat, G. A. (2012). *La inteligencia competitiva: evolución histórica y fundamentos teóricos*. Ediciones Trea.

Norma Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva AENOR UNE 166006

Norma de Gestión de la Innovación: IRAM 50501.

Norma de Gestión de la Vigilancia e Inteligencia Estratégica IRAM 50520.

Norma IRAM-ISO/IEC 27001. Requisitos para los Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información.

Normas de Gestión de la Innovación AENOR UNE 166000.

Popper, R. (2008). Foresight Methodology. In, Georghiou, L., Cassingena, J., Keenan, M., Miles, I. & Popper, R. (Eds.). *The Handbook of Technology Foresight* (pp. 44-88). Edward Elgar, Cheltenham.

Porter, A. et al. (2011). *Technology Forecasting*. Wiley.

Scacchi, D., et al. (2017). *Estrategias de Marketing Aplicadas a Productos y Servicios Tecnológicos y a Resultados de la Actividad de I+D*. Buenos Aires, Argentina: Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación Productiva Argentina http://www.mincyt.gob.ar/_post/descargar.php?idAdjuntoArchivo=53926

Scacchi, D., Nunia, C., Grabois, M., Luque, Ma. V., Paolo, C Di., y Varisco, J. (2014). Optimización de la comunicación intrainstitucional en actividades de transferencia de tecnología - Diseño de un nuevo formulario de declaración de los resultados de investigación y desarrollo. En, *V Jornadas de la RedVITEC: 10 años de experiencias de cooperación: Universidad – Entorno Socioproductivo – Estado*. <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/2469>

Anexo 1.

UNIVERSIDAD NACIONAL
DEL LITORAL

Producción de biodiesel con menos de 0,1% de monoglicéridos

► Descripción

Se ofrece una nueva tecnología para elaborar biodiesel con bajo contenido de monoglicéridos a valores cercanos al 0.1% y con valores de contaminación total del orden de 13.2 mg/kg de glucósidos esteroides (39.1 mg/kg en el proceso convencional). Se trata de un proceso que se aplica a las plantas ya instaladas con un muy bajo costo de implementación y no requiere destilación del biodiesel.

► Aplicación

- La presente tecnología permite adaptar el proceso tradicional de elaboración de biodiesel y reducir los costos operativos en relación a la alternativa de mejor conversión con mayor catalizador, pues no requiere aumentar la dosificación del mismo.
- Este nuevo proceso resuelve dos de los principales problemas que enfrenta la industria del biodiesel en la actualidad: el contenido de monoglicéridos y la presencia de glucósidos esteroides.

► Ventajas competitivas

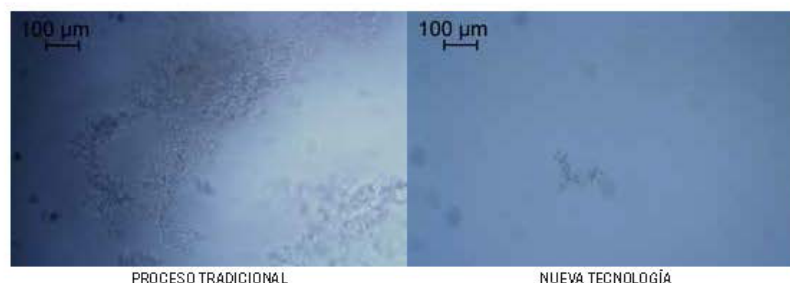
En operación normal las plantas obtienen biodiesel con un contenido típico de entre 0.55 - 0.70% de monoglicéridos. Para disminuir el contenido de monoglicéridos de 0.50 a 0.32% con las tecnologías en uso, hoy se requiere utilizar un 25% más de catalizador. Al incrementar la cantidad de catalizador, para poder disminuir el contenido de monoglicéridos, es normal que se incremente la saponificación, por ende aumente la formación de jabones, disminuyendo el rendimiento, e incrementando el valor de índice de acidez del producto final.

Además este 25% de aumento de catalizador implica un incremento del costo operativo anual, sólo en catalizador, de unos 3 millones de U\$D para una planta tipo de 300.000 tn/año.

La nueva tecnología que se ofrece no requiere de aumento de concentración de metóxido de sodio como catalizador, tampoco requiere de importantes inversiones para su implementación, logrando bajar los costos operativos y obteniendo una concentración de monoglicéridos y contaminantes totales que permitirá bajar los estándares internacionales de estas variables.

► Fotos microscópicas:

muestra de biodiesel líquido obtenido a partir de aceite refinado soja en 2 etapas.



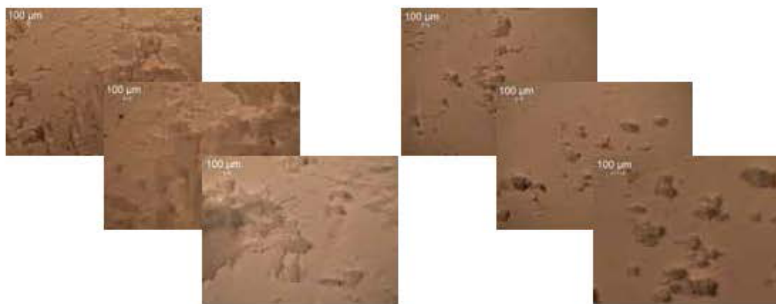
En el proceso convencional se observa una gran cantidad de sólidos (glucósidos esteroides), mientras que en la Nueva Tecnología, prácticamente no se observan sólidos.

Anexo 2.



UNIVERSIDAD NACIONAL
DEL LITORAL

► Fotos microscopio:
membranas contaminación total - aceite refinado de soja en 2 etapas:



PROCESO TRADICIONAL

NUEVA TECNOLOGÍA

Al filtrar el biodiesel se observa en el filtro una gran cantidad de sólidos cuando se utiliza el proceso convencional, mientras que con la Nueva Tecnología estos sólidos disminuyen notablemente.

contacto

Dr. Gustavo Mendow | Dr. Carlos Querini Querini
FIQ - UNL | INCAPE (UNL - CONICET)
gmendow@fiq.unl.edu.ar | querini@fiq.unl.edu.ar
Te.: +54 (342) 4533858 - Intemos 2726/2760

Universidad Nacional del Litoral
Centro para la Transferencia de los Resultados de la Investigación - CETRI-Litoral
Edificio Jorge Sabato
Pasaje Martínez 2626 (S3002AAB), Santa Fe, Argentina
+54 (0342) 4551211 - 4571234
cetri@unl.edu.ar



Marcelo Grabois

E-mail: mgrabois@unl.edu.ar

Profesor Titular de grado y posgrado en Propiedad Industrial, Inteligencia Estratégica, Gestión de la Innovación, director de investigación, Especialista en Vinculación Tecnológica UNL-UNR-UTN, Agente de la PI (INPI), Ingeniero Químico UNL, Coordinador del Área de Información Tecnológica del CETRI y del Programa de Inteligencia Estratégica y Tecnológica FIQ-UNL. Consultor de Empresas de Base Tecnológica.



Clarisa Di Paolo

E-mail: clarisaldp@gmail.com

Ingeniera en Alimentos de FIQ-UNL. Integrante del Área de Marketing Tecnológico del CETRI-Litoral, Secretaria de Vinculación y Transferencia Tecnológica. Docente: "Propiedad de los Materiales. Envases y Materiales en contacto con Alimentos" y "Gestión de la calidad" de las carreras de Ingeniería en Alimentos e Ingeniería Química de la FIQ-UNL



Soledad López Cuesta

E-mail: slopezcuesta@gmail.com

Máster Internacional en Economía y Negocios con China y la India. Universidad De Alcalá. Coordinadora Área de Marketing Tecnológico CETRI Litoral de la Secretaría de Vinculación y Transferencia Tecnológica de la UNL. Docente de grado y posgrado en Ciencias Económicas. Investigador categoría IV.



Christian Nemichenitzer

E-mail: cnemiche@unl.edu.ar

Ingeniero Químico FIQ-UNL. Director del CETRI-Litoral de la Secretaría de Vinculación y Transferencia Tecnológica UNL. Docente de Proyecto en la carrera de Ingeniería Química – UNL.



Ma. Laura Rodríguez

E-mail: mlrodriguez@unl.edu.ar

Estudiante del último año de la Licenciatura en Biotecnología de la FBCB de la UNL. Integrante del área de Marketing Tecnológico del CETRI de la SVTT de la UNL. Integrante del grupo consultor, desde el año 2015 de la Consultoría de Marketing Tecnológico para el MinCyT.



Florencia Terentino

E-mail: fterentino@fcjs.unl.edu.ar

Abogada UNL. Agente de la Propiedad Industrial. Coordinadora del Área de Administración de servicios y Propiedad Intelectual del CETRI-Litoral. Asesora legal de la Editorial de la UNL y del Parque Tecnológico del Litoral Centro. JTP en " Legislación y Práctica Profesional" de la carrera de Diseño Industrial de la FADU-UNL.

**Leticia Toselli**

E-mail: ltoselli@unl.edu.ar

Abogada, especialista en Transferencia de Tecnología y Propiedad Intelectual. Ex Coordinadora del Área de Servicios a Terceros del CETRI Litoral.

**Javier Varisco**

E-mail: javiervarisco@gmail.com

Lic. en Biotecnología UNL. Especialista en Patentes y Transferencia de Tecnología (Universidad de Alicante). Agente de la Propiedad Industrial, Analista de Información Tecnológica - CETRI Litoral - SVTT- UNL. Prof Adjunto. Qca. General e Inorgánica - Orgánica - FCVS- UADER.

¿Cómo citar este artículo? / How to quote this article?

Grabois, M. et al. (2018). Experiencias en Transferencia Tecnológica en la Universidad Nacional del Litoral. Caso Biodiesel. En, C. Chávez-Rodríguez y C. Garrido-Noguera (Coords.). *La vinculación universidad-empresa para el desarrollo integral con impacto social* (pp. 325-342). Ciudad de México, México: REDUE-ALCUE, UDUAL.
<http://redue-alcue.org/website/content/publicaciones/vueimpactosocial/Cap-18>

VOLVER AL ÍNDICE ›

Proyecto de investigación y desarrollo de empaques biodegradables

Biodegradable packaging research
and development project

Sonia Isabel Guerrero Enriquez

Resumen

Esta investigación recoge el diagnóstico de la situación actual de un proyecto de investigación aplicada desarrollado por una Universidad pública colombiana, cuyos resultados de investigación pretenden ser puestos en valor a través de la creación de una empresa de base tecnológica (Spin-Off) financiados con recursos públicos. Se trata del proyecto denominado "Investigación y Desarrollo de Empaques Biodegradables", cuya ejecución está a cargo del Gobierno Regional del Departamento del Cauca-Colombia, ejecutado mediante convenios especiales de cooperación con la Universidad del Cauca y la Corporación Clayuca. La fuente de financiación es a través del Fondo de Ciencia y Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías del Gobierno Colombiano. El enfoque dado a este proyecto, lo hacen especialmente interesante para los estudiosos de la transferencia de tecnología, puesto que pretende cerrar el ciclo de la innovación a través de la creación de una spin-off académica, que valorizará el conocimiento científico y tecnológico y explotará comercialmente resultados de investigación. Se hace una descripción detallada del proyecto, se describen sus antecedentes, se hace un diagnóstico actual de los procesos desarrollados en el marco del proyecto, se repasa la normativa, el tipo de spin off a crear, la gestión de la empresa creada y finalmente se sacan las primeras conclusiones de su desarrollo. Para su realización se ha hecho uso de la literatura existente, la documentación pública del proyecto y el trabajo de investigación recogido a través de entrevistas semiestructuradas realizadas por el autor, al personal del grupo de investigación actual. El proyecto constituye un reto para el Departamento del Cauca, la Universidad y demás actores involucrados, puesto que estudiada la literatura de creación de spin off en regiones rezagadas, no se encuentra un modelo similar de nueva empresa constituida como una entidad sin ánimo de lucro del tipo de una corporación mixta.

Palabras clave

Transferencia tecnológica.

Abstract

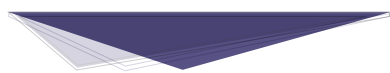
This research collects the diagnosis of the current situation of an applied research project developed by a Colombian public University, whose research results are intended to be valued through the creation of a technology-based company (Spin-Off) financed with public resources. This is the project called "Research and Development of Biodegradable Packaging", whose execution is in charge of the Regional Government of the Department of Cauca-Colombia, executed through special cooperation agreements with the University of Cauca and the Clayuca Corporation. The source of funding is the Science and Technology and Innovation Fund of the General System of Royalties of the Colombian Government. The approach given to this project, makes it especially interesting for students of technology transfer, since it aims to close the innovation cycle through the creation of an academic spin-off, which will enhance scientific and technological knowledge and exploit commercially research results. A detailed description of the project is given, its background is described, a current diagnosis of the processes developed within the project is made, the regulations are reviewed, the type of spin off to be created, the management of the company created and finally they draw the first conclusions of their development. For its realization, the existing literature, the public documentation of the project and the research work collected through semi-structured interviews carried out by the author, to the staff of the current research group have been used. The project implies a challenge for the Department of Cauca, the University and other involved actors, since the spin-off creation literature has been studied in lagging regions, there is no similar model of a new company established as a non-profit organization of the kind of a mixed corporation.

Keywords:

Technology transfer

Introducción

En la interacción entre academia y el sector productivo en el Departamento del Cauca Colombia, la Universidad del Cauca es un factor clave para la realización de proyectos que se dirijan a responder a las necesidades del mercado y al desarrollo de ideas innovadoras o a la solución de requerimientos por parte de las comunidades. (Universidad del Cauca, 2013, p. 2)



La forma de vinculación del sector productivo al desarrollo de la investigación, se da generalmente a través de convenios y alianzas, estas permiten hacer uso de las investigaciones de las universidades en las necesidades de las cadenas productivas de la región, para mejorar sus capacidades tecnológicas y ser competitivas (Dini, Stumpo, & Italiana, 2011, p. 34)

La Universidad del Cauca a través de sus grupos de investigación, participa activamente en la ejecución de proyectos colaborativos y consolida esas alianzas. Actualmente lidera 6 de los 21 proyectos aprobados por el Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) del Sistema General de Regalías de Colombia un programa de financiación con recursos públicos del Gobierno Colombiano, aprobados en los últimos 5 años (2012-2016).

Uno de estos proyectos es el denominado "Investigación y Desarrollo de Empaques Biodegradables", cuya ejecución está a cargo del Gobierno Regional del Departamento del Cauca, ejecutado mediante convenios especiales de cooperación con la Universidad y la Corporación Clayuca.

A través de este proyecto el Grupo de Investigación en Ciencia y Tecnología de Biomoléculas de Interés Agroindustrial (CYTBIA), está trabajando para fortalecer la cadena productiva del cultivo de la yuca y realizar la transferencia efectiva de tecnología, a través de una empresa de base tecnológica de nueva creación, que explote los resultados de investigación fruto de ese proyecto.

El enfoque dado a este proyecto, el cual fue financiado con recursos públicos del Gobierno Colombiano, lo hacen especialmente interesante para los estudiosos de la transferencia de tecnología, puesto que pretende cerrar el ciclo de la innovación a través

de la creación de una spin-off académica, que valorizará el conocimiento científico y tecnológico y explotará comercialmente resultados de investigación.

Este documento recoge el diagnóstico de la situación actual del proyecto y constituye una primera parte del estudio del caso propuesto para la tesis doctoral que está realizando el autor de este artículo, denominado: *“Como evaluar el impacto de programas de financiación pública en regiones rezagadas. Medición de resultados de la transferencia efectiva de tecnología”*.

Para su realización se ha hecho uso de la literatura existente, la documentación pública del proyecto y el trabajo de investigación recogido a través de entrevistas semiestructuradas realizadas por el autor, al personal del grupo de investigación actual.

1. Estado del Arte

Se toma como referencia a (Klette, Møen, & Griliches, 2000), desde hace mucho tiempo se acepta por parte de toda la sociedad el financiar con dinero público actividades privadas de I+D (p. 471).

Se concibe esta acción como una forma de alcanzar el crecimiento económico de un país y por tanto los diferentes actores de la sociedad (gobiernos, empresas, ciudadanos) coinciden en que es favorable para todos. Todos los países de la OCDE están gastando actualmente importantes cantidades de dinero público en programas destinados a la actividad innovadora. (Klette, Møen, & Griliches, 2000, p.495) Programas de I + D públicos en general, se han diseñado para apoyar los proyectos de I + D comercial y con grandes beneficios sociales esperados, pero con rendimientos bajos para inversores privados.

Esta descompensación entre los beneficios sociales esperados y los bajos rendimientos

económicos que pueda tener una empresa al invertir en I+D+i, se expresa en la literatura como los fallos del mercado. De acuerdo al argumento de fallos en el mercado, las empresas no van a invertir lo suficiente en I + D debido a que los beneficios de las actividades innovadoras no pueden aprovecharse inmediatamente tal cual quisieran las empresas y las innovaciones no podrán desarrollarse porque el costo de capital externo es muy alto, especialmente para las pequeñas y medianas empresas (Clausen, 2009, p. 239).

En consecuencia se argumenta en la literatura, que las empresas se enfrentan a la insuficiencia de incentivos para invertir en I + D desde el punto de vista económico. (Guerrero, 2015, p. 7)

Los gobiernos conscientes de dicha necesidad y de los desequilibrios en el mercado para las empresas dedicadas a la I +D, han aumentado las ayudas a través de programas de financiación empresarial específicas; estas ayudas a las empresas se ha visto reflejadas en el incremento que ha tenido el gasto en I+D respecto al PIB de la mayoría de los países desarrollados. En la Unión europea se ha pasado de invertir el 1.76% al 2.03% en los últimos 10 años. (Eurostat. European Commission, 2016, p.3)

En el caso del gobierno colombiano esta situación es similar, actualmente se está invirtiendo en actividades de Ciencia y Tecnología un 0,627% del PIB respecto al 0,445% del PIB de hace 10 años (ver cuadro 1). Esta inversión que equivale a 15.561.163 miles de US\$. (Tasa de cambio: Promedio anual. Corresponde a la cotización del dólar de los Estados Unidos. Fuente: 2005 - 2015 Banco de la República. 2015), incluye el gasto del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación - FCTeI del Sistema General de Regalías -SGR, objeto de este estudio.

Este fenómeno socialmente aceptado ha hecho que los estudios de impacto de esa

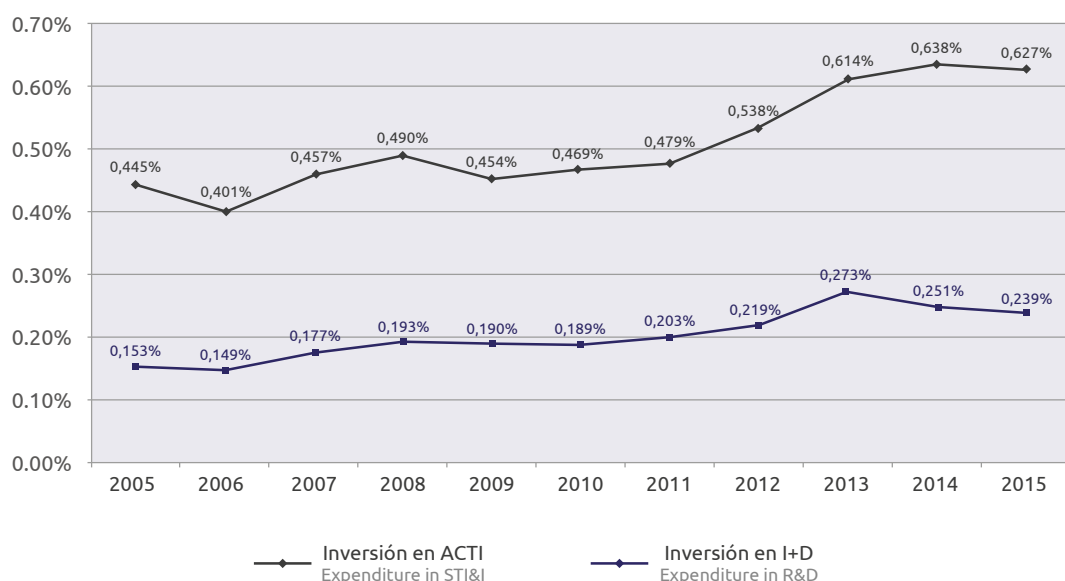
inversión en I+D, tomen relevancia y aunque hay evidencia de trabajos realizados respecto a los beneficios económicos de esa inversión tal como el artículo de que analiza si (Clausen, 2009, p. 253) los subsidios tienen un impacto positivo en las actividades de innovación de I + D y en el nivel de empresa o el de (Bayona 2010) donde se evalúa la efectividad del programa Eureka, utilizando un modelo de datos de panel dinámico que abarca el período 1994 a 2003, para una muestra de 866 empresas europeas, 284 de las cuales completaron un proyecto Eureka durante el período de análisis, aún no existen estudios específicos de cómo volver sostenible esa inversión, de tal manera que los desarrollos tecnológicos que se realicen bajo el paraguas de inversión pública, sean utilizadas en las empresas del entorno, bien sea a través de licencias de la propiedad intelectual que se genera, o creación de nuevas empresas o unidades de negocio, que a su

vez terminen en productos o servicios que se lleven al mercado y terminen en beneficio de la sociedad.

Específicamente en Colombia se vuelve más difícil encontrar este tipo de estudios, debido a que la inversión en I+D ha sido baja, y solamente en los últimos años es cuando más interés se viene demostrando por incorporar en los programas de financiación ayudas para el desarrollo tecnológico y la puesta en marcha de empresas de base tecnológica que exploten los resultados.

Por lo tanto este trabajo se considera una aportación a la ciencia de cómo se desarrolla el proceso de transferencia de tecnología a través de un proyecto de investigación que permite escalar las investigaciones fruto del trabajo de un grupo de investigación de una Universidad en una región rezaga como lo es el Departamento del Cauca.

Gráfico 1. Evolución de la inversión en actividades de ciencia, tecnología e innovación-ACTI como porcentaje del PIB, 2005-2015



Fuente: Indicadores de Ciencia y Tecnología 2015: Observatorio de Ciencia y Tecnología de Colombia (OCyT)

2. Descripción del proyecto “INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE EMPAQUES BIODEGRADABLES”.

2.1 Antecedentes

El grupo de investigación Ciencia y Tecnología de Biomoléculas de interés agroindustrial – CYTBIA, de la Universidad del Cauca fue constituido en el año 2003 por el docente Héctor Samuel Villada. La primera línea de investigación creada fue definida como producción, caracterización y desarrollo de empaques biodegradables a partir de biomoléculas de interés agroindustrial. En donde se pretendía utilizar almidón y harina de yuca para la fabricación de empaques biodegradables.

Con el paso del tiempo se han logrado ganar convocatorias de diferentes entidades como COLCIENCIAS, el Ministerio de agricultura, CENIREC, entre otros, para financiar diferentes proyectos de investigación los cuales han permitido adquirir diferentes equipos, formar estudiantes de pregrado y posgrado

Dentro de los proyectos en los cuales participa el grupo se encuentra el proyecto “Investigación y Desarrollo de Empaques Biodegradables”, formulado por el grupo de investigación Cytbia de la Universidad del Cauca, inició ejecución en enero de 2014, con recursos por valor de \$15.546.207.491 de pesos colombianos, unos 5.335.514,30US\$. (Tasa de cambio: Promedio anual. Corresponde a la cotización del dólar de los Estados Unidos. Se tom como fuente: 2005 - 2015 Banco de la República. 2015), del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) del Sistema General de Regalías de Colombia.

Su ejecución está a cargo de la Gobernación del Cauca, quien lo desarrolla a través de convenios especiales de cooperación con la Universidad del Cauca y con la Corporación Clayuca. La Universidad del Cauca está

enfocada en las actividades relacionadas con investigación y desarrollo tecnológico, mientras que la Corporación Clayuca es la responsable de las actividades relacionadas con el diseño y puesta en marcha de una Corporación de Base Tecnológica (CBT) que promueva el aumento del desarrollo empresarial en empaques biodegradables y el fortalecimiento de la cadena productiva de la yuca.

Este proyecto generará impactos importantes en todo el país, en cultivadores de yuca (*Manihot esculenta* Crantz, en procesadores de harina y almidón de yuca y en las empresas de plástico interesadas en desarrollar nuevas líneas de negocio en empaques biodegradables. (León, Amanda, & Fernández, 2016, p. 200).

En el proyecto pretende finalizar la cadena de innovación con la explotación comercial de las dos patentes que se tienen concedidas, la primera consiste en la fabricación de una película flexible biodegradable a partir de almidón de yuca, por su parte la segunda patente protege el proceso de obtención de una bandeja semirrígida biodegradable elaborada a partir de harina de yuca.

Este proyecto resulta ser ambicioso, puesto que se encuentra en un entorno regional de pocas innovaciones patentadas y llevadas al mercado. Durante el periodo 2004-2014, el Departamento del Cauca solamente participa en un 1,15% respecto al total de innovaciones patentadas en el país; 10 patentes, 5 modelos de utilidad y 13 diseños industriales protegidos. Ver tabla 1.

De estas 10 patentes 2 están involucradas en el proyecto objeto de estudio, esto indica que el objetivo del proyecto constituye un reto, tanto el desarrollo y la futura explotación a partir de la creación de una empresa de base tecnológica, la también denominada Spin Off académica, puesto que se creará a partir de los resultados de investigación de un grupo de la Universidad del Cauca.

Tabla 1: Patentes, modelos de utilidad y diseños industriales protegidos por departamento 2004 - 2014

BOGOTÁ	1289	52,74%	399	275	615
ANTIOQUIA	497	20,34%	104	86	307
VALLE DEL CAUCA	220	9,00%	92	36	92
CUNDINAMARCA	104	4,26%	22	15	67
SANTANDER	84	3,44%	19	30	35
RISARALDA	59	2,41%	14	15	30
CALDAS	43	1,76%	20	12	11
ATLÁNTICO	36	1,47%	9	15	12
CAUCA	28	1,15%	5	10	13
BOLÍVAR	19	0,78%	4	2	13
QUINDÍO	15	0,61%	9	2	4
BOYACÁ	14	0,57%	8	3	3
TOLIMA	14	0,57%	8	1	5
NORTE DE SANTANDER	6	0,25%	2	2	2
META	4	0,16%	2	1	1
NARIÑO	4	0,16%	2	1	1
CESAR	2	0,08%	0	2	0
SUCRE	1	0,04%	1	0	0
CASANARE	1	0,04%	1	0	0
MAGDALENA	1	0,04%	1	0	0
CAQUETÁ	1	0,04%	1	0	0
HUILA	1	0,04%	0	1	0
LA GUAJIRA	1	0,04%	0	0	1
ARAUCA	0	0,00%	0	0	
CHOCO	0	0,00%	0	0	0
PUTUMAYO	0	0,00%	0	0	0
CÓRDOBA	0	0,00%	0	0	0

Fuente de elaboración propia a partir de los datos de Indicadores de Ciencia y Tecnología 2015: Observatorio de Ciencia y Tecnología de Colombia (OCyT)

2.2 Diagnostico actual de los procesos desarrollados en el marco del proyecto

El proyecto tiene un plan de trabajo que actualmente viene ejecutando el grupo de investigación CYTBIA de la Universidad del Cauca, y que para todos los efectos es el programa de trabajo del proyecto de empaques biodegradables objeto de estudio.

Dicho programa, pretende caracterizar diferentes almidones a partir de materias primas autóctonas con destino específico y con interés agroindustrial principalmente en las empresas regionales y nacionales, se intenta desarrollar bioplásticos amigables al medio ambiente, mejorar la calidad de productos almidonosos modificados que permitan aumentar la textura, mejorar la reología de productos almidonosos con destino específico al área alimentaria y no alimentaria y evaluar durante la post-cosecha productos agrícolas y pecuarios con destino al consumo humano.

Para ello los objetivos planteados por el grupo y por el proyecto son:

- Convertirse en referente en la generación y transferencia de conocimiento y de tecnología en el área de las biomoléculas de interés agroindustrial.
- Utilizar los principios biotecnológicos para responder a las necesidades de aumentar la seguridad alimentaria, de disponer de materias primas alternativas y de utilizar subproductos agroindustriales.
- Promover la formación de recursos humanos para la investigación, centrados en la sustentabilidad, la calidad y la competitividad
- Facilitar el establecimiento de empresas de base tecnológica a partir de los procesos desarrollados por el grupo.

Con esto lograr impactar positivamente la sociedad, creando un grupo que fortalezca el aprendizaje y el mejoramiento a través de una infraestructura organizacional y las relaciones necesarias para afrontar problemas complejos y aprovechar oportunidades que atraviesen transversalmente los límites tradicionales de las disciplinas científico-tecnológicas.

3. Desarrollar empaques biodegradables amigables al medio ambiente.

3.1 Distribución de actividades del proyecto:

El proyecto se encuentra organizado por paquetes de trabajo, estos tienen actividades bien diferenciadas, unos a nivel tecnológico y otras actividades organizativas que enmarcan la creación de la futura Spin-off (Corporación de Base Tecnológica para el Desarrollo e Innovación en Empaques Biodegradables –EBT).

1. Paquetes de trabajo técnico: Sus desarrollos son responsabilidad de la Universidad del Cauca a través del grupo de investigación CYTBIA, se distribuyen en 4 equipos de trabajo con líneas de investigación distintas y un equipo de trabajo trasversal, el denominado Biodegradación:
 - Película flexible biodegradable.
 - Película termoencogible biodegradable.
 - Empaque semirrígido biodegradable.
 - Empaque espumado biodegradable
2. Paquete de trabajo de organización de la Spin Off: sus desarrollos son responsabilidad de la Corporación Clayuca, una corporación que nace en 2012, como

una propuesta de los países y entidades miembros del Consorcio CLAYUCA, quienes tomaron la decisión de convertirse en una organización de tipo formal, con personería jurídica, bajo la figura de Corporación sin ánimo de lucro, que funciona como entidad de derecho privado, con patrimonio propio, organizada bajo las leyes colombianas.

Esta Corporación se encarga de todo el trabajo de planeación estratégica para la implantación y puesta en marcha de la empresa de base tecnológica que se ha denominado: "Corporación de Base Tecnológica para el Desarrollo e Innovación en Empaques Biodegradables –EBT"

4. Situación actual del desarrollo del proyecto

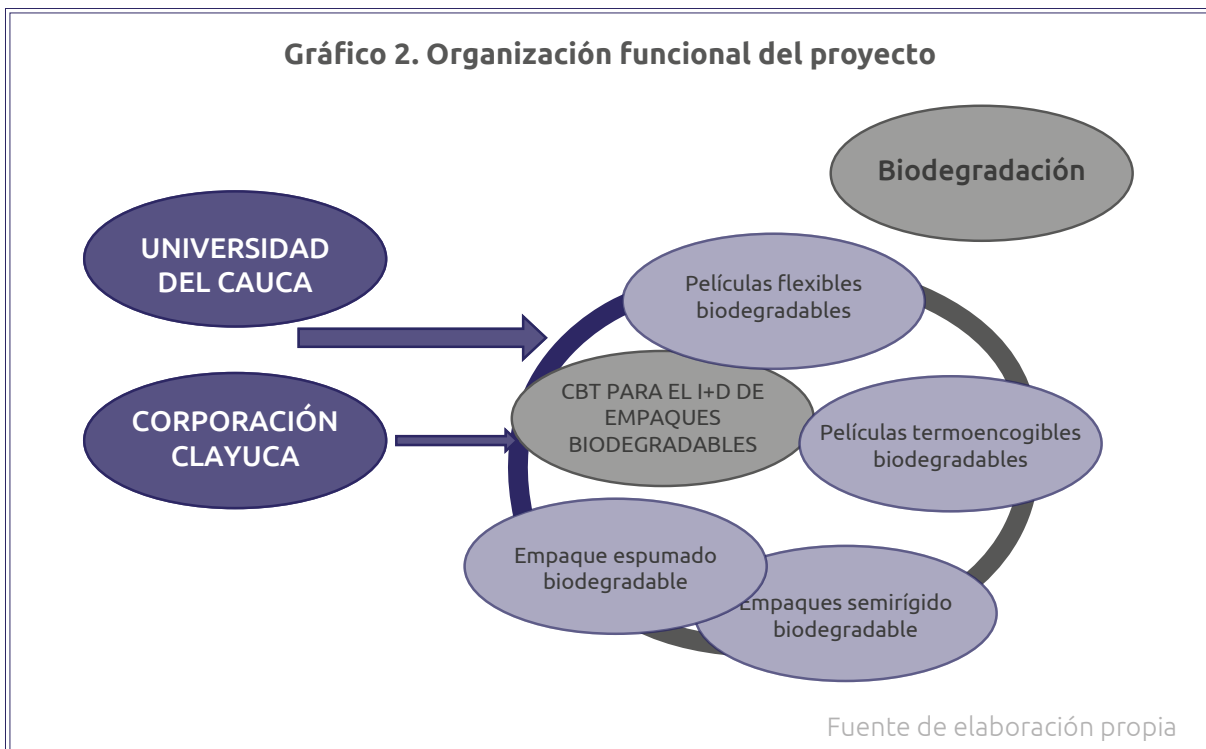
Para conocer la situación actual del Proyecto, se realizó una serie de entrevistas a los investigadores participantes del Grupo

CYTBIA de la Universidad del Cauca, la cual permitió conocer el grado de desarrollo se encuentra la tecnología fruto del desarrollo de las investigaciones en el marco del proyecto y el estado de la creación de una empresa de base tecnológica como Spin Off de la Universidad del Cauca.

El trabajo de campo consistió en aplicar dos entrevistas por separado a cada grupo de trabajo, se realizó una primera entrevista con el equipo de trabajo socio empresarial que se encuentra a cargo de la creación y puesta en marcha de la CBT PARA EL I+D DE EMPAQUES BIODEGRADABLES y después entrevistas por separado a cada equipo técnico. Se utilizó dos instrumentos de recolección de datos:

INSTRUMENTO APLICADO AL EQUIPO SOCIOECONÓMICO

- ¿Quién se encarga de la gestión de las patentes, de los pagos, donde está registrada y donde se ha protegido?



- ¿Quién realiza la vigilancia tecnológica de lo que está saliendo al respecto?
- ¿Cómo participa la Oficina de Transferencia de Tecnología de la Universidad en este proceso?
- ¿Entendiendo que se está gestando la creación de una empresa de base tecnológica que tipo de Spin Off se está gestando?
- Comúnmente, en el caso de las spin-off universitarias, se identifica la creación de una nueva entidad, con personalidad propia, que es jurídica y técnicamente diferente de la universidad. ¿Es este el caso?
- ¿La regulación interna de la institución le permite la participación como socio en otra persona jurídica?
- ¿La universidad cuenta con una OTRI o afín?
- ¿La universidad cuenta con una unidad que tenga servicios de pre-incubación, incubación y aceleración empresarial?

Respecto a la constitución de la Spin Off:

- ¿Qué tipo de normativa es aplicable?
- ¿Quién asumiría los costos administrativos de la spin-off?
- ¿Cuáles serían los órganos de administración y dirección?
- ¿Quién ejerce la representación legal?
- ¿Cuál sería el régimen contractual que aplica?
- ¿Cuál sería el régimen tributario que aplica? (impositivo)

Se ha pensado en el plan de empresa de la Spin Off

El plan de negocios consiste en diseñar una serie de actividades relacionadas entre sí para el comienzo o desarrollo de una empresa (proyecto, producto o servicio). Él identifica, describe y analiza la idea de negocio, y a su vez verifica la viabilidad comercial, técnica, económica y financiera del emprendimiento

Respuestas

- Ellas pueden ser fundadas por miembros de la comunidad universitaria (estudiantes, investigadores, docentes o funcionarios, entre otros) o por personas externas a la universidad que se dedican a transformar los conocimientos desarrollados en la universidad en productos y servicios innovadores. En algunos casos, la universidad participa directamente de la empresa, en la calidad de socia con colaboración accionaria o con cuotas sociales. ¿Cuáles serían los accionarios de esta empresa de base tecnológica?
- En otros, la universidad no tiene participación como accionista, sin embargo, puede acceder a la junta directiva. ¿Este sería el caso?

Respecto a la Universidad del Cauca:

- ¿Cuál es la naturaleza jurídica de la institución?
- ¿La institución cuenta con autonomía universitaria?

INSTRUMENTO APLICADO LOS EQUIPOS TÉCNICOS

- Ya se tiene caracterizado los diferentes almidones a partir de materias primas autóctonas con aplicaciones específicas tal cual se tenía previsto al inicio del proyecto?

- ¿Cuáles son esas aplicaciones y que grado de desarrollo de la tecnología tienen a fecha actual?
- ¿Cuál es el nivel de desarrollo de la tecnología?
- ¿Cuál es el grado de diferenciación de la tecnología (innovación)?
- ¿Cómo satisface los segmentos del mercado?
- ¿Cuál es el ciclo de vida del producto o servicio?
- ¿Con la tecnología se pueden producir un único producto o una familia de productos?
- ¿Existe un mercado para el producto y se prevé su permanencia en los próximos años?
- ¿Se cuenta con los recursos de infraestructura que permitan hacer replicable el producto o servicio?
- ¿Cuál es la expectativa de vida del campo de aplicación de la tecnología y su aceptación en el mercado?
- ¿Cuál debe ser la capacidad requerida para responder a requerimientos y normas técnicas de la industria en el corto plazo?

4.1 Respecto a la normativa y relación del proyecto con la Universidad del Cauca.

La Universidad del Cauca es una institución de educación superior pública de carácter nacional con 189 años de historia, ubicada en el Departamento del Cauca al sur del occidente Colombiano.

Su oferta académica está compuesta por 43 programas de pregrado, diez de ellos con Acreditación de Alta Calidad; y 48 programas de posgrado entre los que se cuentan 29 Especializaciones, 14 Maestrías y 5 Doctorados. Cuenta con 98 grupos de Investigación en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología de Colciencias.

Desde su fundación, ofrece servicios educativos a estudiantes de todo el país, quienes encuentran en la Universidad y la ciudad un espacio idóneo y tranquilo para realizar sus estudios de pregrado y posgrado.

La Universidad tiene una estructura directiva conformada por autoridades de carácter legislativo y ejecutivo. El máximo órgano de dirección es el Consejo Superior, mientras que la Rectoría es la primera autoridad ejecutiva de la Universidad. En su estructura administrativa, cuenta con 4 Vicerrectorías (Administrativa, Académica, de Investigaciones y Cultural y Bienestar) y el Consejo Académico, corporación encargada de analizar y tomar las decisiones de carácter académico.

A través de la Vicerrectoría de Investigaciones se hace la coordinación y ejecución del Sistema de Investigaciones cuyo objetivo principal es promover la internacionalización de la investigación de sus grupos, fomentando y facilitando el acceso a fuentes internacionales actualizadas de información, a la búsqueda de recursos internacionales para investigación y a las relaciones con pares internacionales.

Dentro de las políticas de investigación de la institución el objetivo fundamental de las investigaciones está el generar un impacto positivo sobre la región, con esa filosofía se plantea una estructura de la Vicerrectoría que contiene: la División de Gestión de la Investigación, la División de Innovación, Emprendimiento y Articulaciones con el Entorno y una Área de Desarrollo Editorial.

La División de Articulación con el Entorno, hace las veces de Oficina de Transferencia de Tecnología de la Universidad del Cauca, dentro de las actividades desarrolladas en esta División se busca establecer mecanismos de vinculación de la universidad con el sector productivo regional, nacional e internacional, en el ámbito público y privado. Adicionalmente ofrece apoyo y asesoría a los investigadores en la formulación y negociación de alianzas con el sector productivo que permitan desarrollar proyectos de ciencia aplicada financiados con recursos provenientes de los diferentes fondos de promoción de la investigación y la innovación con que cuenta el país.

La División gestiona proyectos para el fortalecimiento de las capacidades del equipo de trabajo en transferencia tecnológica y propiedad intelectual.

En cuanto al manejo de la propiedad intelectual la Universidad se rige por el Acuerdo No. 008 de 1999 Número del documento: 008, emitido por: Consejo Superior, donde se expide el Estatuto sobre la Propiedad Intelectual y que será usado para las negociaciones de licencia en un desarrollo posterior del proyecto, una vez esté constituida la EBT.

Aunque la Universidad del Cauca, cuenta con esta División, en las estadísticas del país no aparece formalmente como una OTRI de la Universidad y en el desarrollo del proyecto objeto de estudio, no se está contando con su participación, puesto que las actividades administrativas están a cargo de la Corporación Clayuca

4.2 Situación actual de la creación de la empresa de base tecnológica (EBT)

El equipo de trabajo ha optado por una estructuración jurídica para la EBT, de entidad sin ánimo de lucro del tipo de las corporaciones mixtas de carácter público privado.

Las corporaciones sin ánimo de lucro de participación mixta son personas jurídicas con capacidad para ejercer derechos y contraer obligaciones en las cuales participan entidades de carácter público y privado. Se consideran entidades descentralizadas indirectas, que se constituyen con fundamento en el artículo 96 de la Ley 489 de 1998.

Estas entidades tienen un régimen mixto, pues las personas creadas en virtud de lo dispuesto en el artículo 96 de la Ley 489 de 1998 se regulan por el Código Civil en lo relativo a su constitución, organización, funcionamiento y procedimiento de transformación.

No obstante lo anterior, dichas corporaciones del Estado deben someterse a las reglas y principios de la contratación de la administración pública, por lo que están sujetas al ámbito de aplicación de la Ley 80 de 1993 y normas relativas al régimen de la contratación pública.

Los funcionarios autorizados para suscribir contratos en nombre de la corporación, tienen la calidad de servidores públicos para esos efectos, pero para adelantar otras actividades ajenas a los procesos contractuales se someten al régimen de los particulares. Dichos funcionarios responden como servidores públicos en materia penal, disciplinaria y fiscal en el evento en que incurran en irregularidades en la gestión contractual.

Las corporaciones sin ánimo de lucro de participación mixta, se constituyen mediante escritura pública o documento privado reconocido en el cual se deberá expresará el nombre, identificación y domicilio de los otorgantes; el nombre de la corporación; la clase de persona jurídica; el objeto; el patrimonio y la forma de hacer los aportes; la forma de administración con indicación de las atribuciones y facultades de quien tenga a su cargo la administración y representación legal; la periodicidad de las reuniones ordinarias y los casos en los cuales habrá de convocarse a

reuniones extraordinarias; la duración precisa de la entidad y las causales de disolución; la forma de hacer la liquidación una vez disuelta la Corporación; las facultades y obligaciones del Revisor Fiscal, si es el caso; la conexidad con los objetivos, funciones y controles propios de las entidades públicas participantes; los compromisos o aportes iniciales de las entidades asociadas y su naturaleza y forma de pago, con sujeción a las disposiciones presupuestales y fiscales; la participación de las entidades asociadas en el sostenimiento y funcionamiento de la entidad; y la integración de los órganos de dirección y administración, en los cuales deben participar representantes de las entidades públicas y particulares.

Una vez realizado el acto de creación de la corporación, esta se deberá registrar ante la Cámara de Comercio con jurisdicción en el domicilio principal de la persona jurídica que se constituye.

4.2.1 Tipo de spin off

Para efectos de identificar qué tipo de spin off será la futura empresa de base tecnológica (EBT) a crearse como fruto del proyecto objeto de estudio, se ha tenido en cuenta la clasificación propuesta por los autores al (Beraza & Rodríguez, 2012, p. 39) que propone cuatro modelos básicos de spin off:

1. Spin-off independiente: en este tipo no existe la participación formal de la universidad: es una spin off constituida por miembros de la comunidad universitaria para explotar el conocimiento acumulado durante el desarrollo de sus actividades académicas. La universidad no tiene participación como socia, tampoco en la junta directiva. La relación entre ambas, en principio, es una relación informal.
2. Spin-off vinculada: en este caso sí hay participación efectiva de la universidad. Surge como iniciativa de los miembros de

la comunidad académica o de la misma universidad para crear una nueva empresa que permite explotar resultados de investigación desarrollados en la universidad. La universidad tiene participación, ya sea como socia o en la junta directiva.

3. Spin-off joint venture: en este tipo de spin-off la iniciativa para crear la empresa es de la universidad, quien establece una relación contractual con otras instituciones, ya sean empresas, fondos de capital de riesgo, con el Estado, entre otros. La universidad participa directamente, de forma activa y protagónica; hay casos en que la universidad se limita a celebrar un contrato o convenio de colaboración sin la necesaria formación de una nueva entidad empresarial, sin embargo, es socia en el contrato de joint venture.
4. Spin-off subsidiaria: se observa este tipo de spin-off cuando una universidad recurre a un socio externo (empresa ya existente) para que lleve la tecnología al mercado, o cuando una empresa preexistente busca una tecnología creada en la universidad para comercializarla a través de una nueva empresa.

Analizando el modelo de gestión propuesto en el informe final de la Corporación Clayuca (Corporación Clayuca, 2016, p. 12) y las respuestas recogidas con el instrumento descrito en el Capítulo 4, la EBT se aproxima al tipo 1, puesto que se pretende crear una spin off, donde la Universidad no participará en el accionariado de la empresa.

Si se analiza los accionistas que se pretende tener que son principalmente empresas del sector del plástico con intereses en los nuevos desarrollos de empaques biodegradables como Aseflex y Asesoría y ventas de empaques flexibles CIA Ltda, Empaques del Cauca S.A, las asociaciones ASYUMOR (Asociación de Yuqueros de Morales) con productores de yuca, y ASORACA (Asociación

de Rallanderos del Cauca), la Corporación Clayuca, la Gobernación del Cauca y la Alcaldía de Santander de Quilichao, no alcanza a encajar con los tipos de empresas que se incluyen en la descripción de Spin Off que generalmente se crean en países europeos.

En España la mayoría de las spin-off se ha configurado como sociedades de responsabilidad limitada (90%), el 5,9% lo han hecho como sociedades anónimas, existiendo una cooperativa, una agrupación de interés económico y un empresario individual. Dichos porcentajes son muy cercanos a los presentados para el caso de spin-off originados en la Universidad Politécnica de Cataluña y los de la población general de empresas españolas en el año 2006 (Ortín y Salas, 2013). (Ortín & Salas, 2013, p. 4)

Tampoco alcanzaría encajar con el tipo de Spin Off universitaria propuesta en la hoja de ruta distintos actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) que participaron en el proyecto "Hoja de Ruta spin-off Colombia", quienes bajo la coordinación tripartita conformada por Colciencias; la Corporación Ruta N Medellín y la Corporación Tecnova UEE, pretenden ser la base para la creación de spin off en el país. Si se revisa el cuadro siguiente, puede verse que podría asemejarse a un tipo 3, pero difiere porque en esta forma de organización la Universidad no aportará recursos y no asumen riesgos en la constitución de la sociedad.

El equipo de trabajo ha avanzado en el modelo de gestión a llevar a cabo en la empresa, se ha realizado un informe final de cómo debe ser el funcionamiento pero al no estar constituido sufrirá varios cambios que se analizarán a medida que la creación de la empresa se haga efectiva.

Como estructura organizacional de la EBT se ha planteado una estructura organizacional de configuración innovadora con coordinación de adaptación mutua, que maneje

como parte clave los staff de apoyo y con descentralización selectiva con una estructura tal y como se describe en el Grafico No. 3, no obstante no ha sido objeto de análisis en este documento porque se considera que deberá ser analizado a medida que la empresa avance en su creación.

A través de este paquete tecnológico se pretende definir las condiciones de proceso para elaborar una película flexible biodegradable a partir de almidón de yuca, ácido poli láctico y agentes acoplantes, mediante la extrusión de doble tornillo y tornillo simple. Ideal para el uso en cocinas como reemplazo del papel encerado, papel aluminio o como envolturas para diferentes productos y alimentos.

Durante el desarrollo de la investigación se intenta solucionar la problemática de la difícil degradación de los plásticos convencionales y su acumulación en el medio ambiente.

El equipo de trabajo ha buscado la obtención de películas elaboradas a base de almidón de yuca de diferentes variedades tanto nativo como hidrolizado. Esta mezcla se ha sometido a un proceso de plastificación con glicerina para posteriormente unirla con una mezcla binaria de ácido poliláctico (PLA) y agentes acoplantes para obtener la película de TPS y PLA a través de la técnica de extrusión.

Diferentes resultados de investigación han dado a conocer que el almidón de yuca es viable para ser usado en la producción de películas flexibles, en donde se resaltan las virtudes de las características de la película y se restringe algunos usos debido a las diferencias encontradas con plásticos sintéticos u otras películas biodegradables.

A continuación las conclusiones de algunos estudios realizados en la película flexible biodegradable:

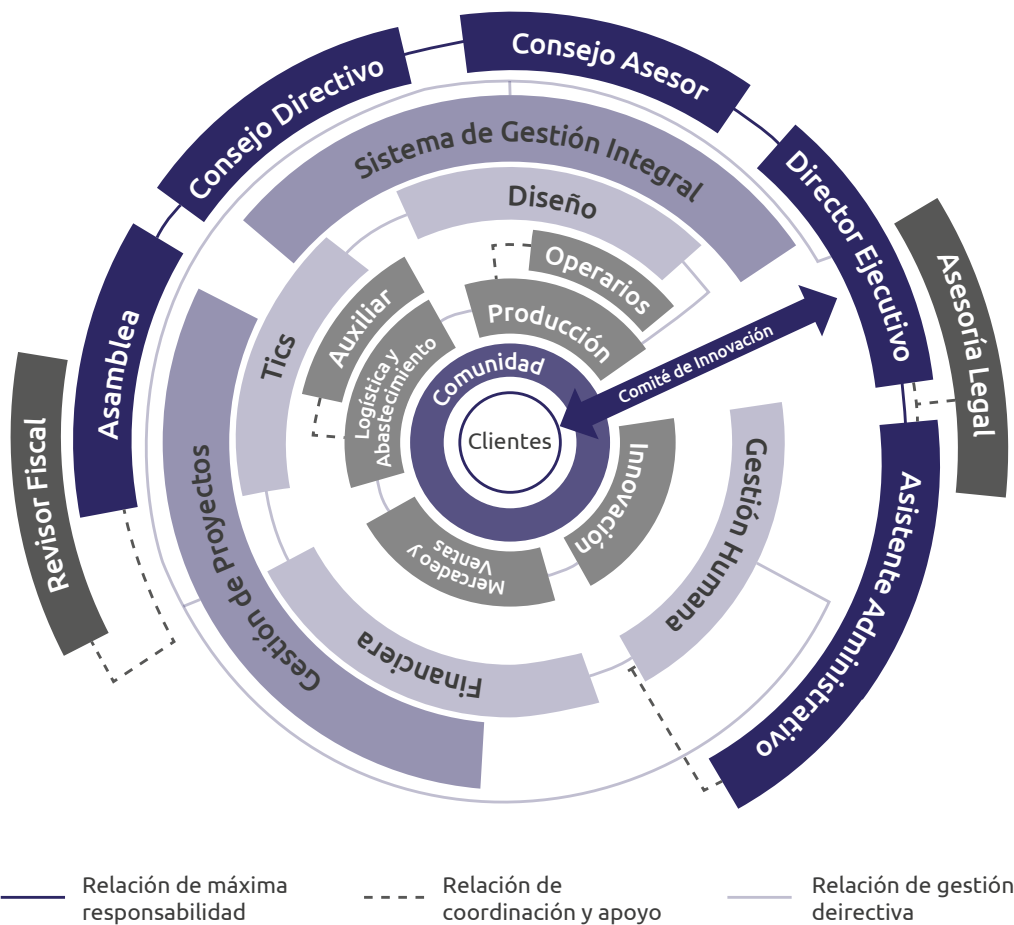
Este tipo de películas son aptas para ser utilizadas como barrera al vapor de agua ya

que inicialmente tienen una baja PVA (Permeabilidad de vapor de agua) y al transcurrir el tiempo tienden a ser menos permeables (Joaquí & Villada, 2013, p. 59-68).

La temperatura del proceso de extrusión es un factor importante para la obtención de películas biodegradables, debido a que se presenta un efecto directo sobre la resistencia a la tensión, elongación y módulo de elasticidad Joaquí & Villada, 2013, p. 60).

Se puede afirmar que la obtención del TPS en un extrusor de doble husillo haciendo uso de altas velocidades de rotación de los tornillos y altas temperaturas, confiere mayores valores en el esfuerzo y módulo de elasticidad a diferencia de los obtenidos en un extrusor monohusillo (Joaquí, & Villada, 2013, p.65). En: Efecto de la temperatura y la rotación del tornillo de velocidad en las propiedades mecánicas de una película flexible biodegradable

Gráfico 3. Estructura organizacional de la EBT



Fuente: Informe final del modelo de gestión para la EBT en el marco del proyecto "Investigación y desarrollo de empaques biodegradables, 2016"

El tiempo de acondicionamiento influyó significativamente en todas las propiedades mecánicas, tanto en sentido longitudinal como transversal, a su vez el tiempo de envejecimiento afecta en la mayoría de los casos, a excepción de la elongación en sentido transversal. También se logró establecer que los tratamientos acondicionados con dos días de anticipación mostraron los mayores valores en cuanto a la resistencia máxima a la tensión y módulo de elasticidad (Villada, 2013, p.34).

El equipo de trabajo continúa mejorando las condiciones obtenidas en el trabajo antes mencionado, con el fin de mejorar el estado de la tecnología y poder escalarlo a nivel industrial.

Teniendo en cuenta la información recogida en la entrevista semiestructurada con el equipo de trabajo y de acuerdo a la clasificación de TRL, que es un sistema de medida que estima la madurez o preparación de un desarrollo en particular a partir de una clasificación en 9 niveles distintos, con posibilidad de adaptación a casos concretos, se estima que esta tecnología se encuentra en un TRL6. (AVSEurope , 2017, p. 1).

4.2.2 Película termoencogible biodegradable

Este paquete tecnológico es elaborado a partir de almidón de yuca y ácido poliláctico.

Por sus propiedades de contracción por calor son utilizados para diversas aplicaciones industriales, tales como, empaques, etiquetas retráctiles, sellos de tapas, entre otras.

Aunque se han realizado ensayos a escala industrial en la empresa Suprapak para determinar si es necesario el uso de equipos auxiliares con el fin de otorgarle mayor encogimiento a las películas obtenidas, la tecnología se considera que esta en un TRL3,

porque se encuentra en fase de prueba de concepto, puesto que la composición de los componentes aún no está determinada para que sea utilizada a escala industrial.

El grupo de investigación está inmerso en la realización de diferentes ensayos y pruebas para subir el TRL de esta tecnología y sea en los próximos meses uno de los productos a transferir.

4.2.3 Empaque espumado biodegradable

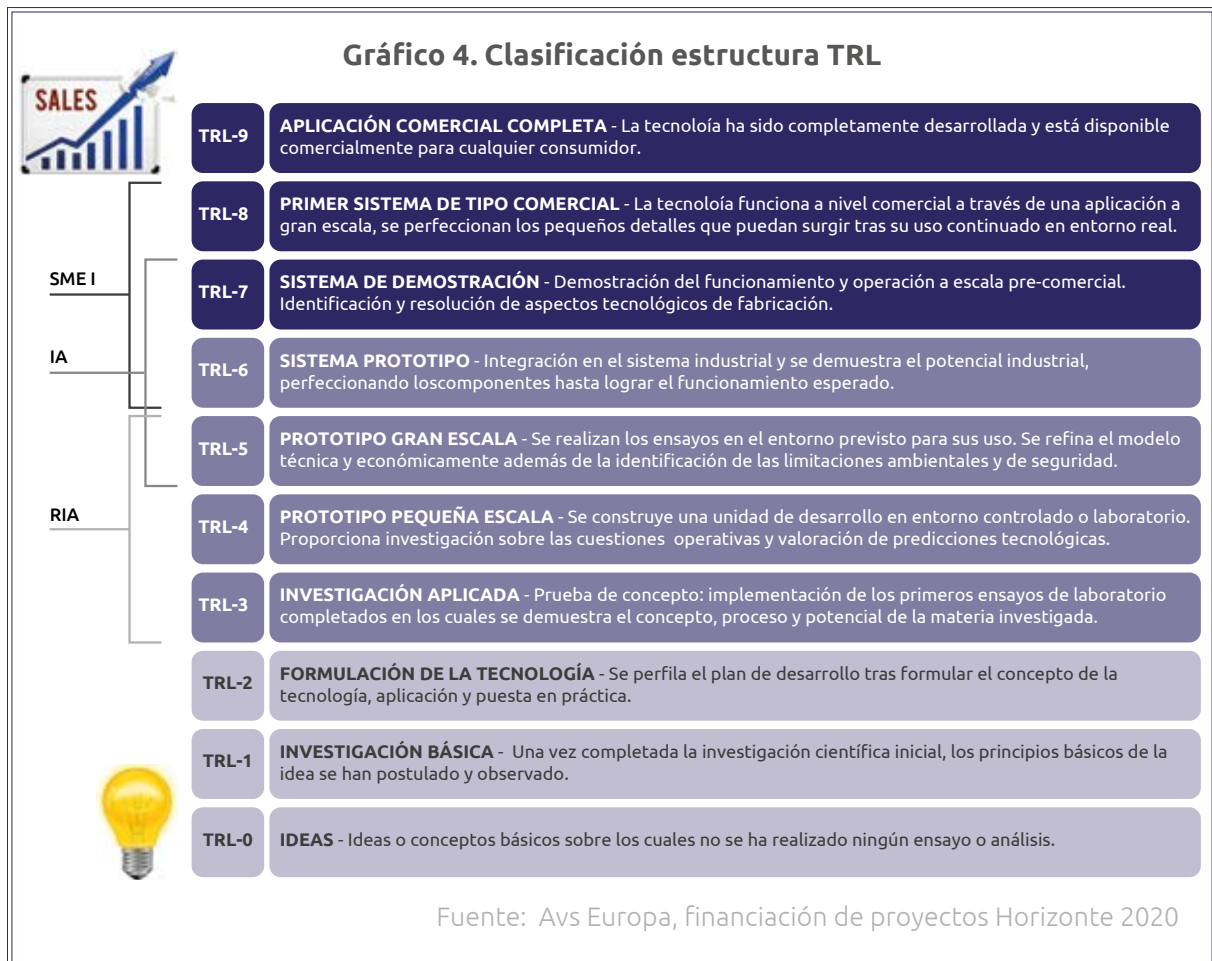
En este paquete tecnológico se ha desarrollado una espuma a partir de almidón de yuca, y es obtenido mediante el proceso de extrucción, empleando algunos agentes espumantes como: silicato de magnesio, carbonato de calcio, polvillo de fique, ácido cítrico, entre otros.

Se pretende que este empaque pueda ser utilizado como material de embalaje o soporte para agrupar unidades de un producto pensando en su manipulación, transporte y almacenaje. Se considera como una alternativa al poliestireno expandido (EPS), que es un material plástico espumado, derivado del poliestireno y utilizado en el sector del envase y la construcción.

El equipo de trabajo se encuentra inmerso en la formulación de la tecnología, investigando las diferentes mezclas del almidón de la yuca con los polímeros biodegradables a escala de laboratorio, es decir se encuentra en un TRL2 de acuerdo la clasificación utilizada en este artículo. (AVSEurope , 2017, p. 2).

4.2.4 Empaque semirigido biodegradable

Este paquete tecnológico es elaborado con harina de yuca y fibra de fique, mediante el proceso moldeo por compresión. Puede ser



utilizado como reemplazo de materiales tradicionales contaminantes como el poliestireno expandido (EPS), ya que su proceso de biodegradación es de 90 días a diferencia del plástico o EPS que pueden tardar más de 1.000 años. El equipo de investigación ha evaluado el efecto de las condiciones del proceso de obtención de biocompuestos elaborados por la técnica de termo-compresión usando harina de yuca de variedad MPER 183, fibra de fique y glicerol.

Se ha analizado contenido de agente de expansión, presión de compresión y humedad relativa sobre la densidad, esfuerzo de flexión y adsorción de vapor de agua. Los resultados se dieron a conocer en el artículo "Biocompuestos de Harina de Yuca

obtenidos por Termo-Compresión: Efecto de las Condiciones de Proceso", publicado en una revista de Información Tecnológica en Chile. Los resultados de esa investigación concluyen que se evidenció un efecto significativo ($p < 0,05$) de los factores "presión de compresión", "humedad relativa" y contenido de "agente de expansión" sobre la densidad, propiedades mecánicas y adsorción de vapor de agua en los bioplásticos.

Los resultados de densidad, esfuerzo de flexión y contenido de humedad en equilibrio, indicaron que las condiciones más favorables para la obtención de los bioplásticos por termo-compresión con harina de variedad de yuca MPER 183, fueron 0 MPa de presión y 0% de contenido de bicarbonato de sodio.

Bajo estas condiciones, es posible obtener biocompuestos para evaluar futuras aplicaciones en el campo alimentario y no alimentario. (Navia, Ayala, & Villada, 2015, p. 55)

En este paquete se ha logrado definir las condiciones de moldeo por compresión para la fabricación de bandejas semirrígidas biodegradables de 1,5 cm de espesor y determinar la composición del material respecto a las cantidades de harina de yuca, fibra de fique, plastificante y otros aditivos que hacen parte del material semirrígido. Además se ha evaluado un producto como recubrimiento sobre la bandeja semirrígida, el cual le confirió resistencia a la humedad.

El equipo de trabajo tiene una limitación tecnológica en el uso de la maquinaria de moldeo por compresión y a fecha de este documento se encuentra en ensayos en un entorno previsto de uso pero con maquinaria por inyección para que sea viable su producción a nivel industrial, con lo cual se concluye que el estado de la tecnología se encuentra en un TRL 5 de la clasificación utilizada de referencia.

5. Conclusiones

El proyecto "Investigación y Desarrollo de empaques biodegradables", se planteó para 5 años de ejecución: 2014-2019. Actualmente se encuentra en un grado de ejecución del 50% respecto a la consecución de los objetivos inicialmente planteados: generar cuatro paquetes tecnológicos en empaques biodegradables que permitan fortalecer la cadena productiva de la yuca en ocho municipios del Cauca; e igualmente, la puesta en marcha de una Spin off.

En cuanto a la creación de la Spin Off, se ha logrado identificar el tipo de empresa que se quiere constituir siendo una Corporación de Base Tecnológica que aglutina intereses del sector público y sector privado, planteando

una forma legal de entidad sin ánimo de lucro del tipo de las corporaciones mixtas. Esta forma de legalidad no se adapta a la descripción exacta de la literatura de tipos de spin off académicas constituidas, sin embargo, si tenemos en cuenta el contexto de ubicación regional en la que será creada, se considera la mejor forma legal de crearla, puesto que si se busca la sostenibilidad a largo plazo, será más fácil de lograrlo, teniendo en su accionariado varios actores del Sistema Regional de Innovación del Cauca.

La EBT, está llevando a cabo un trabajo conjunto de no solo desarrollo de trabajo técnico sino organizacional apoyada de diferentes técnicas de Gestión de la Innovación, se asesora con frecuencia en estos procesos y cuenta con un inicio de banco de proyectos que continuará trabajando durante el resto del desarrollo del proyecto.

Como resultado de la ejecución de los paquetes tecnológicos, se tiene hasta la fecha una tecnología que ya puede ser transferida a la futura Corporación de Base Tecnológica para el Desarrollo e Innovación en Empaques Biodegradables una vez se constituya legalmente. Esta tecnología es la Película flexible biodegradable que se encuentra en un nivel TRL 6, de acuerdo a la clasificación de estados de la tecnología (TRL), sistema de medida que estima la madurez o preparación de un desarrollo en particular a partir de una clasificación en 9 niveles distintos, utilizada para la financiación de proyectos a nivel europeo.

Los demás paquetes de trabajo aún deberán continuar su desarrollo, con recursos del proyecto para que puedan subir en la escala TRL y queden listos para transferirse en una etapa de ejecución cercana a la finalización del proyecto.

Con la información recogida en la literatura y con las entrevistas realizadas a los investigadores, se percibe una impresión en la búsqueda de objetivos como Grupo de Investigación

de la Universidad del Cauca y los objetivos del Proyecto "Investigación y Desarrollo de empaques biodegradables. Se hace necesario revisar dichos objetivos tanto del grupo como del proyecto para poder tener las funciones y futuras actividades definidas.

Una vez la empresa se constituya deberá revisarse el modelo de negocio y el de gestión planteados teóricamente. Al respecto se entiende que con la estructura organizativa planteada, se requerirá un equipo de trabajo con varios perfiles de formación y de varias

personas. La literatura plantea como antecedente que en general el perfil de los creadores de Spin Off son en su mayoría técnicos y el número de personas que habitualmente trabajan es de 3 a 5 como máximo.

El proyecto constituye un reto para el Departamento del Cauca, la Universidad y demás actores involucrados, puesto que estudiada la literatura de creación de spin off en regiones rezagadas, no se ha encontrado un modelo similar.

Bibliografía

AVSEurope . (14 de enero de 2017). *TECHNOLOGY READINESS LEVELS*. Obtenido de <http://www.horizonte2020.es/technology-readiness-levels-en-horizonte-2020/>

Beraza, J., y Rodríguez, A. (2012). Tipología de las spin-off en un contexto universitario: una propuesta de clasificación. *Cuadernos de Gestión*, 12(1), 39-57. <https://doi.org/10.5295/cdg.090181jb>

Clausen, T. (2009). *Do subsidies have positive impacts on R&D and innovation activities at the firm level? Structural Change and Economic Dynamics*. *IDEAS*, 20(4), 239-253. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2009.09.004>

Corporación Clayuca (2016). *Investigación y desarrollo de empaques biodegradables*. Obtenido de www.clayuca.org

Dini, M., Stumpo, M., y Italiana, I. (2011). *Políticas para la innovación en las pequeñas y medianas empresas en América Latina*. Santiago de Chile: CEPAL.

Eurostat. European Commission. (6 de marzo de 2016). *Principales resultados estadísticos Evolución del PIB*. Obtenido de http://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php/National_accounts_and_GDP/es

Guerrero, I. (2015). *Estudio de Impacto del programa IBEROEKA, medido en función del desempeño económico de las empresas españolas que han participado en la realización de un proyecto de I+D+i*. Madrid, España: Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Autónoma de Madrid.

Joaquín, D., y Villada, H. (2013). Propiedades ópticas y permeabilidad de vapor de agua en películas producidas a partir del almidón. *Bioteología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 11. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1692-35612013000300007&script=sci_arttext&tlng=en

Klette, T., Møen, J., & Griliches, Z. (2000). *Do subsidies to commercial R&D reduce market failures? microeconomic evaluation studies*. Manija.

León, C., Amada, L., y Fernández, H. (2016). *Modelo de negocio de la corporación de base tecnológica en empaques biodegradables*. Agronomía Colombiana .

Navia, D., Ayala, A., y Villada, H. (2015). Biocompuestos de Harina de Yuca obtenidos por Termocompresión: Efecto de las Condiciones de Proceso. *Información tecnológica*, 26(5). <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642015000500008>

Ortín, P., y Salas, V. (2013). *El spin-off universitario en España como modelo de creación de empresas intensivas en tecnología*. Barcelona, España: UAB- Departamento de Economía de la Empresa de la Universidad Autónoma de Barcelona y Departamento de Economía y Dirección de Empresas de la Universidad de Zaragoza.

Universidad del Cauca. (junio de 2013). *Universidad del Cauca*. Obtenido de www.periodico.unicauca.edu.co



Sonia Isabel Guerrero Enriquez

E-mail: soniguer@hotmail.com

Candidata a PhD en Economía y Gestión de la Innovación - Universidad Complutense de Madrid. Master en Economía y Gestión de la Innovación de la Universidad Politécnica de Madrid, Master en Gestión Pública de la Universidad Complutense de Madrid; especialista en Gestión de Proyectos. Actualmente trabajo en el CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial - Entidad Pública Empresarial, dependiente del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, que promueve la innovación y el desarrollo tecnológico de las empresas españolas), realizando el seguimiento técnico y económico de proyectos de I+D que cuentan con ayudas financiadas del CDTI o de terceros.

¿Cómo citar este artículo? / How to quote this article?

Guerrero Enriquez, S.I. (2018). Proyecto de investigación y desarrollo de empaques biodegradables. En, C. Chávez-Rodríguez y C. Garrido-Noguera (Coords.). *La vinculación universidad-empresa para el desarrollo integral con impacto social* (pp. 343-363). Ciudad de México, México: REDUE-ALCUE, UDUAL.
<http://redue-alcue.org/website/content/publicaciones/vueimpactosocial/Cap-19>

VOLVER AL ÍNDICE ›

Impactos y resultados del Programa de Valorización en la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Litoral

Impacts and results of the Valorization Program in the Faculty of Biochemistry and Biological Sciences of the Universidad Nacional del Litoral

Romina Andrea **Joris**

María Victoria **Luque**

Javier **Lottersberger**

Resumen

El rol de las universidades en la sociedad del conocimiento adquiere una importancia destacada en la transferencia de los avances científicos y tecnológicos al medio socio-productivo en que se asientan, a través de las diversas actividades de vinculación con que interactúan las organizaciones educativas y las del medio socio-productivo. Durante 2004 la UNL puso en funcionamiento el “Esquema Piloto de Apoyo a Proyectos de Desarrollo de Productos y Procesos de Base Tecnológica” (conocido internamente como Cambio de Escala) como nuevo instrumento de gestión, promotor de la transferencia de los resultados de la investigación, y la innovación. Este programa tiene por objetivo valorizar las capacidades de grupos de investigación y transferirlas al medio a través del desarrollo de servicios especializados o de identificar resultados apropiables y transferibles a través de licencias, o la generación de nuevas EBT. Desde su implementación los investigadores de la FCB comenzaron a utilizar la herramienta de financiamiento. En los últimos 5 años se han presentado 20 proyectos de los cuales 17 obtuvieron financiamiento para desarrollar su tecnología. Todos muestran resultados o capacidades que se encuentran brindando servicios a terceros o en alguna otra etapa de transferencia de la tecnología. Los resultados que se obtienen en el marco de la participación de esta herramienta se destaca que no sólo es económica, sino que la gran batería de servicios que se brindan asociados a la misma, como ser, búsqueda de información tecnológica, análisis de protección de los resultados, generación de información comercial, asesoramiento y concreción de acuerdos legales, acompañamiento en el plan de comercialización, etc, suelen ser aún mayores al incentivo económico propiamente dicho.

Palabras clave

Valorización de Resultados, Transferencia de tecnología, Relación Universidad – Empresa.

Abstract

The role of universities in the knowledge society acquires importance in the transfer of scientific and technological advances to the socio-productive environment. During 2004, the University began the “Pilot Scheme to Support Projects for the Development of Technology-Based Products and Processes” (we called “Change of Scale”) as a new management tool to promote the transfer of research results and innovation. The purpose of this program is to enhance the capabilities of research groups and transfer them to the medium through the development of specialized services or to identify appropriate and transferable results through licensing or the generation of new EBTs. Since we began with this program the researchers of the Faculty started to use the financing tool. In the last 5 years the results are certainly important, 20 projects were submitted of which 17 obtained the funds to develop their technology. All are providing technology transfer services to enterprise or other institutions. The results obtained in the context of the participation of this tool are not only economic, but also the large list of services that are associated with: search for technological information, protection analysis of the results, generation of commercial information, advice and execution of legal agreements, support in the marketing plan, etc., are usually even improved than the economic incentive itself.

Keywords:

Valorization of results, Technology transfer, University – Company Relationship.

Introducción

La Universidad Nacional del Litoral (UNL) ubicada en la provincia de Santa Fe, Argentina, mantiene una política sostenida de vinculación con el medio para la articulación tecnológica y la transferencia de resultados de investigación desde hace más de 20 años. (Scacchi, Identificación de resultados para transferir: Registro Permanente de Proyectos de Cambio de Escala, 2008, p. 4) Los orígenes de las acciones de vinculación y transferencia de tecnología se basaron inicialmente en acciones de capacitación, ensayos, asistencia técnica, etc. Desde esos inicios a la fecha se puede evidenciar un importante crecimiento sostenido de las mismas. En el marco de esta evolución, actualmente se cuenta con la normativa necesaria que le brinda el respaldo y sustento necesario y una unidad de gestión específica dentro de la estructura de la universidad. Esta política se fue replicando en las diferentes Unidades Académicas, centros de investigación e institutos que conforman la UNL.



En el caso de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (FBCB), que es el que trabajaremos en el presente trabajo, cuenta actualmente con una Oficina de Servicios a Terceros y Transferencia Tecnológica cuyo objetivo principal es la gestión de la transferencia de los proyectos de esta unidad académica, quien trabaja en relación directa con la Secretaría de Vinculación Tecnológica y Desarrollo Productivo, estructura dependiente del rectorado de la Universidad, para potenciar la valorización de los resultados de la investigación científica. La misma tiene entre sus principales funciones identificar las capacidades y resultados de la investigación que existen en la FBCB para que puedan ser aprovechadas por la sociedad con el fin de fortalecer el trabajo

conjunto con las empresas, el Estado y las organizaciones de la sociedad civil.

En el año 2004, la UNL pone en marcha el programa “Esquema Piloto de Apoyo a Proyectos de Desarrollo de Productos y Procesos de Base Tecnológica” (conocido internamente como Cambio de Escala), una herramienta específicamente diseñada para el apoyo a proyectos de desarrollo de productos y procesos de base tecnológica (Matozo, Scacchi, & Ramírez, 2006, p. 5). Este programa tiene por objetivo valorizar las capacidades de grupos de investigación y transferirlas al medio a través del desarrollo de servicios especializados o de identificar resultados apropiables y transferibles a través de licencias, o la generación de nuevas EBT.

Como parte de este proceso de continua evolución, en 2012 se implementó un Programa de Valorización de los resultados de investigación de la universidad, cuyo objetivo es mejorar y aumentar las capacidades de gestión de vinculación tecnológica de la UNL optimizando la transferencia de los resultados a empresas.

El programa busca la valorización de las capacidades y resultados de investigación susceptibles de uso económico o social, con el propósito que sean de interés a empresas, inversores, organismos públicos u otro tipo de entidades y, consecuentemente, les lleve a aprovecharlos, adquirirlos, o invertir en el proceso de su transferencia. En el marco del programa se abordan en particular dos aspectos del proceso de valorización: a) la creciente necesidad de contar con información tecnológica, económica, comercial y social referida a los resultados de investigación, y b) la mejora en el proceso de identificación de potenciales usuarios de los resultados de la investigación y la gestión de la vinculación estratégica con los mismos.

El nuevo proceso de valorización diseñado por el Centro para la Transferencia de los

Resultados de la Investigación (CETRI-Litoral) puede describirse como una secuencia de acciones que permiten a la oficina de transferencia de tecnología evaluar el desarrollo tecnológico no sólo desde su viabilidad técnica y legal sino también a partir de su potencial comercial, desarrollando información estratégica para poder establecer negociaciones con empresas que son identificadas como potenciales adoptantes. Para tal fin, cada una de las etapas consta de una metodología de búsqueda y sistematización de información para la toma de decisiones.

El diseño del proceso facilita la terminación temprana de los casos en donde existan obstáculos (legales, de mercado, institucionales, regulatorios, voluntad de los investigadores, entre otros) que impidan la continuación del proceso de valorización.

El objeto del presente trabajo es hacer un análisis de los últimos 5 años de implementación de este instrumento en la FBCB, especialmente el grado de avance del fortalecimiento y los logros parciales alcanzados al momento, los cuales fueron posibles gracias a esta herramienta de apoyo creada y financiada por la UNL.

La importancia de este trabajo reside en compartir la experiencia de gestión de la valorización de los resultados de la investigación, la cual puede ser de interés y utilidad para otras oficinas de transferencia de tecnología que enfrenten similares desafíos.

1. Desarrollo

Los proyectos enmarcados dentro del Programa de Valorización de Resultados tienen como beneficiario/destinatarios a docentes, investigadores o grupo de investigación de la UNL que posean resultados de investigación o que hayan desarrollado capacidades a partir de la ejecución de actividades académicas y pueden presentar proyectos de:

1. Estudios de consolidación de la Idea del Negocio (tecnológicos, económicos, financieros). Con recursos humanos propios o recurriendo a especialistas externos cuando las situaciones así lo requieran. Los cuales pueden incluir Estudios Comerciales, Tecnológicos o Financieros.
2. Pruebas de concepto, pruebas, demostraciones u otros estudios técnicos adicionales que validen técnicamente el interés que presentan los resultados para su explotación económica en condiciones reales y no de laboratorio. (Por ejemplo prototipos).
3. Promoción, que permita hacer llegar y dar a conocer las capacidades y resultados de investigación a las personas y organizaciones que puedan mostrar interés por la explotación económica o social.
4. Propuestas de Inversión. Búsqueda de actores externos interesados en el programa como fuente sistemática y fiable de posibles propuestas en el desarrollo.
5. Transferencia Tecnológica. Generación de otras estrategias de implementación de acciones de transferencia de tecnología. (Scacchi, 2006, p. 13)

Formalmente para participar del proceso de evaluación, cada grupo debe presentar dos formularios, el Formulario de declaración de resultados que le permite al CETRI Litoral dimensionar las características técnicas, la viabilidad de realización y evaluación de la posibilidad de protección legal y transferencia al medio del mismo y el Formulario de solicitud de valorización que describe técnica y económicamente el proyecto. Fueron diseñados para ejecutar un protocolo de búsqueda de información adecuada a cada etapa crítica del proceso de valorización.

A los destinatarios se le hace una devolución sobre el formulario de declaración

de resultados elaborado por el área de Propiedad Intelectual (API) del CETRI Litoral que consta de un análisis de riesgo jurídico (evaluación de riesgo de infracción de patentes existentes), de status jurídico de las tecnologías (evaluación de la existencia de presentaciones de patentes en Argentina) y una evaluación de patentabilidad (determina si un desarrollo cumple con los requisitos de novedad, altura inventiva y aplicación industrial).

Una vez que el investigador denuncia sus resultados se inicia un proceso de búsqueda de información tecnológica y de mercado que se sistematiza en un Informe Preliminar de Negocio y en un Informe de Desarrollo Tecnológico y no Infracción. Esto como parte del procedimiento de evaluación se recaba información tecnológica y de mercado esto permite la mejor caracterización del desarrollo tecnológico y su viabilidad económica.

Estos informes se realizan tempranamente y son enviados a la Comisión de Expertos encargada de evaluar los desarrollos y decidir la posible financiación por medio de un capital semilla.

Para la evaluación de los proyectos se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

1. El estatus jurídico de los desarrollos a valorizar
2. La factibilidad y calidad
3. La evaluación económica, comercial, financiera, y social del proyecto
4. La capacidad técnica del grupo
5. La evaluación de la posibilidad de apropiación social y económica.

En caso de ser necesario la Comisión Evaluadora podrá solicitar la opinión de expertos.

El financiamiento se realiza según cortes anuales en los que se evalúan los proyectos presentados hasta ese momento. El tiempo de ejecución de los mismos es de 12 meses con posibilidad de pedir una extensión por 6 meses más.

Los grupos de investigación pertenecientes a la FBCB presentaron un total de veinte (20) proyectos entre el 2012 y 2017, de los cuales fueron aprobados y financiados dieciocho (17) proyectos por un monto total de \$1.210.000 (USD 69.100), ver tabla 1. (Luque, Wilson, Scacchi, & Matozo, 2012, p. 12)

A continuación se presentarán los resultados parciales que se pueden observar en cada uno de los proyectos que obtuvieron financiamiento, los cuales evidencian avances gracias al apoyo recibido, a saber:

Proyecto 1 (2012): se desarrolló un Kit de detección de Anemia Infecciosa Equina (AIE) innovador con importantes ventajas frente al Test de Coggins, al cual puede reemplazar. Se realizó la evaluación analítica de la performance diagnóstica del kit de ELISA, presentó alta sensibilidad comparado con los existentes en el mercado. Se firmó un convenio con el Ministerio de la Producción de la provincia de Santa Fe, el desarrollo fue realizado en los laboratorios de esa institución en conjunto con la cátedra de Inmunología de la FBCB. Se estableció un proceso de negociación de la tecnología con una empresa de la provincia, las cuales se vieron interrumpidas por cuestiones ajenas a la universidad. No fue posible la protección de la tecnología por medio del sistema de patentes, debido a que el grupo de investigación, por desconocimiento, había realizado publicaciones previas divulgando de este modo la tecnología. Se están evaluando potenciales empresas adoptantes de la tecnología para su transferencia y para el correspondiente registro en SENASA del producto. Para el diseño de la estrategia comercial y la difusión del desarrollo se realizó un folleto (brochure tecnológico) en los que

se destacan las aplicaciones, ventajas y otras cuestiones técnicas del desarrollo.

Proyecto 3 (2013): Desarrollo de kit para el diagnóstico in vitro en oncohematología, permite determinar las variantes y la cantidad de genes aberrantes que se expresan durante el desarrollo tumoral de varias enfermedades hematológicas, tales como las leucemias agudas y las neoplasias mieloproliferativas. Esta tecnología propone la sustitución de importaciones de alto valor agregado. Además del financiamiento otorgado en el marco de esta herramienta, en el año 2014 obtuvieron otro financiamiento de la Secretaría de Políticas Universitarias de la Nación para continuar avanzando con los resultados. Actualmente se está negociando la posibilidad de transferencia de la tecnología a una empresa dedicada a la comercialización de kits para diagnósticos y a su vez, en el laboratorio están realizando los diagnósticos correspondientes a través de servicio a terceros para diversos laboratorios.

Proyecto 4 (2013): *C. trachomatis* es un importante agente etiológico de infecciones de transmisión sexual (ITS). Se asocia con complicaciones gineco-obstétricas y esterilidad. Los costos de su tratamiento y sus complicaciones son elevados e impactan en el Sistema de Salud.

La técnica de Polimerase Chain Reaction (PCR), es en general, la más adecuada por su alta sensibilidad y especificidad y además tiene la ventaja de la rapidez en la obtención de resultados. Se optimizó y validó la técnica de PCR propuesta para el análisis en muestras genitales.

El apoyo económico permitió adquirir el equipamiento necesario para poder brindar el servicio de detección a laboratorios privados y públicos, que actualmente se está llevando a cabo con éxito, realizando determinaciones no sólo de laboratorios de la ciudad, sino también de otras ciudades de

Tabla 1. Proyectos presentados en el Programa de Valorización de Resultados entre el 2012 y 2017

Nro de proyecto	AÑO	TÍTULO	MONTO	ESTADO
1	2012	Validación ante SENASA, de un kit ELISA para detección de Anemia infecciosa Equina, a los efectos de transferir la I+D	\$40.000	Aprobado
2	2013	Evaluación de un antígeno multiepitope para la prevención de mastitis por <i>Streptococcus uberis</i>	\$50.000	No se presentan resultados con potencialidad de transferencia o apropiación
3	2013	Desarrollo y escalamiento de un servicio de análisis moleculares aplicado a la oncohematología	\$50.000	Aprobado
4	2013	Implementación de la técnica para el diagnóstico de la infecciones genitales por <i>Chlamydia trachomatis</i>	\$50.000	Aprobado
5	2014	Validación clínica de una matriz de reacciones de PCR diseñadas para el diagnóstico rápido de septicemias.	\$50.000	Aprobado
6	2014	Implementación de una plataforma para la administración oral de vacunas a ADN	\$50.000	MTA firmado solo para investigación
7	2014	Desarrollo de una plataforma tecnológica biosegura innovadora para la producción de vacunas virales recombinantes, su aplicación al virus de la rabia.	\$50.000	Aprobado
8	2014	Ampliación de una plataforma tecnológica bioanalítica para llevar a cabo el monitoreo terapéutico de vancomicina en pacientes hospitalizados en la ciudad de Santa Fe	\$50.000	Aprobado
9	2014	Puesta a punto de una colección de cepas microbianas pertenecientes a la FBCB destinadas a uso interno y transferencia al medio	\$50.000	Aprobado
10	2015	Desarrollo de reactivos de base biotecnológica para la configuración de kits para diagnóstico in vitro de enfermedades hematológicas	\$70.000	Aprobado
11	2016	Diseño y evaluación de una vacuna génica contra el Virus de la Anemia Infecciosa Equina (VAIE) en ratones Balb/c	\$75.000	Aprobado

12	2016	Propagación de levaduras para la producción de starters cervceros	\$75.000	Aprobado
13	2016	Nuevos lipopéptidos dimerizables para el transporte de moléculas bioactivas	\$75.000	Aprobado
14	2016	Estudio de mercado y plan de gestión para la transferencia de los servicios generados en el cepario	\$75.000	Aprobado
15	2017	Obtención recombinante de antimicrobianos naturales para el tratamiento y profilaxis de mastitis bovina	\$100.000	No alcanza el nivel de desarrollo tecnológico necesario
16	2017	Plataforma biotecnológica para la producción de gonadotrofina coriónica equina recombinante en células de mamífero para la industria ganadera: reemplazo de animales fuente productora de medicamentos	\$100.000	Aprobado
17	2017	Desarrollo de reactivos para análisis moleculares aplicables al diagnóstico prenatal no invasivo	\$100.000	Aprobado
18	2017	Implementación de sistema de calidad para la realización de servicios especializados para instituciones y empresas: espectrometría de masas (MALDI-TOF): nano HPLC y Accu Spot	\$100.000	Aprobado
19	2017	Nueva partícula Inmunoestimulante (ISPA) de uso en vacunas veterinarias y su método de preparación	\$100.000	Previa a la aprobación del mismo se solicita la firma de un contrato entre las partes intervinientes del mismo
20	2017	Técnica de PCR para el diagnóstico de las infecciones por <i>Chlamydia trachomatis</i> utilizando el primer chorro de orina	\$100.000	Previo al otorgamiento del financiamiento se requiere coordinar con el área de Valorización para encauzar conjuntamente estrategias y actividades de marketing tecnológico para lograr una transferencia del servicio con mayor alcance

Fuente: Elaboración propia.

la provincia. Además, posibilitó la incorporación de un personal de apoyo, a través de un programa de becas, que se formó en las técnicas desarrolladas para poder brindar el servicio. Se diseñó un folleto que se usa como instrumento de difusión del servicio a la comunidad.

Proyecto 5 (2014): se desarrolló un método de biología molecular basado en la técnica de PCR clásica, diseñado en forma de matriz (múltiples tubos de reacciones de PCR multiplex) que permite el diagnóstico de septicemia a partir de botellas de hemocultivo en 4 horas y con un bajo costo (alrededor de \$25 la determinación). El desarrollo de la tecnología mencionada permite la sustitución de importaciones de alto valor agregado. El acceso a este financiamiento permitió validar el método diseñado (especificidad, sensibilidad y valores predictivos positivos y negativos) para el diagnóstico rápido de bacteriemias y funguemias.

Proyecto 7 (2014): las VLPs (virus like particles) son proteínas virales ensambladas y producidas en forma recombinante con propiedades inmunogénicas capaces de estimular eficientemente una respuesta inmune humoral y celular. Una de sus principales características es que no contienen material genético viral y por lo tanto, no pueden generar un proceso infeccioso. Este proyecto ayudó a la obtención de partículas VLPs con propiedades inmunogénicas que permitieron la producción de vacunas antivirales recombinantes bioseguras de alto rendimiento y bajo costo. Los resultados obtenidos a partir de esta herramienta permitió la presentación de proyecto en una convocatoria provincial en conjunto con una empresa para la comercialización del desarrollo obtenido.

Este proyecto se busca una apropiación privada de la tecnología desarrollada y transferida como condición necesaria de su explotación y comercialización. El desarrollo de estas pruebas a escala piloto llevadas a

cabo a partir del proyecto le permitieron al grupo de investigación participar de las mesas redondas en el marco del evento de bioargentina, donde le presentaron a empresas potenciales interesadas en el desarrollo los resultados obtenidos.

Proyecto 8 (2014): la vancomicina muy utilizada en pacientes hospitalizados para el tratamiento de infecciones por microorganismos metilino resistentes, produce nefrotoxicidad y ototoxicidad a altas concentraciones, especialmente en infantes. Por otro lado, la terapia con niveles subterapéuticos provoca, no sólo falla en el tratamiento, sino también la posibilidad de generar nuevas cepas cada vez más resistentes a la antibiótico terapia. Este proyecto permitió la ampliación de la plataforma tecnológica bioanalítica con la incorporación del monitoreo terapéutico de vancomicina en plasma de pacientes hospitalizados, mediante un método de cromatografía líquida de alta resolución, permite resolver una demanda de los centro de salud de la ciudad de Santa Fe y áreas de influencia. El servicio se brinda mediante el instrumento de Servicios Altamente Especializados (SAT).

Proyecto 9 (2014): las Colecciones de Cultivos Microbianos son entidades en donde se realizan una serie de actividades cuyo objetivo fundamental es el de obtener, preservar, clasificar, estudiar y documentar de manera completa y accesible un acervo de cultivos microbianos auténticamente puros, estables, y bien clasificados que sean de un interés específico y se encuentren disponibles sobre demanda, así como la información que de ellos se genere, siendo de tal forma, un factor decisivo en el desarrollo de la Microbiología en cualquiera de sus ramas y aplicaciones.

El cepario de la facultad brinda servicios de conservación, mantenimiento y reactivación de microorganismo hace aproximadamente 10 años. EL apoyo económico permitió

generar diferentes herramientas para la organización de los recursos biológicos de manera más eficiente y accesible que permite optimizar los espacios y gastos de mantenimiento que una colección con lleva.

Proyecto 10 (2015): Desarrollo de diferentes kits para el diagnóstico preciso de una patología hematológica. Utilizando los reactivos para establecer el tipo de enfermedad que padece el paciente. Este proyecto se trata de una continuación y profundización del proyecto mencionado con anterioridad, presentado y aprobado en el 2013. El resultado del mismo fue el desarrollo de una batería de kits para solucionar el problema de la importación en su conjunto, es decir, lograr el reemplazo de los reactivos que se usaban en el kit que eran importados por producción propia.

Estos desarrollos se encuentran en negociación con una empresa privada para su transferencia. A su vez, el equipo de información tecnológica de la Universidad, se encuentra trabajando en la protección de la tecnología a partir de la redacción de una patente.

Como fue mencionado anteriormente, en todos los casos el tiempo de ejecución es de al menos un año, por lo cual los proyectos que se describen a continuación se encuentran en proceso de ejecución, más allá de eso, en algunos de ellos ya se está trabajando en la potencialidad de transferencia de cada uno de ellos.

Proyecto 11 (2016): El desarrollo del proyecto tiene como objetivo principal la formulación de una vacuna contra el Virus de la Anemia Infecciosa Equina en equinos con plásmidos recombinantes que contienen las secuencias codificantes de regiones conservadas de las glicoproteínas de envoltura viral.

En lo que se refiere a la sanidad equina, la única estrategia oficial para el control de la AIE es la propuesta por el Programa Nacional de Control de Equinos, basada en el sacrificio

de los animales infectados. El desarrollo de la vacuna es un complemento al kit que ya está formulado y listo para ser transferido, por lo que, este desarrollo es presentado como un elemento de negociación con los potenciales adoptantes del kit, pudiéndose negociar prioridad o exclusividad de esta tecnología como parte de un conjunto tecnológico.

Proyecto 12 (2016): se busca llevar adelante un proceso para la propagación de levaduras que sirvan de starters líquidos para la fabricación de cerveza artesanal, las cepas son provistas por el cepario de la FBCB - UNL. Este proyecto permitió la compra de equipamiento para la producción en el laboratorio de un volumen adecuado de starter para el inicio del proceso de fermentación en las plantas.

Cabe aclarar que las alternativas comerciales disponibles hoy en día son importadas ya que no se producen en el país. Los resultados parciales de este proyecto permitieron la presentación a otro financiamiento en conjunto con una empresa productora de cerveza artesanal para evaluar los parámetros necesarios de calidad, viabilidad y conservación para lograr una aceptabilidad por el consumidor final de la cerveza.

Se planteó brindar este desarrollo a través de servicios según demandas de las empresas. Es importante mencionar que el grupo de investigación que se encuentra desarrollando este proyecto se encuentra íntimamente relacionado con el cluster de la cerveza santafesina, permitiéndoles la difusión de esta tecnología a los potenciales adoptantes de la misma.

Proyecto 13 (2016): se pretende completar estudios sobre la estructura y función mediante la síntesis y determinación de transfección (transporte de ADN) de una serie de lipopéptidos dimerizables.

Se debe escalar las moléculas más activas para la realización de estudios técnicos

adicionales que validen el interés que presentan los resultados obtenidos será de importancia para evaluar su posibilidad y metodología de transferencia tecnológica.

Está en proceso de diseño en conjunto con el área de promoción tecnológica de la Universidad, un plan de comercialización de la tecnología, relevando la posibilidad de vinculación con alguna empresa para explorar otros usos posibles de los lipopéptidos.

No fue posible la protección de la tecnología debido a que el grupo de investigación realizó publicaciones previas divulgando de este modo la tecnología. Cabe destacar que en el marco de este proyecto el grupo participó de bioargentina, donde presentaron los resultados del mismo a empresas potenciales adoptantes de la tecnología, las cuales mostraron interés en la misma.

Proyecto 14 (2016): se busca generar una estructura comercial para el desarrollo del cepario dentro de la FBCB o UNL. A través del financiamiento obtenido se comercializó la realización de un estudio que brinde información de mercado, legal, etc. que permita a futuro armar un plan de gestión acorde a la organización, si es potencial fomentar la creación de una empresa o seguir trabajando en la modalidad de servicio.

Proyecto 16 (2017): el proyecto comprende el desarrollo de una plataforma biotecnológica basada en el cultivo de células de mamíferos para la producción de un nuevo biológico veterinario: la hormona gonadotropina coriónica equina recombinante, la cual se utiliza con fines industriales ganaderos para controlar la actividad reproductiva en diferentes tipos de ganado. El proyecto pretende financiar el escalado del desarrollo para optimizar todas sus variables a escala piloto y la prueba *in vivo* de la hormona en animales de experimentación. Una empresa ya manifestó interés en esta nueva tecnología.

Proyecto 17 (2017): se pretende validar un desarrollo no invasivo para la detección del antígeno D del feto para agregar valor al kit, ya desarrollado, para la detección del sexo fetal no invasivo, a partir del plasma materno. Actualmente no se comercializan kits de diagnósticos para estas determinaciones, se recurren a técnicas invasivas o derivar las muestras a centros especializados en el exterior del país. En el marco de este proyecto se diseñó un folleto de difusión del análisis, sus ventajas e implementación, además se realizó difusión masiva de la temática en medios de comunicación, los cuales tuvieron un impacto mucho mayor del esperado.

Se diseñó un plan de comercialización, incluyendo el relevamiento de laboratorios de la ciudad y alrededores donde ya se ha comenzado con las visitas específicas para ofrecer el servicio de detección de sexo fetal a partir de la octava semana de gestación, que actualmente se brinda desde la FBCB. La difusión de las tecnologías permitió buscar posibles clientes para su transferencia y comercialización del servicio. Actualmente se brinda el servicio a laboratorios privados a nivel nacional de la determinación de sexo fetal lo que presume la existencia de un mercado interesante para la tecnología.

Proyecto 18 (2017): a partir de la implementación de la tecnología de MALDI - TOF se quiere implementar un sistema de gestión de la calidad en el laboratorio a fin de poder prestar servicios de calidad certificada a los clientes con los cuales ya se cuenta actualmente. De la interacción con los clientes y a partir de su requerimiento específico, surge la necesidad de adecuar el laboratorio según normas de Seguridad e Higiene. En el marco del desarrollo de este proyecto, se generarán documentos de los procesos y registros necesarios para contar con el reconocimiento de una unidad externa de auditoría, será un precedente para aspirar a la certificación de la OAA. Es necesaria la implementación

de un sistema de buenas prácticas que ayude a un trabajo ordenado y de calidad para brindar seguridad y confianza sobre los resultados a los clientes. El mismo es requerido por empresas que necesitan calificación de proveedores y sin un sistema de calidad no se puede brindarles el servicio. El equipo fue adquirido con el financiamiento otorgado en una convocatoria provincial y actualmente, a través de un grupo designado, brinda servicios a efectores de la salud y empresas de todo el país. Si bien hoy ya se están realizando diversos servicios, como resultado de este proceso de calidad, se pretende generar mayor visibilidad y difusión de los servicios para aumentar la demanda de los mismos.

Proyecto 19 (2017): El objetivo del presente proyecto es la generación de una nueva partícula Inmunoestimulante (ISPA) a utilizarse en vacunas veterinarias, así como su método de preparación. Lo interesante para destacar en el marco de este proyecto, es que el mismo surge en conjunto con una empresa privada con la que el grupo ya se encuentra trabajando desde hace algunos años, cuando formalizaron su relación por medio de un convenio de colaboración conjunta. Es por ello, que el mismo se pondrá en marcha, luego de la firma de un nuevo convenio donde se establezca la relación de cada una de las partes intervinientes en este proyecto.

Es importante destacar, que el resultado de la transferencia de este proyecto se vislumbra favorable al haber surgido desde sus comienzos en conjunto con una empresa privada, quien podrá llevar a cabo la comercialización de los resultados que se obtengan.

Proyecto 20 (2017): es la continuación del proyecto 4, se fundamenta en aplicar la técnica de PCR desarrollada para el diagnóstico de *Chlamydia trachomatis* en el primer chorro de orina, sin necesidad de técnicas invasivas como la obtención de exudados cervical o uretral. Se propone una estrategia de transferencia del desarrollo mediante

la prestación de servicios especializados a institutos de salud públicos y privados como ya fue aplicada en el proyecto anterior financiado en la convocatoria 2013, con buena recepción en el ámbito de la salud local.

Analizando la información recabada de los proyectos de valorización que se llevaron a cabo en los últimos años, podemos decir que, la FBCB tiene un perfil muy sesgado hacia el área de la salud, esto se debe a cuestiones históricas, ya que la carrera que dio origen a esta facultad fue Bioquímica. Luego, en 1997 se amplía la oferta académica incorporando la carrera de Licenciatura en Biotecnología y en 2004 se incorpora la carrera de Licenciatura en Nutrición. Es por ello que los grupos de investigación relacionados con la nueva oferta académica se encuentran en etapa de consolidación.

Esto también se vio reflejado, de los datos obtenidos a partir del último relevamiento de la oferta tecnológica de la facultad, donde se obtuvo que el 42 % del total de los grupos de investigación encuestado se orientan hacia el área salud y el 50 % se presentó al menos una vez a proyectos de Valorización de Resultados. Además cabe remarcar que se identificaron un total de 34 grupos de investigación emplazados en la FBCB.

Profundizando en los resultados obtenidos de los proyectos de valorización culminados a la fecha y aquellos que están en curso, se puede decir que, los principales objetivos de los mismos es la sustitución de importaciones de alto valor agregado, la disminución de los costos de producción, mejora y reducción de los tiempos de respuesta de las técnicas utilizadas para diagnóstico, a mejorar la calidad de los servicios brindados y el desarrollo de tecnologías menos invasivas y más seguras.

Es de suma importancia destacar que, tal como fue mencionado en la descripción de los resultados de cada proyecto, todos muestran resultados o capacidades que se encuentran

brindando servicios a terceros o en alguna otra etapa de transferencia de la tecnología.

El programa de Valorización de los Resultados presenta ventajas con respecto a otras líneas de financiamiento, como es el continuo contacto con los diferentes grupos de investigación desde la formulación del proyecto en que se evalúan instancias como ser propiedad intelectual, normativa, mercado hasta la ejecución y la posibilidad de que el desarrollo tecnológico llegue al mercado. Es de resaltar, la importancia en la actitud del grupo que interviene con respecto de su compromiso con el proyecto y el futuro negocio.

La relevancia de este programa, diseñado y financiado por la propia universidad, se debe principalmente al hecho de que no existen en el país, ni a nivel nacional, ni provincial, ni municipal, fuentes de financiamiento cuyo objetivo sea el apoyo a este estadio del desarrollo. Existiendo gran variedad de líneas para investigación y líneas de desarrollo conjunto con empresas, las cuales solicitan que se cuente con resultados al menos a escala piloto. Por lo que, se genera una brecha entre ambas líneas de financiamiento, donde esta herramienta de valorización es de suma importancia para generar con este modesto aporte económico y con el acompañamiento al grupo de investigación a generar resultados potencialmente transferibles a partir de proyectos de investigación teniendo en cuenta que no se conocen a nivel nacional experiencias similares en otras universidades.

2. Conclusiones

La línea de financiamiento y su difusión interna ayudaron a la identificación en

profundidad de grupos y líneas de investigación con potencialidad de transferencia, donde en la mayoría de los casos, fomentó la articulación con el sector productivo de diversas maneras.

Este Programa ha generado fortalezas en los distintos grupos de investigación gracias al insumo sobre la información brindada, al acompañamiento durante el proyecto y a los resultados fruto del desarrollo del proyecto.

Los grupos de la FBCB han utilizado esta herramienta de financiamiento, permitiéndole establecer nuevos vínculos con empresas, la protección de los resultados a través del sistema de patentes, generación de información comercial, diseño de folletos de difusión de los resultados, valorización de los servicios a terceros que se llevan a cabo, solicitud de fuentes de financiamiento externas, entre otros resultados.

Los resultados que se obtienen en el marco de la participación de esta herramienta se destaca que no sólo es económica, sino que la gran batería de servicios que se brindan asociados a la misma, como ser, búsqueda de información tecnológica, análisis de protección de los resultados, generación de información comercial, asesoramiento y concreción de acuerdos legales, acompañamiento en el plan de comercialización, etc, suelen ser aún mayores al incentivo económico propiamente dicho.

En todos los casos el monto del subsidio permite la concreción de un proyecto con resultados claros pero con necesidad de otros pasos para la concreción final de la transferencia. No obstante la participación en el programa ha permitido la obtención de fondos adicionales.

Bibliografía

Luque, M., Wilson, L., Scacchi, D., y Matozo, E. (2012). *Proceso de valorización de las tecnologías: identificación, valorización y transferencia de los resultados*. Santa Fe, Argentina: Red Vitec.

Matozo, E., Scacchi, D., y Ramírez, N. (2006). *Resultado de un vínculo estratégico: el modelo de gestión de la Universidad Nacional del Litoral*. RedVITEC.

Scacchi, D. (2006). Ventajas para la transferencia: Proyectos de Cambio de Escala. *1ras Jornadas "Relación Universidad- Entorno Socioproductivo - Estado*. Santa Fe, Argentina: RedVITEC.

Scacchi, D. (2008). *Identificación de resultados para transferir: Registro Permanente de Proyectos de Cambio de Escala*. San José.



Romina Andrea Joris

E-mail: omijoris@gmail.com

Lic. en Biotecnología de la Universidad Nacional del Litoral (UNL), realizando el trabajo final de la Especialidad en Vinculación y Gestión Tecnológica en la misma universidad y cursando el Diploma de Posgrado en Biotecnología, Industria y Negocios en la Universidad Nacional de Quilmes. Experiencia laboral: Directora Provincial de Capital Humano para la Innovación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de Santa Fe. Responsable de la Oficina de Transferencia Tecnológica y Servicios a Terceros de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (FBCB) de la UNL. Situación laboral actual: coordinadora del Programa UNL BIO de la Secretaría de Vinculación y Transferencia Tecnológica de la UNL. Integrante de diferentes proyectos de investigación con el sector productivo. Integrante de la COBIOMAT. Docente en cátedra de Microbiología General de la FBCB.



María Victoria Luque

E-mail: vluque@unl.edu.ar

Contadora Pública Nacional egresada de la Universidad Nacional del Litoral y me encuentra finalizando la Maestría en Administración de Empresas (MBA) en la misma Universidad. Trabajó como gestora tecnológica en la Secretaría de Vinculación de la UNL, en la Secretaría de Producción de la Municipalidad y actualmente me encuentro trabajando como responsable en el área de Vinculación Tecnológica de la FBCB de la UNL. Desde 2015 es Socia fundadora de la Consultora de desarrollo organizacional UP 3. Además es docente de Economía en la carrera de Biotecnología de la UNL.



Javier Lottersberger

E-mail: javierl@unl.edu.ar

Bioquímico, Doctor en Cs. Biológicas. Secretario de Vinculación y Transferencia Tecnológica. Universidad Nacional del Litoral. Profesor Adjunto por concurso Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. Ex Decano de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. Publicaciones: Con referato: 25; patentes de invención: 3; 1 libro electrónico; Compilador de 1 libro; Comunicaciones en congresos y reuniones científicas: 55. Director de 10 proyectos de investigación; 1 proyecto institucional y 1 doctorado binacional.

¿Cómo citar este artículo? / How to quote this article?

Joris, R.A., Luque, M-V. y Lottersberger, J. (2018). Impactos y resultados del Programa de Valorización en la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Litoral. En, C. Chávez-Rodríguez y C. Garrido-Noguera (Coords.). *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

VOLVER AL ÍNDICE ›

Evaluación de las oficinas regionales de transferencia tecnológica - ORTT en Colombia como mecanismos para acelerar la transferencia de conocimiento entre universidad y empresa

Evaluation of Technology Transfer Regional Offices– ORTT in Colombia as mechanisms to accelerate the transfer of knowledge between university-industry

Diana Carolina Mora Jojoa

Resumen

El presente capítulo tiene como objetivo presentar la evaluación de la primera etapa del programa de creación y desarrollo de las Oficinas Regionales de Transferencia Tecnológica (ORTTs) en Colombia, a través de un proceso de evaluación a seis ORTTs ubicadas en las principales regiones del país financiadas por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias, cuyo objetivo es acelerar los procesos de transferencia entre los sectores académico, empresarial y gubernamental. Esta evaluación se realizó con el objetivo de revisar el avance y resultados de las ORTTs durante su primer año de gestión y poder establecer lineamientos estratégicos y operativos para su continuidad y sostenibilidad. Este estudio se sustenta con la medición de treinta y cinco (35) criterios de evaluación que se aplicaron para cada ORTT, definidos en una metodología diseñada para medir el avance en su primera etapa de gestión en las áreas operativa, estratégica y de resultados. Una vez definidos los criterios de evaluación, se recolectaron datos a partir de informes obtenidos por cada ORTT y entrevistas realizadas al equipo de transferencia, investigadores, empresarios y aliados. Finalmente, el estudio entrega un diagnóstico con conclusiones explícitas sobre la gestión de cada ORTT, y recomendaciones estratégicas para su continuidad y funcionamiento en su segunda etapa de gestión, así como, planteamientos para iniciar un proceso de generación de buenas prácticas, para desarrollar mecanismos que faciliten su papel en el gran reto de contribuir a la competitividad de sus regiones con base en la transferencia de conocimiento.

Palabras clave

Transferencia Tecnológica, Oficinas de Transferencia Tecnológica (TTOs), Transferencia Tecnológica Universidad - Empresa (TTUE), Indicadores de Transferencia Tecnológica.

Abstract


The objective of this chapter is to present the diagnostic of the first stage of the program of the Technology Transfer Regional Offices – ORTT in Colombia, through a process of evaluation to six ORTT located in the main regions of the country financed by the Administrative Department of Science, Technology and Innovation - Colciencias. This diagnostic was made with the objective of evaluating the progress and results of the ORTT during their first year of management and being able to establish strategic and operative guidelines for their continuity and sustainability. This study is based on the measurement of thirty-five (35) indicators that were applied in the evaluation of each ORTT, defined in a methodology designed to measure progress in its first stage of management in the operational, strategic and results transfer areas. Once the indicators were defined, data was collected from reports obtained by each ORTT and interviews made to the transfer team, researchers, entrepreneurs and strategic allies. Finally, the study provides a diagnostic with explicit conclusions about the management of each regional ORTT, and strategic recommendations for its continuity and functioning in its second stage of management, as well as, approaches to start a process of generating good practices, for develop mechanisms that facilitate their role in the great challenge of contributing to the competitiveness of their regions based on the transfer of knowledge.

Keywords:

Technological Transfer, Technological Transfer Offices (TTOs), University/industry technology transfer (UITT), technology transfer indicators.

Introducción

En las últimas décadas, la transferencia tecnológica se ha definido como una actividad clave en el desarrollo de la innovación industrial y el crecimiento económico de las regiones (Baycan & Stough, 2013, p. 367), (Agrawal, 2001, p. 285) y (Viale & Etzkowitz, 2015, p. 5); en dicha actividad, se reconoce a las universidades como un agente motor para su desarrollo, exigiéndoles un papel más activo en el intercambio, transferencia de conocimiento y su integración con la industria, gobierno y sociedad (Miller, 2016, p. 383).



Dentro de este nuevo rol de las universidades, las Oficinas de Transferencia Tecnológica (OTTs), se han convertido en elementos claves de apoyo para vincular la universidad con actores regionales, en articular la oferta y demanda tecnológica y en impulsar la comercialización de la investigación (Siegel, 2004, p. 115). Sin embargo, diferentes estudios han evidenciado diferentes fallas en este proceso que indican que no se ha logrado los resultados esperados, identificando como principales obstáculos, la baja capacidad de las OTTs universitarias para la comercialización de actividades científicas, y la ineficiencia en los procesos de transferencia tecnológica entre los actores regionales de los sistemas de innovación. (McAdam, 2012, p. 57) (D'Este & Patel, 2007, p. 1295) (Siegel, Veugelers, & Wright, Technology transfer offices and commercialization of university intellectual property: Performance and policy implications', 2007, p. 640)

En esta medida, los gestores de políticas e instituciones que impulsan la innovación en las regiones, están adoptando diferentes dinámicas más complejas e interactivas que impliquen procesos más efectivos en la transferencia tecnológica (Kochenkova, Grimaldi, & Munari, 2016, p. 407); implementando así nuevas formas organizacionales, como métodos de orquestación para conformar redes de investigación, desarrollo e innovación (Hurmelinna-Laukkanen, 2012, p. 552). Los procesos de innovación abierta (Chesbrough, Vanhaverbeke, & West, 2017, p. 13); interacción de actores de la cuádruple hélice (Miller, 2016, p. 386); los

sistemas de innovación con base en modelos asociativos planteados por (Viitanen, 2016, p. 12; (Schaeffer & Matt, 2016, p. 724)(Youtie & Shapira, 2008, p. 1188)entre otros.

En esta dinámica, un nuevo proceso organizativo basado en un modelo de colaboración ha surgido en países emergentes como Colombia, para impulsar la transferencia de tecnología en sus Sistemas Regionales de Ciencia, Tecnología e Innovación (SRCTI). Un proceso que se caracteriza por la asociación formal de universidades, empresas, centros científicos-tecnológicos, asociaciones gremiales y entidades gubernamentales, coordinada por una Oficina Regional de Transferencia Tecnológica (ORTT), que tiene como objetivo, aumentar la productividad de las regiones a través de la comercialización de tecnologías y aumento de negocios basados en resultados de I+D, identificándose por su alta conectividad, intercambio, difusión y transferencia de conocimiento entre las instituciones que lo conforman.

Para impulsar este modelo asociativo para la transferencia tecnológica y en función de propiciar las condiciones necesarias para que el desarrollo científico y tecnológico de Colombia, se relacionen con los sectores social y productivo favoreciendo la competitividad, el emprendimiento, el empleo y el mejoramiento de las condiciones de vida.

El Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - Colciencias inició en el 2003 a través de la convocatoria 621-2013, planteo la creación y apoyo para el fortalecimiento de Oficinas Regionales de Transferencia Tecnológica en las principales ciudades de Colombia formuladas desde la alianza formal entre universidades, empresas, centros de I+D y organizaciones de PI, con el objetivo de fortalecer las capacidades institucionales de las regiones de manera sostenible, para impulsar de manera efectiva los procesos de transferencia tecnológica hacia las empresas y la sociedad (Colciencias,

Departamento Administrativo de Ciencia, 2015, p. 12).

Teniendo en cuenta que el gran reto en un modelo asociativo, es lograr una gestión de transferencia de tecnologías con un modelo efectivo de articulación entre los actores que lo conforman, y que evidencie la generación de resultados y valor añadido en la creación de círculos virtuosos de crecimiento científico para el crecimiento social, empresarial, y académico (Manderieux, 2016, p. 127). Se realizó en el primer año de gestión de las ORTTs, una evaluación para identificar su avance y resultados, y de esta manera, poder realizar una evaluación temprana para generar procesos de retroalimentación y aprendizaje, orientar políticas y definir estrategias para su continuidad y funcionamiento.

Con este objeto, el siguiente trabajo presenta los resultados obtenidos en el proceso de evaluación de seis ORTTs que participaron en el programa ubicadas en las principales regiones de Colombia. La evaluación se realizó a través de una metodología diseñada para medir los resultados tempranos en su primera etapa de funcionamiento, con base en 35 criterios de evaluación que medían su capacidad estratégica, liderazgo operacional y generación de outputs.

1. Desarrollo

1.1 Diseño de la metodología de evaluación para medir el avance de las ORTTs en su fase temprana de desarrollo

Con base en el estudio de la gestión y buenas prácticas realizadas en diferentes regiones que han utilizado un modelo asociativo de transferencia tecnológica – Ver Tabla 1, y que evidencian el reciente fenómeno que se está presentando para impulsar la transferencia

tecnológica en diferentes países, basado en un modelo colaborativo con actores de la cuádruple hélice con una alta conectividad en torno a una organización intermedia; se diseñó un sistema de criterios de evaluación para diagnosticar la gestión y resultados de las ORTTs en Colombia.

Del análisis de los modelos anteriores y la revisión bibliográfica, se dio como resultado el diseño de una metodología para evaluar "ORTTs con un modelo asociativo en su fase temprana de desarrollo", conformada por 35 criterios de evaluación que califican

principalmente tres ejes de acción: 1. Gestión Estratégica 2. Gestión Operativa y 3. Outputs de Transferencia Tecnológica. Para un mejor análisis de los criterios de evaluación se agruparon en procesos y subprocesos estratégicos de gestión. En la tabla 2, se sintetiza este modelo de medición para las ORTTs.

Para una mejor comprensión del modelo, en la siguiente sección se describe desde su marco conceptual los ejes de acción, procesos y subprocesos definidos para evaluar las seis ORTTs objeto de este estudio.

Tabla 1. Casos de regiones con un modelo asociativo para la transferencia tecnológica

País	Programa	Descripción general
Portugal	University Technology Enterprise Network –UTEN	Programa creado entre el gobierno y University of Texas – Austin para conformar una red de universidades públicas e instituciones de investigación, ubicadas en Portugal para la transferencia y comercialización tecnológica (Gibson & Naquin, 2011)
Nueva Zelanda	Kiwi Innovation Network – Kiwinet	Hub de innovación conformado por universidades, centros de investigación y empresas, para maximizar los beneficios económicos impulsando la comercialización de la investigación científica y tecnológica (O’Kane, 2016)
Noruega	Programa de TTOs	Implementación de una política para impulsar la comercialización tecnológica y el emprendimiento a través de la creación de 6 TTOs, que tienen como objetivo a través de alianzas con universidades, institutos de I+D y empresas, identificar innovaciones y acelerar su comercialización a través de licenciamientos y spin-off (Balasingham, Hajanirina & Olsen, 2014)
Francia	SATT - Sociedad para Acelerar la Transferencia Tecnológica	Programa creado por instituciones públicas de investigación, con el objetivo no solo de explotar los resultados de investigación, sino evitar fragmentos entre los diversos actores de la región y facilitar desde un nodo central la transferencia tecnológica (OECD, 2014)
Reino Unido	Programa QUBIS	Programa que tiene como objetivo impulsar la creación de spin off producto de resultados de investigación universitaria, con un modelo sostenible, utilizando a universidades, parques científicos, organizaciones de capital ventura y empresas externas como inversionistas y socios externos (Leitch & Harrison, 2005, p. 257)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Criterios de evaluación para medir ORTTs en su fase temprana

PROCESO	SUBPROCESO	CRITERIO DE EVALUACIÓN
EJE DE ACCIÓN 1. GESTIÓN ESTRATÉGICA		
Modelo de negocio	Plan estratégico	<ol style="list-style-type: none"> Definición del modelo de negocio Diseño y ejecución del plan estratégico Definición de los objetivos en TT, emprendimiento y PI Ejecución plan operativo y cartera actividades Alineación del Plan estratégico al SRCTI
	Identificación y relevancia a las necesidades del mercado	<ol style="list-style-type: none"> Definición plan de mercadeo y su alineación al plan estratégico Desarrollo de procesos de inteligencia competitiva para la ORTT Identificación de demanda tecnológica Diseño del portafolio tecnológico de la región
Capacidad de articulación y sinergias	Articulación, colaboración y sinergias	<ol style="list-style-type: none"> Ejecución de proyectos de I+D en colaboración con agentes del SRCTI Capacidad para conformar alianzas estratégicas, trabajo en redes y cooperación con otros actores para impulsar la TT
	Complementariedad con otras iniciativas regionales	<ol style="list-style-type: none"> Ejecución de proyectos en cooperación con parques y centros de I+D de la región. Participación en comités U-E-E, Consejos Departamentales de CTI y redes del SRCTI.
EJE DE ACCIÓN 2. GESTIÓN OPERATIVA		
Planeación financiera y sostenibilidad	Planeación y gestión financiera	<ol style="list-style-type: none"> Diseño y estructura del plan de inversiones y gestión de recursos Estados financieros, balance y presupuesto
	Sostenibilidad	<ol style="list-style-type: none"> Estructura del plan de sostenibilidad Gestión y capacidad de financiación
Liderazgo Operacional	Competencias del Equipo Humano	<ol style="list-style-type: none"> Perfil de Competencias del equipo humano Dedicación del personal de la ORTT
	Gestión del talento humano	<ol style="list-style-type: none"> Plan de capacitación y actualización de conocimiento del RRHH Gestión del Talento Humano
	Estructura organizacional y gestión operacional para la transferencia tecnológica	<ol style="list-style-type: none"> Estructura funciones y lineamientos organizacionales Diseño e implementación de procedimientos para la transferencia de tecnologías Definición de roles y funciones de los actores que intervienen en el proceso de transferencia Estandarización de políticas y procedimientos para la PI
EJE DE ACCIÓN 3. OUTPUTS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA		
Gestión para la Transferencia de conocimiento	Outputs	<ol style="list-style-type: none"> Acuerdos establecidos para la transferencia tecnológica, acuerdos de confidencialidad, contratos de I+D, licencias, Proyectos en desarrollo con potencial de patentamiento, y explotación comercial. Proyectos en desarrollo con potencial de creación de empresas de base tecnológica
	Fomento a la innovación y el emprendimiento	<ol style="list-style-type: none"> Soporte para la definición del plan de incentivos y fomento a la innovación en el sistema regional Soporte en el diseño de políticas para la creación de spin off en el sector académico Actividades para la gestión de capital semilla, inversores ángeles o de capital riesgo
	Competitividad del capital humano de la región	<ol style="list-style-type: none"> Realización de eventos en transferencia tecnológica, gestión de la PI, emprendimiento e innovación Ejecución de capacitaciones conducentes a desarrollar habilidades en TT, PI y emprendimiento para la comunidad científica, empresarial y gubernamental
Comunicación y difusión	Buenas prácticas de comunicación y difusión	<ol style="list-style-type: none"> Implementación de un sistema de difusión de la oferta tecnológica y capacidades de investigación de la región Definición de canales de comunicación entre los actores de la región y la ORTT

Fuente: Elaboración Propia

1.2 Descripción de sus componentes

Eje de acción 1: Gestión estratégica

Este eje reconoce la capacidad de una OTT para diseñar e implementar un modelo de negocio relevante y aplicable a los requerimientos del mercado, con alta competitividad para articular los actores del conocimiento como son las universidades, empresas, sociedad y sector público (Miller, 2016, p. 398), y lograr de esta manera, ser un actor regional impulsor en el fomento de la transferencia de conocimiento (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000, p. 109). Desde este enfoque, en este ítem se evaluó si el modelo de negocio de las ORTTs evaluadas expresa claramente la visión, misión y los diferentes componentes de negocio en respuesta a los requerimientos tecnológicos, sociales y económicos del SRCTI y los mecanismos que utilizan para identificar y gestionar la información del sistema para la toma de decisiones y enfoque de sus actividades estratégicas para impulsar la transferencia tecnológica.

De esta forma se llega a la evaluación de este eje, se valoró dos subprocesos principales, el primero, referente a la capacidad de las ORTTs para diseñar y ejecutar el modelo de negocio, que comprende el plan estratégico y su alineación a los planes de desarrollo regional para evaluar su adherencia al avance tecnológico y económico de la región. Y, por otro lado, su capacidad para diseñar y ejecutar un plan de mercadeo alineado al plan estratégico, la implementación de procesos de inteligencia competitiva para la toma de decisiones, y las actividades para la identificación de la demanda y oferta tecnológica que les permita implementar a la ORTTs, un modelo de negocio relevante y aplicable a las capacidades regionales y necesidades del mercado para ser sostenible a largo plazo.

Como segundo subproceso en el eje de gestión estratégica, se evaluó la capacidad de articulación y conformación de sinergias de

las ORTTs en su SRCTI, por una parte, porque el valor de las redes y la colaboración entre diferentes organizaciones es ampliamente reconocido (Sala, Landoni, & Verganti, 2011, p. 19), y por otra, porque se reconoce el papel de una OTT como organización intermediaria clave para la innovación dentro de la triple hélice (O’Kane, 2016, p. 10), que puede potenciar su efectividad cuando existe un consorcio de transferencia tecnológica que dinamice la identificación, protección y comercialización de las mejores tecnologías de investigación (Brescia & Colombo, 2016, p. 132).

En el marco del anterior objetivo, se midió la capacidad de las ORTTs para articular diferentes agentes del SRCTI, lograr proyectos colaborativos y sinergias concretas reflejados en el número de proyectos de I+D, alianzas estratégicas y contratos de investigación en colaboración. Así como, su vinculación en proyectos con parques científicos y centros tecnológicos de la región, su participación en comités de Universidad-Empresa-Estado, Consejos Regionales de CTI y en redes nacionales e internacionales de transferencia tecnológica y propiedad intelectual.

Eje de acción 2: Gestión Operativa

Para (Brescia & Colombo, 2016), los modelos de estructura organizacional que se defina para una OTT, es un factor de impacto para lograr una efectiva transferencia de conocimiento entre los diversos actores (p.150). De esta manera, autores como (Debackere & Veugelers, 2005, p. 321), definen que una OTT especializada y descentralizada es fundamental para garantizar un nivel suficiente de autonomía para el desarrollo de las relaciones con la industria; por otra parte, (Jones-Evans, 1999, p. 47), en su investigación en Suecia, definió que el modelo óptimo de las OTTs para esta región tienen una estructura descentralizada que les permite actuar como un punto de referencia de otras unidades especializadas de transferencia de tecnología.

De esta manera, dado que el diseño de una organización puede afectar el comportamiento de sus miembros y el rendimiento de la organización (Drucker, 2014, p. 15), se definió importante evaluar las estructurales organizacionales de las ORTTs y sus procesos para desarrollar actividades de transferencia de conocimiento.

Desde la importancia de este tema, se evaluó en este eje, la capacidad de las ORTTs para planear y ejecutar un modelo de negocio con una gestión operativa con un capital humano especializado y competente, que diseñe e implemente procesos, buenas prácticas y actividades operacionales altamente efectivos dirigidos a la comercialización exitosa de las tecnologías como resultado de las actividades científicas.

Desde este punto, se evaluó de forma cualitativa el perfil del personal de las ORTTs, su experticia para la gestión en transferencia de conocimiento y tecnología, su mentalidad, capacidad de formar redes y su actitud (Miller, 2016, p. 388) y de manera cuantitativa el número de recursos humanos y el tráfico de sus operaciones conducentes a la transferencia de tecnología y protección de la propiedad intelectual para lograr de manera efectiva estos procesos.

Por otra parte, la estructura organizacional también comprende la capacidad de una organización en el manejo no solo de sus recursos humanos, sino también financieros (Drucker, 2014, p. 17) por esto, también en este proceso se evalúa la gestión de los recursos de las ORTTs, que garanticen su sostenibilidad a largo plazo y poder de esta manera reducir su dependencia financiera a entidades del Estado, evaluando su capacidad para estructurar un plan de inversiones, lograr financiación externa y movilizar fuentes financieras como, la recaudación de fondos de Propiedad Intelectual – PI, la búsqueda de contratos de I+D+I y de licencias, consultorías y servicios técnicos, otros

ingresos provenientes de agentes externos, capital de riesgo, rendimiento de inversiones, entre otros. De esta forma, el objetivo de sostenibilidad a largo plazo se convierte en un objetivo fundamental de su gestión operacional.

Finalmente, comprendiendo la importancia que tienen los procesos y mecanismos en el factor organizacional de una OTT (Miller, 2016, p. 350) se evaluó su capacidad estructural para operar los procesos relevantes a la transferencia tecnológica, la normalización de procedimientos y buenas prácticas, la implementación y claridad en las funciones y objetivos del equipo y de los diferentes roles del personal, el control de los documentos e instructivos organizacionales y la gestión de los sistemas de calidad y procesos para la coordinación y desarrollo de su actividad operativa.

Eje de acción 3: Outputs de transferencia tecnológica

Según (Siegel, *Journal of Engineering and Technology Management*, 2004, p. 135), el objetivo de una OTT es facilitar la transferencia de conocimiento mediante la concesión de licencias a la industria de invenciones u otras formas de protección industrial y resultados de investigación científica. El cumplimiento de este objetivo convierte a las OTTs en generador de polos de desarrollo de alto impacto para el avance tecnológico y emprendedor de sus regiones (McAdam, 2012, p. 58). Desde esta perspectiva, y considerando que se encuentran en una “etapa temprana de desarrollo”, se evaluó su capacidad para avanzar en la gestión de proyectos conducentes a lograr resultados en transferencia tecnológica, su impacto en el emprendimiento y en la competitividad del capital humano de las regiones, y sus capacidades para desarrollar buenas prácticas en las actividades de comunicación hacia el interior de la OTT como a su entorno, para

lograr el objetivo de difusión tecnológica, así como fomentar y potenciar sus actividades y resultados de impacto en el mercado.

Como primer subproceso en este eje de acción, se evaluó la habilidad de las ORTTs para identificar los resultados de investigación de la comunidad científica, evaluar su potencial y capacidad para lograr resultados efectivos de transferencia tecnológica, tales como acuerdos para la transferencia de tecnologías con otras entidades, licenciamientos, protección de conocimiento, comercialización, creación de empresas, contratos de I+D, consultorías tecnológicas o servicios técnicos. De esta forma, evaluar si las ORTTs lograron cumplir su misión como entidades promotoras de transferencia de tecnologías transformadas en productos y servicios viablemente comerciales (Siegel, Veugelers, & Wright, Technology transfer offices and commercialization of university intellectual property: Performance and policy implications', 2007, p. 134).

Por otra parte, teniendo en cuenta que uno de los resultados claves de una OTT es el soporte para la creación de empresas de base tecnológica – spin off (Bercovitz, 2001, p. 21), se evalúa su capacidad para fomentar en la comunidad científica un espíritu emprendedor y la creación de spin off, a través de capacitaciones, asesorías, apoyo en iniciativas emprendedoras y actividades para búsqueda de capital semilla. Y como tercer factor dentro de este subproceso, se incluyó también evaluar las capacidades de las ORTTs para realizar eventos y desarrollar espacios de capacitación y dialogo entre actores del SRCTI, que facilite tanto su formación como su articulación en procesos de transferencia de conocimiento.

(Siegel, Veugelers, & Wright, Technology transfer offices and commercialization of university intellectual property: Performance and policy implications', 2007, p. 140) también manifiesta que existe un gran malentendido

cultural entre los actores de un sistema de CTI, que obstaculiza los procesos de transferencia tecnológica, reduce los esfuerzos de negociación y los procesos de innovación.

Desde este punto de vista, se evaluó como segundo subproceso, la habilidad de las ORTTs para difundir el conocimiento generado entre los actores del SRCTI, que conlleve a su identificación, comunicación y óptima transferencia; su orientación como entidad intermediaria para facilitar el lenguaje entre universidad y empresa; su capacidad para implementar y estandarizar instrumentos para fomentar los canales de comunicación entre todos los actores del SRCTI, reconociendo la cultura de cada sector con una mentalidad flexible; y la realización de actividades informativas a los investigadores sobre la demanda tecnológica empresarial, para orientar el desarrollo de sus resultados de investigación a las necesidades de la industria y el mercado.

1.3 Sistema de ponderación, medición y escala porcentual

Una vez definido el marco conceptual para la evaluación de las ORTTs, se diseñó un sistema de ponderación para valorar el desempeño en cada uno de los ejes y criterios de medición definidos para evaluar su gestión.

Teniendo en cuenta que la evaluación del estado, avance e impacto de las ORTTs se aplicó en su *fase temprana de desarrollo (Un año de creación)*, se estableció la ponderación de los ejes de acción tomando como criterio las capacidades principales que debe afrontar una ORTT en este periodo inicial de gestión; de esta manera, los ejes de acción con mayor peso son el eje estratégico y operativo, que proyectan la gestión de las ORTTs para estructurar y fortalecer las bases conducentes para lograr resultados de alto impacto a mediano y largo plazo. En la tabla 3, se indica la ponderación definida a los ejes de acción, procesos y subprocesos.

Tabla 3. Ponderación y escala porcentual para evaluar el avance de una ORTT en su fase temprana de desarrollo

Ponderación de los ejes de acción				
	Estrategia	Operaciones	Outputs	Total
%	40	30	30	100
Escala porcentual para evaluar el nivel de avance en cada eje de acción				
A. Se cumple plenamente				85% - 100%
B. Se cumple en alto grado				70% - 84%
C. Se cumple aceptablemente				55% - 69%
D. Se cumple insatisfactoriamente				40% - 54%
E. No se cumple				0,0% - 39%
Eje de acción	Proceso	%	Subproceso	%
Gestión estratégica	Modelo de negocio	65	Plan estratégico	50
			Identificación y relevancia a necesidades del mercado	50
	Capacidad de articulación y sinergias	35	Articulación, colaboración y sinergias	60
			Complementariedad con otras iniciativas regionales	40
Gestión Operativa	Planeación financiera y sostenibilidad	35	Planeación y gestión financiera	60
			Sostenibilidad	40
	Liderazgo Operacional	65	Competencias del equipo humano	35
			Gestión del talento humano	15
Outputs de Transferencia Tecnológica	Gestión para la transferencia de conocimiento	60	Outputs	40
			Fomento a la innovación y el emprendimiento	35
			Competitividad del capital humano de la región	25
	Comunicación y difusión	40	Buenas prácticas de comunicación y difusión	100

Fuente: Elaboración propia

Finalmente se estableció un método de calificación con escala entre 0 y 5 para evaluar los criterios de evaluación en cada una de las ORTT, así, para cada criterio se definió acciones de evaluación observables que pudieran evidenciar en cada ORTT su

cumplimiento desde un nivel básico hasta un nivel avanzado. Una vez obtenido los valores de los criterios de evaluación y de acuerdo con la ponderación establecida, se obtuvo la evaluación final de cada ORTT en su gestión en cada uno de los ejes de acción.

1.4 Recolección de datos e información

La recolección de datos de las ORTTs se realizó a través de la intermediación con Colciencias, solicitando inicialmente a cada ORTT, un informe escrito que evidenciara el cumplimiento de los 35 criterios de evaluación establecidos en la metodología de estudio. Posteriormente se realizó una visita presencial a cada ORTT en las principales regiones del país: Cundinamarca (OTRI Bogotá, ORTT de Connect Bogotá Región y OTT de la Fuerza Aérea); Antioquia (TECNNOVA), Atlántico (CIENTECH) y Santander (OTRI Oriente). En cada visita se realizó varias entrevistas al personal directivo y administrativo de las ORTTs, investigadores, empresarios y aliados, para observar y evidenciar el avance descrito en los informes presentados. De esta manera se entrevistó un total de 35 personas administrativas de las ORTTs, 20 empresarios y 30 investigadores.

Finalmente, se entregó a cada ORTT el informe de evaluación externa que tuvo como objetivo además de definir una evaluación explícita sobre su gestión, ser un documento guía en la implementación de estrategias para su continuidad y funcionamiento en su segunda etapa de gestión, así como, iniciar un proceso de generación de buenas prácticas para desarrollar mecanismos que faciliten su cumplimiento en el gran reto de contribuir a la competitividad de sus regiones con base en la innovación y la transferencia de conocimiento.

1.5 Resultados del proceso de evaluación

A continuación, se presenta para cada eje de acción – gestión estratégica, operativa y outputs de transferencia tecnológica, definidos en la metodología de evaluación para ORTTs en su fase temprana de desarrollo, los resultados globales describiendo las principales

fortalezas y oportunidades de crecimiento del conjunto de las seis ORTTs evaluadas.

1.5.1 Gestión Estratégica

Como primer subproceso se evalúa la capacidad de las ORTTs en la *definición y ejecución del plan estratégico*, encontrando como principales fortalezas, su capacidad para definir el modelo de negocio y la comprensión de los objetivos por todos los miembros de las ORTTs, así como su alineación con los planes estratégicos de desarrollo de los SRCTI; por otro lado, se evidencia una clara filosofía organizacional enfocada en ser organizaciones que impulsan la transferencia de tecnologías en sus regiones; también se denota una planeación estratégica planteada mínimo a 5 años; y finalmente, un cumplimiento en su cartera de actividades entre un 90% y 100%.

Como oportunidades de crecimiento en el tema de planeación estratégica, se presenta un bajo involucramiento de actores externos de su SRCTI, como apoyo clave en la asesoría y seguimiento a su planeación estratégica; falta un despliegue más específico en su tablero de control de indicadores para cada una de sus áreas específicas (PI, Vigilancia tecnológica, valoración y comercialización); falta fortalecer su proyección internacional y estrategias de transferencia con mercados externos; y finalmente, se incluye de manera mínima sus estrategias para fomentar un desarrollo cultural de la región en transferencia tecnológica, como objetivo clave para dinamizar el proceso de transferencia tecnológica entre sus actores y lograr una mayor masa crítica de tecnologías para ser transferidas.

En el segundo subproceso de *identificación y relevancia del plan estratégico a las necesidades del mercado*, se encontraron como principales fortalezas globales un avance significativo en la definición del plan de mercadeo; la implementación de sistemas de vigilancia tecnológica que les permite tomar decisiones en su

gestión estratégica; y un avance importante en la identificación de la demanda tecnológica de sus regiones, a través de la creación de espacios de diálogo, mesas de trabajo y estudios de contexto regional.

Como oportunidades de mejora, se encuentran planes de mercadeo con objetivos e índices poco retadores en comercialización tecnológica principalmente en su proyección de redes y cooperación para la transferencia de tecnologías con mercados internacionales; la falta de estandarización de procesos para implementar actividades de inteligencia competitiva, fortaleciendo sus equipos de trabajo y desarrollando plataformas de información para crear sistemas avanzados; y se requiere por parte de las ORTTs acelerar con mayor dinámica los procesos para identificar la demanda tecnológica no sólo desde un foco regional, sino también por sectores competitivos, estructurando RoadMap tecnológicos regionales.

En los resultados de las ORTTs en su *capacidad para la articulación y sinergias*, se encontraron como principales fortalezas un avance en 13 convenios firmados para el desarrollo de proyectos de transferencia en colaboración con empresas y aliados regionales, y 12 con parques tecnológicos o incubadoras de negocio, lo que evidencia un enfoque inicial importante en la búsqueda y desarrollo de actividades para la articulación y transferencia de conocimiento entre los actores de su SRCTI; así como en la identificación de aliados estratégicos potenciales para desarrollar alianzas y proyectos en conjunto; finalmente, se denota una participación activa en comités y mesas de trabajo regionales para dar cumplimiento a su función como organización articuladora del SRCTI.

Como oportunidades de mejora en su capacidad de articulación, aunque tienen una participación en mesas de trabajo regionales, se requiere un mayor fortalecimiento en la creación de espacios con el sector empresarial

para identificar requerimientos de sectores específicos; por otra parte, también se evidencia una baja capacidad en el desarrollo de estrategias y actividades para identificar redes y aliados internacionales y establecer potenciales proyectos en conjunto para la transferencia de tecnologías; finalmente, se necesita un papel en las ORTTs más fuerte para establecer acciones concretas de trabajo y propuestas de valor específicas con los parques científicos y centros de I+D para realizar proyectos de alto impacto regional que impulsen la transferencia tecnológica.

1.5.2 Gestión Operativa

El primer proceso evaluado en este eje de acción es la *planeación financiera y de sostenibilidad* de las ORTT; encontrando como principales fortalezas un avance importante en la definición de su plan de inversiones y proyección financiera para analizar potenciales inversiones principalmente nacionales a corto, mediano y largo plazo; así mismo en el avance de su portafolio de servicios, precios y proyección de ingresos mínimo a 5 años; en el avance en la gestión de procesos para el control y seguimiento financiero; y en la Identificación de proyecciones de sostenibilidad entre 5 y 10 años, denotando su capacidad para identificar posibles escenarios para aumentar su capacidad de financiación.

Como oportunidades de crecimiento en su planeación financiera y de sostenibilidad, se presentó una deficiencia en la sistematización de su gestión financiera para una revisión más continua de sus escenarios financieros y poder agilizar así, sus decisiones de autosostenibilidad en un menor tiempo; por otra parte, se requiere definir estrategias de financiamiento con aliados internacionales, con los asociados de las ORTTs que pagan anualmente un valor para recibir sus servicios, se requiere definir estrategias y actividades que sean atractivas para mantener los acuerdos e incrementar su financiación en el

largo tiempo, y no por el contrario, presentar estrategias para su disminución.

El segundo proceso evaluado fue la *gestión del capital humano* en las ORTTs, en el que se identificó como principal fortaleza lograda en su primera fase, la selección de un equipo humano con altas competencias en las áreas requeridas para realizar procesos de transferencia tecnológica; por otro lado, la inversión de Colciencias en procesos formativos dirigidos a los equipos de las ORTTs, con la realización de misiones internacionales y la contratación de expertos de University of Texas como asesores y capacitadores en la metodología IC2; y finalmente como tercera fortaleza, el compromiso y motivación de los equipos para lograr las metas propuestas y fortalecer sus conocimientos a través de autoformaciones y la participación activa en diferentes programas regionales y nacionales.

Como oportunidades de mejora, frente al tema de gestión de capital humano, se requiere que las ORTTs definan un plan de capacitación no solo técnico sino por competencias para los equipos en cada área de acuerdo con los requerimientos de los procesos, esto principalmente por la exigencia que se solicita al personal de una ORTT en temas actualizados de innovación y su alta capacidad en comercialización tecnológica; y por otra parte, se identificó la necesidad de contratar personal de apoyo operativo para agilizar actividades administrativas y estratégicas.

En el eje de acción, se evaluó el avance en la *estructura organizacional y gestión de operaciones* de las ORTTs, en el que se identificó como principales fortalezas la clara definición en la estructura organizacional de las ORTTs, los perfiles de cargos y sus funciones; también se identificó un avance importante en la documentación y estandarización de los principales procesos e instructivos para desarrollar las actividades conducentes a la transferencia de tecnologías; y por otra

parte, se destaca un avance importante en la documentación de políticas para la PI.

Como oportunidad de crecimiento en el tema de estructura organizacional y gestión de operaciones, se identifica la necesidad de documentar y difundir las buenas prácticas que cada ORTT implemente en sus actividades para lograr transferencia de tecnologías de manera exitosa y poder a partir de la difusión de este aprendizaje logrando una comunidad de conocimiento experta en esta área.

Por otra parte, al ser las ORTTs entidades prestadoras de servicios para acelerar procesos de transferencia de tecnologías, no se encontró procedimientos como p.ej. Acuerdos de Nivel de Servicios -ANS o proyecciones para certificar sus procesos para el desarrollo efectivo de sus servicios a los diferentes actores, tampoco se encontró documentación sobre códigos de buen gobierno entre las ORTTs y sus asociados estratégicos que facilite la gestión estratégica y operativa de las ORTTs.

La toma de decisiones y acuerdos para su sostenibilidad a largo plazo se requiere un mayor involucramiento de empresarios en las actividades de las ORTTs, para mejorar su comprensión sobre los procesos de transferencia tecnológica y gestión de la propiedad intelectual, y convertir estos actores en potenciales agentes motores en el proceso de transferencia tecnológica en las regiones.

1.5.3 Outputs de Transferencia Tecnológica

En este eje de acción se evaluó los primeros *resultados en transferencia tecnológica logrados* por las ORTTs en su primera fase de desarrollo, encontrando como principales resultados globales: la evaluación de 56 tecnologías identificadas susceptibles de ser transferidas al mercado, el desarrollo de 38 asesorías a diferentes actores para realizar

procesos de transferencia tecnológica, y el apoyo para la creación de 1 spin off académica y la solicitud de 1 patente y 3 modelos de utilidad; estos resultados evidencian el avance que las ORTT realizaron en su primera fase de gestión para lograr resultados tangibles en identificar y transferir tecnologías.

Frente a las oportunidades de crecimiento en la gestión de las ORTTs para lograr resultados en tecnologías transferidas, se identificó la necesidad de establecer estrategias más fuertes en el tema de comercialización y postcomercialización de las tecnologías, esta última les permitiría realizar estudios de tecnologías derivadas para continuar potenciando su transferencia al mercado nacional e internacional; así mismo, se requiere fortalecer el acompañamiento a la academia para la creación de empresas de base tecnológica, desde la etapa preliminar en la estructura de su modelo de negocio, hasta su consolidación para garantizar su supervivencia a largo plazo.

Se observa la necesidad de mejorar las estrategias para impulsar un mayor número de negociaciones y acuerdos de cooperación entre la academia, la empresa y el gobierno para impulsar proyectos concretos de transferencia tecnológica.

Como segundo subproceso se evaluó los resultados en actividades de *fomento a la innovación y el emprendimiento*, identificando como una de las principales fortalezas, la realización de 48 eventos entre capacitaciones, talleres y conferencias en temas de transferencia tecnológica que impactaron a un total de 2.868 personas representantes de todos los sectores de los SRCTI; esto denota un avance importante de las ORTTs en la alfabetización y sensibilización en cada región en temas de *innovación y transferencia tecnológica y el papel de cada agente del SRCTI en estos procesos*.

Como oportunidades de crecimiento en el tema de fomento a la innovación y el

emprendimiento, se necesita un mayor fortalecimiento en programas de sensibilización y capacitación específicos a los requerimientos del sector empresarial y el estado para incrementar incentivos y apoyo a procesos de innovación y transferencia tecnológica; así mismo, se requiere mayor capacitación a la comunidad académica en la creación de empresas de base tecnológica; por otra parte, una de las debilidades más fuertes fue el bajo número de eventos y espacios de diálogo con potenciales inversionistas y aliados para obtención de capital semilla; las ORTTs deben priorizar sus planes de capacitación y sensibilización a los requerimientos de competencias de los actores del SRCTI en temas de transferencia tecnológica.

En el eje de outputs se evaluó la capacidad de las ORTTs para la *comunicación y la difusión de las actividades de transferencia tecnológica*, encontrando dos principales fortalezas; la primera, un avance en la identificación de la oferta tecnológica; y una segunda, enfocada en el diseño de planes de comunicación y difusión en internet, redes sociales y medios de comunicación para el posicionamiento de las ORTT en sus respectivas regiones.

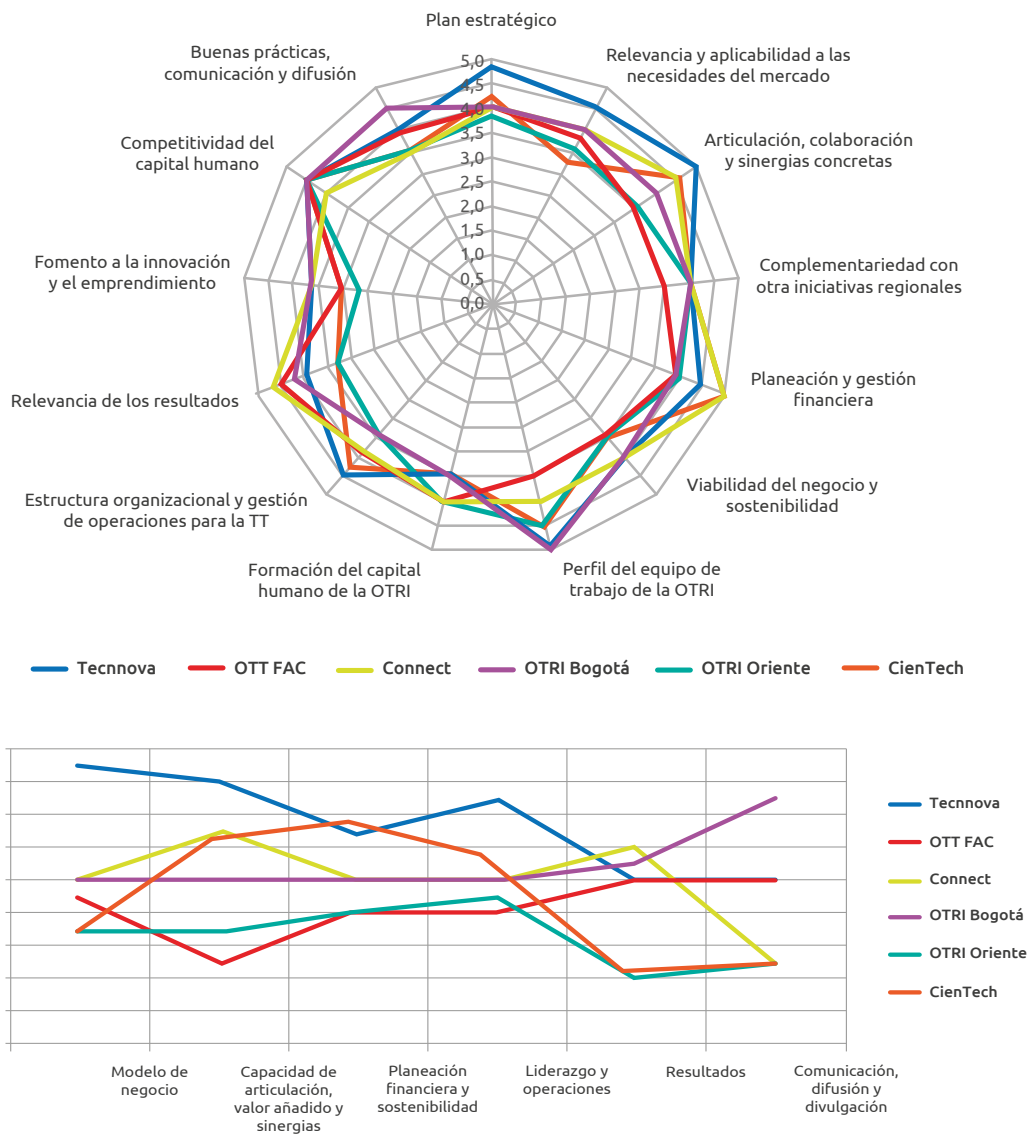
Como oportunidades de mejora en la comunicación y difusión, se identificó un mínimo desarrollo en plataformas tecnológicas que faciliten la interacción entre la oferta y la demanda tecnológica; también la falta de procesos, medios y vías de comunicación para posicionar las ORTTs en el mercado nacional e internacional; y por último, la necesidad de fortalecer un proceso para identificar las capacidades científicas regionales, no solo para realizar procesos de transferencia de conocimiento, sino también para la optimización de recursos en compras de bienes y equipos, y potenciar el desarrollo de acuerdos de colaboración para la I+D.

Los resultados globales alcanzados por cada ORTT en los diferentes procesos evaluados se presentan en la Figura 1, en la que se

puede observar las fortalezas principales y oportunidades de crecimiento de cada ORTT, lo que facilita la identificación de aquellas que están logrando un mayor avance en determinados procesos y que podrían transferir su conocimiento y buenas prácticas hacia

las otras. Esto podría facilitar la creación de una red de ORTTs basada en un aprendizaje colaborativo que fortalezca el sistema regional y nacional de transferencia tecnológica y la mejora en los estándares de calidad y excelencia en sus procesos y servicios.

Figura 1. Resultados globales de la evaluación de las ORTT en Colombia en su fase temprana de desarrollo



Fuente: Elaboración propia

Como resultado global del proceso de evaluación, las ORTTs cumplieron en su primera fase de desarrollo en su mayoría un avance de alto grado (70%-84%), con una valoración entre 3,7 y 4,1 de un total de 5.0; sólo una de ellas alcanzó un nivel de avance de grado pleno (85%-100%) con una calificación de 4,4. Esto evidencia en promedio un avance general de las ORTT en un 80% en su gestión estratégica, operativa y de resultados en transferencia tecnológica.

2. Conclusiones

Las seis (6) ORTTs evaluadas evidencian el cumplimiento en los objetivos fundamentales en la primera etapa de una ORTT, que es lograr trazar su planeación estratégica, el modelo de estructura organizacional y operativa, y la identificación y documentación de las políticas, procesos y actividades, que permitan guiar de forma coherente, alineada y pertinente las acciones de implementación, ejecución y difusión que se deben desarrollar en la segunda etapa, y lograr de esta manera generar y consolidar resultados exitosos en el menor tiempo posible.

El factor con mayor avance presentado en las ORTTs de Colombia en su fase temprana de desarrollo es el de Gestión Operativa, evidenciando su avance en la estructuración de los procesos claves y en el fortalecimiento de sus operaciones, que permiten establecer para sus etapas posteriores, directrices claras para el logro de resultados de alto impacto. Como segundo factor de avance es el de Gestión Estratégica, traducido por la alta capacidad de las ORTTs para articular los diferentes agentes que intervienen en los procesos de transferencia tecnológica y en su visión sistémica como oficina de impulso para la competitividad de las regiones. El factor de outputs obtuvo la menor calificación, sin embargo, este resultado se espera al tener únicamente las ORTTs un (1) año de constitución, donde es necesario que

principalmente se estructuren y fortalezcan sus bases estratégicas y operativas.

Al evaluar el avance de las ORTTs en su etapa temprana de gestión se puede evidenciar que en sus modelos estratégicos alineados a los planes de desarrollo regional, las actividades desplegadas, la estructura organizacional generada, las capacidades institucionales, las altas competencias del capital humano, su capacidad de articulación con los diferentes agentes de los SRCTI y su enfoque en resultados, evidencian la importancia de estas entidades como agentes motores para dinamizar la competitividad de Colombia con base en la innovación, la transferencia tecnológica y el emprendimiento de alto valor.

Por otra parte, como resultado del estudio se concluye que las ORTTs en Colombia requieren dar solución a los siguientes factores que se identificaron como oportunidades de crecimiento:

Establecer acuerdos de financiación, cooperación y contraprestación de servicios con aliados regionales, nacionales e internacionales para lograr mayor capacidad de financiación y sostenibilidad a largo plazo.

Continuar avanzando en estructurar y sistematizar la oferta tecnológica, con un ejercicio paralelo de diálogo, sistematización y acompañamiento de la demanda tecnológica, con la generación de espacios y procesos para identificar necesidades puntuales de sectores empresariales, y lograr de esta manera, que los proyectos de investigación desarrollados en las universidades respondan a requerimientos de innovación industrial.

Fortalecer el sistema de medición con indicadores conducentes a lograr resultados de mayor impacto en la negociación y comercialización tecnológica en los mercados regional, nacional y con mayor fortaleza en el internacional.

Consolidar los procesos para la generación de cultura en transferencia tecnológica en la región, desarrollar planes de formación basados en competencias para generar talentos líderes que gestionen y aceleren este proceso, y crear un sistema de formación de formadores para generar un sistema de transferencia de conocimiento.

Identificar posibles inversionistas nacionales e internacionales para las tecnologías evaluadas con alto potencial de explotación en el mercado, construir mapas de inversión y desarrollar actividades de exposición de tecnologías para lograr capital semilla o riesgo.

Establecer procesos para la asesoría en la creación de spin off, o identificar aliados que puedan colaborar con estas actividades, para lograr fomentar con mayor dinamismo la creación de empresas de base tecnológica y promover el talento científico emprendedor.

Fortalecer el equipo de apoyo operativo con estudiantes de pregrado y postgrado, jóvenes investigadores y estudiantes con proyectos de trabajo de grado, para facilitar al equipo el cumplimiento de actividades estratégicas y enfocarse a objetivos de alto impacto.

Establecer acuerdos con parques científicos, centros tecnológicos e incubadoras regionales para lograr dinamizar la identificación de proyectos de alto potencial y su comercialización.

Avanzar en el establecimiento de lineamientos y guías para los actores de los SRCTI en temas de transferencia tecnológica, propiedad intelectual e incentivos para el desarrollo de proyectos de investigación encaminados a lograr innovaciones, que permitan eliminar barreras culturales y dinamizar los procesos de transferencia del conocimiento.

Construir sistemas de medición para las diferentes áreas de las ORTTs, donde participe tanto el equipo interno, como el equipo involucrado de los aliados externos, para

establecer procesos de toma de decisiones y mejora continua.

Se establece para el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - Colciencias, como organización pública que financia y apoya el fortalecimiento de las ORTTs en Colombia, las siguientes recomendaciones manifestadas en las entrevistas realizadas a los equipos de gestión de las ORTT, investigadores y empresarios.

Evitar la suspensión de la financiación para el funcionamiento de las ORTTs, esto produce la paralización de proyectos, el retroceso de actividades, la alta rotación de personal y la desmotivación del equipo de trabajo.

Incrementar el presupuesto de personal, que permita la contratación de capital humano con altas competencias, así como contratación de personal de apoyo, para fortalecer procesos estratégicos y operativos, y poder dinamizar el cumplimiento de resultados de mayor impacto.

Tener una visión integral con los objetivos de las convocatorias nacionales, para lograr programas complementarios de CTI con los programas de las ORTTs, que facilite el cumplimiento de resultados de alto impacto y acelere los procesos de transferencia tecnológica.

Desarrollar programas de financiación para procesos de validación y concepto de pruebas, que permitan acelerar y cumplir los objetivos de la comercialización tecnológica.

Desarrollar programas de formación que estén alineados al avance de las ORTTs, en sus requerimientos de aprendizaje y se establezcan objetivos claros en el desarrollo de competencias del capital humano.

Realizar un seguimiento de asesoría continua y no únicamente procesos de auditorías, que permitan identificar de manera pertinente, los aspectos claves para su fortalecimiento y mejora.

Establecer una unidad para dirigir políticas de transferencia y comercialización tecnológica en Colciencias, que coordine los procesos nacionales para el fortalecimiento de las ORTTs, normalice buenas prácticas y establezca los lineamientos para lograr colectivamente la aceleración de procesos de transferencia tecnológica de alto impacto en Colombia.

Dar continuidad a la metodología de esta evaluación en cada fase de desarrollo, lo que permitirá continuar con la hoja de ruta establecida, la implementación de buenas prácticas para el fortalecimiento de los procesos y una evolución constante en los resultados de las ORTTs.

Las anteriores conclusiones se utilizaron como guía orientadora para la continuidad de las ORTTs y la continuidad en el programa

de apoyo por los resultados alcanzados en su primer año de gestión, y también se utilizaron como lineamientos para la mejora de políticas y actividades de seguimiento por parte de Colciencias para apoyar e impulsar el fortalecimiento de las ORTTs y la mejora en sus procesos de transferencia y comercialización tecnológica.

Para dar continuidad al estudio sobre el impacto de las ORTTs y evaluar la aplicación de las mejoras definidas en este primer proceso de evaluación, actualmente se está realizando la segunda fase del estudio, para medir luego de 5 años de su constitución, principalmente los outputs de transferencia tecnológica, sus estrategias de sostenibilidad, y la relevancia de su operación en los sistemas regionales de ciencia, tecnología e innovación.

Bibliografía

- Agrawal, A. (2001). University-to-industry knowledge transfer: literature review and unanswered questions. *International Journal of Management Reviews*, 3(4), 285-302. <https://doi.org/10.1111/1468-2370.00069>
- Baycan, T., & Stough, R. (2013). Bridging knowledge to commercialization: The good, the bad, and the challenging. *Annals of Regional Science*, 50(2), 367-405. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00168-012-0510-8>
- Bercovitz, J. (2001). Organizational Structure as a Determinant of Academic Patent and Licensing Behavior: An Exploratory Study of Duke, Johns Hopkins, and Pennsylvania State Universities. *Journal of Technology Transfer*, 26 (1-2), 21-35. <https://doi.org/10.1023/A:1007828026904>
- Brescia, F., & Colombo, G. (2016). Organizational structures of Knowledge Transfer Offices: an analysis of the world's top-ranked universities. *Journal of Technology Transfer*, 41(1), 132-151. <https://doi.org/10.1007/s10961-014-9384-5>
- Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W., & West, J. (17 de octubre de 2017). *Open innovation: researching a new paradigm*. Obtenido de http://www.worldcat.org/title/open-innovation-researching-a-new-paradigm/oclc/493719545&referer=brief_results
- Colciencias, Departamento Administrativo de Ciencia. (21 de abril de 2015). *Convocatoria para conformar un banco de propuestas elegibles para la creación o fortalecimiento de oficinas de transferencia de resultados de investigación*. Obtenido de <http://legadoweb.colciencias.gov.co/convocatoria/convocatoria-para-conformar-un-banco-de-propuestas-elegibles-para-la-creacion-o-fortale>

- D'Este, P., & Patel, P. (2007). University-industry linkages in the UK: What are the factors underlying the variety of interactions with industry? *Research Policy*, 36(9), 1295-1313. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.05.002>
- Debackere, K., & Veugelers, R. (2005). The role of academic technology transfer organizations in improving industry science links. *Research Policy*, 34(3), 321-342. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.12.003>
- Drucker, P. (20 de noviembre de 2014). *Management: tasks, responsibilities, practices*. New York u.a.: Harper & Row 1989. http://www.worldcat.org/title/management-tasks-responsibilities-practices/oclc/630745843&referer=brief_results
- Etzkowitz, H., & 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. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)
- Hurmelinna-Laukkanen, P. (2012). Orchestrating R&D networks: Absorptive capacity, network stability, and innovation appropriability. *European Management Journal*, 30(6), 552-563. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2012.03.002>
- Jones-Evans, D. (1999). Creating a bridge between university and industry in small European countries: The role of the Industrial Liaison Office. *R and D Management*, 29(1), 47-56. <https://doi.org/10.1111/1467-9310.00116>
- Kochenkova, A., Grimaldi, R., & Munari, F. (2016). Public policy measures in support of knowledge transfer activities: a review of academic literature. *Journal of Technology Transfer*, 41(3), 407-429. <https://doi.org/10.1007/s10961-015-9416-9>
- Leitch, C., & Harrison, R. (2005). Maximising the potential of university spin-outs: The development of second-order commercialisation activities. *R and D Management*, 35(3), 257-272. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2005.00388.x>
- Manderieux, L. (2016). *Guía práctica para la creación y la gestión de oficinas de transferencia de tecnología en universidades y centros de investigación de américa latina*. Obtenido de http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/es/intproperty/1026/wipo_pub_1026s.pdf
- McAdam, R. (2012). The development of University Technology Transfer stakeholder relationships at a regional level: Lessons for the future. *Technovation*, 32(1), 57-67. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2011.08.001>
- Miller, K. (2016). Knowledge transfer in university quadruple helix ecosystems: An absorptive capacity perspective. *R and D Management*, 46(2), 383-399. <https://doi.org/10.1111/radm.12182>
- O'Kane, C. (2016). Technology transfer executives' backwards integration: An examination of interactions between university technology transfer executives and principal investigators. *Technovation*. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2016.08.001>
- Sala, A., Landoni, P., & Verganti, R. (2011). R&D Networks: An Evaluation Framework', *International Journal of Technology Management*, 53(1), 19-43.
- Schaeffer, V., & Matt, M. (2016). Development of academic entrepreneurship in a non-mature context: the role of the university as a hub-organisation. *Entrepreneurship & Regional Development*, 28, 724-745. <https://doi.org/10.1080/08985626.2016.1247915>
- Siegel, D. (2004). *Journal of Engineering and Technology Management*. *Journal of Engineering and Technology Management*.

Siegel, D., Veugelers, R., & Wright, M. (2007). *Technology transfer offices and commercialization of university intellectual property: Performance and policy implications*. Oxford, UK: Oxford Review of Economic Policy.

Viale, R., & Etzkowitz, H. (21 de mayo de 2015). *The capitalization of knowledge : a triple helix of university-industry-government*. Cheltenham: Edward Elgar. Obtenido de http://www.worldcat.org/title/capitalization-of-knowledge-a-triple-helix-of-university-industry-government/oclc/763164407&referer=brief_results

Viitanen, J. (6 de diciembre de 2016). *Profiling Regional Innovation Ecosystems as Functional Collaborative Systems: The Case of Cambridge*. Obtenido de <http://timreview.ca/article/1038>.

Youtie, J., & Shapira, P. (2008). Building an innovation hub: A case study of the transformation of university roles in regional technological and economic development. *Research Policy*, 37(8), 1188-1204. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.04.012>



Diana Carolina Mora Jojoa

E-mail: dcmoraj@gmail.com

Docente y consultora en cultura innovadora. Ex-directora de la Oficina Regional de Transferencia Tecnológica de Connect Bogotá Región. Experiencia como Gestora de Innovación para acelerar procesos de comercialización tecnológica con formación de la Universidad de Cambridge (UK); Ex coordinadora de la Red Universitaria por la Innovación del Valle del Cauca - RUIV; Ex directora de la Oficina de Apoyo a la Investigación de la Universidad Icesi. Directiva en áreas de gestión humana, capacitación y desarrollo humano en empresas privadas. Directiva en áreas de educación continua y consultoría en el sector universitario. Estudiante doctorado y con maestría en Economía y Gestión de la Innovación de la Universidad Autónoma de Madrid, Especialista en Marketing e Ingeniera Industrial de la Pontificia Universidad Javeriana. Docente y conferencista invitada en universidades de Colombia, México, Ecuador y Argentina.

¿Cómo citar este artículo? / How to quote this article?

Mora Jojoa, D. C. (2018). Evaluación de las oficinas regionales de transferencia tecnológica - ORTT en Colombia como mecanismos para acelerar la transferencia de conocimiento entre universidad y empresa. En, C. Chávez-Rodríguez y C. Garrido-Noguera (Coords.). *La vinculación universidad-empresa para el desarrollo integral con impacto social* (pp. 379-398). Ciudad de México, México: REDUE-ALCUE, UDUAL. <http://redue-alcue.org/website/content/publicaciones/vueimpactosocial/Cap-21>

VOLVER AL ÍNDICE ›

Vínculo universidad- empresa-estado y transferencia tecnológica: creación del Fiber-Den y Minifiber para evaluación de fibras de animales

The university-industry-government
relation and technology transfer:
development of the Fiber-Den and
Minifiber for assessment to fiber animals

*Edgar Carlos **Quispe Peña***
*Adolfo Guillermo **Poma Gutiérrez***
*Max David **Quispe Bonilla***

[VOLVER AL ÍNDICE ›](#)

Resumen

Las instituciones universitarias son responsables de generar conocimiento y nuevas tecnologías necesarias para el desarrollo del país, pero no obstante se hace necesario la participación de todo un sistema integral que conduzca a que estos conocimientos y tecnologías sean transferidos en forma pertinente a la comunidad beneficiaria. En este contexto el objetivo de este proyecto fue la de vincular a la universidad con una empresa con el propósito de transferir tecnología mediante la invención de dos equipos que evalúan fibras de animales. La experiencia está basada en la ejecución de un proyecto de innovación, con base a la participación de instituciones universitarias, empresa y Estado, creándose de esta forma una sinergia para el desarrollo adecuado del proyecto conducente a la realización de la transferencia tecnológica y la comercialización de productos innovativos. A la fecha ya se tienen dos equipos desarrollados: El FIBER DEN que permite evaluar en forma no invasiva en camélidos sudamericanos y otros animales, la densidad (DF) y haces de fibras por conductos (DC), así como la relación del número de fibras/número de conductos (RF/C); y el MINIFIBER EC que permite evaluar 5 características de fibras de camélidos, tales como Media de diámetro de fibra (MDF), factor de confort (FC), desviación estándar de la MDF (DEMDF), coeficiente de variación de la MDF (CVMDF) y finura al hilado (FH).

Palabras clave

Innovación en productos, cooperación tecnológica, transferencia tecnológica, equipos.

Abstract

The universities are responsible for generating knowledge and technologies necessary for the development of the country, for this reason is necessary the participation of a comprehensive system that leads to this knowledge and technologies are transferred in the relevant form to the beneficiary community. In this context, the objective of this project was to link the university with a company with the purpose of transferring technology through the inventions of two equipments that evaluate animal fibres. The experience is based through of development an innovation project, based on the participation of universities, company and state, creating in this way a synergy for the proper development of the project leading to the realization of the technology transfer and the commercialization of innovative products. To date already have two equipments developed: The DEN FIBER allowing to evaluate as non-invasive in South American Camelids and other animals, the fiber density (FD) and ducts density (DD) and the ratio of the number of fibres/ducts (NF/D) (RF/C), and the MINIFIBER EC that allows to evaluate 5 characteristics of fibers of camels, such as average fiber diameter (AFD), comfort factor (CF), standar deviation of AFD (SDAFD), coefficient of variation of AFD (CVAFD) and spinning fineness (SF).

Keywords:

Products innovation, technological cooperation, technology transfer, equipment.

Introducción

Uno de los desafíos más importantes que enfrentan las sociedades contemporáneas para su desarrollo, y particularmente el de sus sectores más desfavorecidos, es incrementar la competitividad y el nivel de ingreso con base en el impulso de la productividad y la innovación económica (Garrido, et al., 2013, p. 6). Jorge Sábato y Natalio Botana, concibieron en 1968 el primer modelo moderno de la relación de Universidad-Empresa-Estado mediante la interacción de una tríada denominada el Triángulo de Sábato, y en el se plantea cómo las universidades deben interactuar con su entorno (Ramírez & García, 2010, p. 112); a partir de los años setenta los países industrializados han intentado diferentes formas de cooperación entre los agentes del sector de Ciencia y Tecnología, buscando aumentar la eficiencia de las actividades de investigación y reducir sus costos.



Una de las asociaciones más promovidas es aquella entre el sector público de investigación (universidades e institutos gubernamentales) con el sector industrial. Siguiendo ese ejemplo, los países de industrialización reciente también comenzaron a implementar programas, a fin de aproximar ambos sectores (Velho, 1998, p. 51).

La relación entre la universidad y el sector privado es vital ya que el Estado es un integrador con las diferentes necesidades de la población y la propia academia. Dentro de esta nueva dinámica de transformación académica, la participación activa de la Universidad es importante en los procesos de producción y transferencia del conocimiento al sector productivo (Benitez, et al., 2016, p. 249), dado que la universidad en América Latina, por lo general cuenta con los mejores laboratorios y especialistas, con costos relativamente bajos, los cuales no pueden ser

asumidos por la mayoría de las empresas y en particular, por las pequeñas y medianas (Acuña, 2018, p. 2).

La investigación que se realiza en las universidades ha comenzado a tener respuesta por parte de los diferentes agentes interesados en su desarrollo y resultados mediante orientaciones políticas adecuadas al respecto. De ahí que en los últimos años las universidades están actuando como habilitadoras o como conducto para acceder al conocimiento que se produce a nivel internacional, acercando a las empresas a un conjunto de tecnologías e innovaciones desarrolladas en otras latitudes, la cual se realiza mediante la interacción con redes de investigación (Parra, et al., 2015, p. 213), conformadas por diversos equipos de investigación de diferentes instituciones (inter institucional), con investigadores de diferentes profesiones (multidisciplinaria).

Visto desde la perspectiva de una empresa, esta vinculación tiene como objetivo elevar su competitividad en el mercado a través del incremento de la productividad de procesos que aseguren una mayor producción de bienes y servicios por medio de la tecnología transferida desde la universidad, que corresponde en la mayoría de los casos a innovaciones tecnológicas que aseguran productos de mejor calidad y de menores costos (Acuña, 2018, p. 3).

El desarrollo de estas nuevas formas de cooperación ha originado por más de diez años que, las incubadoras de empresas, el desarrollo de spin-off, y la transferencia tecnológica sean algunos de los aspectos considerados a través de esta cooperación. Las empresas, con la cooperación de las universidades, han manifestado que la vinculación entre gobierno, universidad y empresa está tomando importancia en el intercambio de conocimientos y por ende de relaciones.

Esto ha permitido desarrollar la creación de empresas de base tecnológica en las

universidades, como las Spin-Off universitarias, que se han convertido como uno de los mecanismos más eficaces de transferencia de resultados de la investigación y tecnología desde los centros de investigación universitarios al sector productivo (Iglesias & Jambrino, 2012, pág. 240). Es por ello que las universidades deben desarrollar investigaciones que abarquen la producción o generación de productos, siendo indicadores de éxito las patentes, licencias, start ups, o spin off (Sarabia-Altamirano, 2018, p. 13). De modo que mediante una empresa se pueda comercializar el conocimiento generado por la universidad.

En el Perú, existe una débil vinculación entre el Estado, las Empresas y las Universidades; pero también entre las empresas del mismo sector y las cadenas productivas; por ello se hace necesario superar las brechas que existen entre el mundo académico y el empresarial, como una forma de estrategia de desarrollo del país, desarrollando en forma cooperativa una investigación, enfatizando en la transferencia de tecnología, de modo que también las empresas mejoren su competitividad y así generar impactos favorables en el crecimiento económico, el ingreso per cápita y la reducción de la pobreza (Mesa & Salazar, 2018, p.157; Huanambal-Tiravanti, 2107, p.4; Bolívar-Cruz, et al., 2017, p. 67).

Asimismo, las actividades actividades productivas en el Perú se concentran principalmente en servicios de baja complejidad tecnológica, industria extractiva, agricultura y manufactura con baja complejidad tecnológica; todo ello implica que la demanda de tecnología y conocimiento productivo sea reducida; a esto se suma que los niveles de inversión en I+D son limitados y como resultado de ello la actividad innovadora es muy baja.

La información proveniente de la Encuesta Económica Anual muestra que menos del 3% de empresas encuestadas tiene actividades conjuntas con institutos de investigación o

universidades para la realización de proyectos de innovación o de mejoras tecnológicas para el desarrollo de nuevos productos. Si bien este porcentaje es mayor para empresas grandes, tampoco llega al 4% de la totalidad de empresas. La escasa vinculación también impacta negativamente en la alineación y direccionamiento de los temas de investigación, sobre todo aplicados, con las necesidades del sector privado. Al no relacionarse ambos sectores es difícil conocer cuál es la demanda potencial de servicios de investigación y transferencia de tecnología, así como de las capacidades y oferta de los institutos de investigación (CONCYTEC, 2016, p. 12)

En este contexto, la universidad, por su capacidad de liderazgo en materia de creación, promoción e innovación de conocimiento, se constituye como una orientadora por excelencia de la relación universidad-empresa (Luengo & Obeso, 2012, p. 388; Hernández, Hernández, et al., 2017, p. 145), donde la vinculación universidad-empresa es un factor que tiene un alto impacto en el desarrollo económico de los países, y es uno de los mecanismos clave que permite la transferencia del conocimiento de la universidad a la empresa y por medio de la tecnología generada se comercialicen en beneficio de la sociedad, esta relación interdisciplinaria e interinstitucional, acerca a los investigadores al conocimiento de la realidad empresarial, para que en conjunto con este sector se puedan hacer propuestas innovadoras que aumenten la capacidad de competitividad regional (Hong & Su, 2013, p. 454; Sarabia-Altamirano, 2018, p. 22; Hernández, et al., 2017, p. 158).

Esto permite que se generen vínculos de cooperación no solo entre instituciones universitarias, sino que se integren el sector empresarial las cuales pueden desde su perspectiva señalar que es lo que se puede desarrollar en materia de investigación en función a la demanda existente de la población beneficiaria ya sea de un producto o de un procedimiento.

Vega-Jurado, et al. (2007, p. 97), menciona que a nivel de Latinoamérica existe poca consolidación de la investigación como actividad universitaria, dado que hay reticencia en la comunidad docente para la adopción de prácticas empresariales y una débil demanda de conocimiento tecnológico y baja capacidad de absorción del sector productivo.

En el caso de Perú el gasto en I+D+i están muy por debajo de los estándares internacionales y las inversiones por parte de las empresas privadas peruanas en el desarrollo de I+D son escasas y están generando pérdidas de oportunidades de negocio; sin embargo, en los últimos años ha crecido el gasto en I+D+i por parte del Estado mediante la implementación de políticas que faciliten fondos estratégicos no reembolsables concursables dirigidos a las empresas peruanas para promover la innovación; lo que permitirá convertirse en un motor de expansión para la economía. (Mesa & Salazar, 2018, p. 176; (Huanambal-Tiravanti, 2017, p. 3); reconociendo de este modo a las empresas, universidad y gobierno como importantes fuentes de información sobre innovación (Luengo & Obeso, 2012, p. 398)

Asimismo, Pavón, (2014, p. 5) menciona que las principales limitantes en el proceso de gestión tecnológica desde la universidad al sector empresarial están determinadas por la ausencia del diagnóstico en el contexto, que incide en que no se diseñen proyectos de investigación e innovación a partir de necesidades reales de la producción; a ello se añade la falta de enfoque multidisciplinario para dar a los resultados el grado de terminación que requieren evaluación económica, social y ambiental.

Dentro de ese contexto, es posible viabilizar tecnología que pueda ser convertida en producto o proceso, con grandes posibilidades de ser comercializadas no solo dentro de un país, sino también fuera, lo cual resulta crucial para el fomento del crecimiento

económico y los aportes al desarrollo económico y social (Mesa & Salazar, 2018, p. 160), lo cual pasa por la investigación inter institucional, multidisciplinaria trabajando dentro de una relación Estado, universidad y empresa. (Luengo & Obeso, 2012, p. 370)

Bajo esas consideraciones se realizó el presente trabajo con los objetivos de: a) demostrar que mediante la unión Estado – Universidad – Empresa se posibilita la ejecución de investigación innovativa para producir tecnología comercializable, y b) producir dos invenciones (equipos) para mejorar la producción de fibras con alta precisión y exactitud.

1. Desarrollo

Estimular la relación entre la universidad y la empresa debe ser compromiso de todos para el desarrollo de la región y del país; donde la inversión de un país en I+D es considerado como un importante motor del desarrollo de la productividad de las diferentes actividades en las que está enfocada la economía (Mesa & Salazar, 2018, p. 155)

Para lograr el primer objetivo, la UNACH mediante un equipo multidisciplinario, conjuntamente con otras instituciones académicas y la empresa privada, gestionó un presupuesto mediante la participación de un concurso de financiamiento para la ejecución de un proyecto innovador. El proyecto tuvo como objetivo producir dos equipos innovadores para el campo pecuario, permitiendo de este modo la transferencia tecnológica bidireccional entre universidad y empresa, cuyo producto tiene miras de comercialización a nivel nacional e internacional.

Una vez logrado el financiamiento del proyecto, basado en una interacción Estado-Universidad-Empresa, se inició la ejecución del proyecto de innovación (Innovación en productos) dentro de un proceso

dinámico de experiencias entre la ciencia, la tecnología, la investigación y el desarrollo; como una herramienta fundamental para conseguir ventajas competitivas (Luengo & Obeso, 2012, p. 365)

Esto nos ha permitido desarrollar una investigación de tipo I+D+i; donde éste vínculo da solidez a su desarrollo y ejecución en la cual, la participación empresarial garantiza la transferencia tecnológica mediante la producción de los equipos que se vienen desarrollando y construyendo durante la ejecución del proyecto. Esta colaboración universidad-empresa es parte de un proceso dinámico y cambiante, clave para el desarrollo de actividades I+D+i en países en desarrollo como el nuestro, habiéndose gestionado la transferencia de conocimiento y generación de innovaciones, de modo que la empresa pueda ser cada vez más competitiva y que la universidad logre adaptarse a los requerimientos del sector productivo (Parra, et al., 2015, p. 222).

Dentro de esta gestión y como parte de nuestra investigación tecnológica, se ha logrado vincular alianzas en el marco institucional interuniversitario, con las siguientes instituciones como son la Universidad Nacional de Huancavelica, Universidad Nacional del Altiplano de Puno y la Universidad Católica de Córdoba-Argentina, también se gestionó en vincular a una empresa privada como es MAXCORP TECHNOLOGIES SAC, esta entidad privada colaboró con el aporte de profesionales del área electrónica, mecatrónica y de software; habiéndose logrado desarrollar dos equipos (FIBER DEN y MINIFIBER EC) planteados en el trabajo de investigación.

Indudablemente este avance no hubiese sido posible sin un financiamiento la misma que está a cargo del PNIA, la cual es una experiencia positiva alcanzada hasta el momento mediante esta vinculación exitosa de Universidad-Empresa-Gobierno.

2. Desarrollo del FIBER DEN

Para el desarrollo de este equipo nos hemos basado en torno a una característica productiva de la fibra o lana de un animal como es la densidad de fibra la cual está relacionada con la producción y calidad de fibras, definiéndose la densidad como el número total de fibras que crecen en una unidad definida de área de piel, usualmente en un animal vivo (Burns & Miller, 1931, p. 547); puesto que la densidad de fibras es considerada como un buen criterio de selección (Matthews, 1951; McFadden & Neale, 1954, p. 229)

Es así que en colaboración con la empresa MAXCORP TECHNOLOGIES SAC se ha diseñado, desarrollado y construido el equipo denominado FIBER DEN (Figura 1) basado en la captura de imágenes de piel de los camélidos, haciendo uso de un microscopio manual modificado; para ello se construyó una carcasa como protección del mecanismo interno del equipo que consta de una tarjeta electrónica, un detector de imagen y un lente u objetivo con iluminación LED, provisto de una lente de vidrio circular que está ubicada en la parte de apertura del objetivo, la cual se encuentra cubierto de una película protectora, esta carcasa es hermética y ergonómica; dado que se ha diseñado para que trabaje en campo abierto, donde las condiciones son de alta contaminación de partículas extrañas.

Asimismo, se ha elaborado un software propietario que permite determinar la densidad (DF) y haces de fibras por conductos (DC), así como la relación del N° de fibras/N° de conductos (RF/C), con fines de mejoramiento genético de camélidos al proveer un criterio de selección innovador; para ello también se ha elaborado un protocolo para la preparación de la piel del camélido y como se debe utilizar adecuadamente el equipo. Actualmente el equipo ya pasó por un proceso de validación, habiendo encontrado resultados de las diferentes características de la densidad de fibras en alpacas, llamas y vacunos (Tabla 1).

Figura 1. Prototipo final del FIBERDEN



Fuente: Fotografía propia

Los resultados encontrados para densidad de fibras (DF) de 23.6 fibras/mm² en alpacas nos permiten señalar que es concordante con la información científica relacionada a la densidad folicular donde se señala que para alpacas se tiene un promedio entre 18,65 y 22.3 folículos/mm² (Arana, 1972; Antonini, et al., 2004, p. 241). Para el caso de llamas la DF de 11 fibras/mm² se aproxima a lo reportado en relación a la densidad folicular que varía entre 17.98 a 21.3 folículos/mm² (Curasma & Rodríguez, 2016, p. 124). Pero tenemos que señalar que estas densidades foliculares reportadas por estos autores han sido obtenidos en llamas entre 10 meses a un año de edad, los datos que hemos obtenido son de llamas de diferentes edades; en relación a la densidad de conductos (DC) y Relación de número de fibras/conducto no existen datos dado que no existe información científica de

estas características, sin embargo gracias al FIBER DEN estas variables se han podido contabilizar en razón a las imágenes nítidas que son capturadas (Figura 2).

3. Desarrollo del MINIFIBER EC

Antes de iniciar el desarrollo del equipo, se realizó una reunión entre los miembros del equipo de investigación a fin de determinar el proceso a seguir, el cual fue determinado luego de una serie de discusiones y

experiencias, donde intervinieron principalmente ingenieros zootecnistas, electrónicos y mecánicos. El diseño del procedimiento a seguir para evaluar las principales características de las fibras animales se puede observar en la Figura 3, en la cual se puede observar que las fibras a evaluar son iluminadas por una fuente, que luego las imágenes a ser procesadas son agrandadas mediante un objetivo ocular determinado, para luego ser capturadas mediante un sensor de imágenes, que luego son procesadas mediante algoritmos estructurados.

Tabla 1. Promedio (\bar{x}) y desviación estándar (D.E.) de la densidad de fibras y densidad de conductos por mm^2 : También se muestran la relación N° de fibras/ N° de conductos en llamas y alpacas

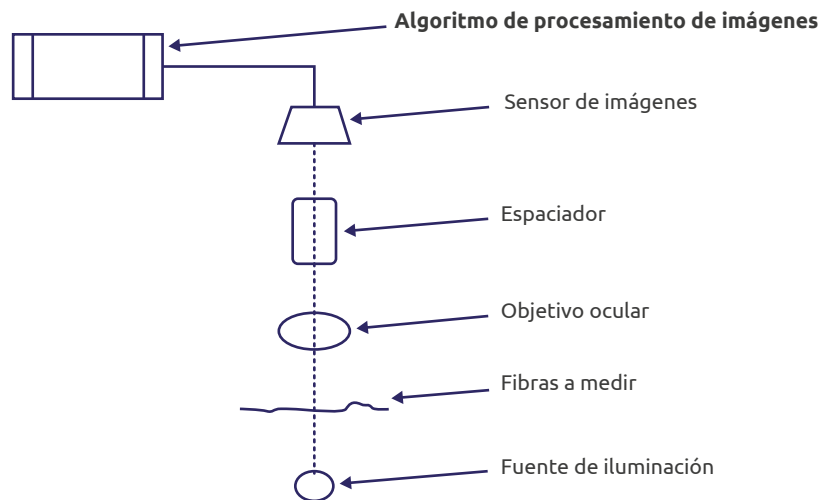
Característica	Alpaca (n=91)		Llamas (n=98)	
	\bar{x}	D.E.	\bar{x}	D.E.
Densidad de fibras	23.60	3.46	11.00	2.34
Densidad de conductos	10.50	1.55	4.75	1.00
Relación N° Fibras/N° de conductos	2.41	0.38	2.33	0.26

Fuente: Elaboración propia

Figura 2: De izquierda a derecha, obsérvese imágenes de 1mm^2 de piel, fibras y pelos emergentes de alpacas, llamas y vacunos capturadas con el Fiber Den



Fuente: Fotografía propia

Figura 3. Diagrama del proceso para la evaluación de fibras de origen animal

Fuente: Elaboración propia

Para desarrollar este equipo nos basamos en otra característica productiva como es el diámetro de fibra o grosor de la fibra que es la característica que más repercute en la calidad de las fibras textiles (Wang, Wang, & Liu, 2003, p. 118); la técnica utilizada es la de análisis de imagen y video que también es usada en los equipos como el Optical-based Fibre Diameter Analyser (OFDA), video image analyzer (VIA) y el Fiber Electronic Characterizer; esta técnica de análisis digital de imágenes, combinada con la visión artificial, nos permitió procesar información de imágenes por medio de un equipo digital (Huang, Ji, & Yang, 2013, p. 5), permitiéndonos evaluar características tales como el promedio del diámetro de fibra, variación del diámetro y factor de confort (Hirn y Bauer, 2006, p. 96; Sommerville, 2007, p. 25; Quispe et al., 2017, p. 822; Rojas, 2006, p. 3; Baltuano, Rojas & Aching, 2005, p. 105).

Bajo estas premisas se diseñó, desarrolló y construyó el segundo equipo denominado MINIFIBER EC, buscando sobre todo que este equipo sea eficientemente portable,

característica importante y necesaria para su transporte al campo, pues generalmente los animales que producen fibras (camélidos, ovinos, cabras, camellos, entre otros), se encuentran en lugares distantes, siendo necesaria la evaluación de las fibras de sus animales in situ. De modo que el personal que haga uso de este equipo puede movilizarlo desplazándose a pie, en bicicleta o en una motocicleta.

El MINIFIBER EC está constituido por cuatro subcomponentes como son a) el sistema electrónico el cual controla 2 motores para deslizar piezas del equipo en los ejes "x", "y", controla la iluminación, los sensores de humedad, temperatura y el envío de datos al ordenador; b) el sistema mecánico donde existen elementos estáticos y otros móviles, que en su conjunto forman un eje de coordenadas "x" e "y" de modo que esta mesa de coordenadas forme una sola estructura, cuenta también con un soporte del microscopio, el porta objetos, porta muestras, carcasa, entre otros; c) el sistema óptico conformado por una minicámara digital, lentes de

aumento y la iluminación, que en su conjunto viene a ser un mini-microscopio digital personalizado y d) el software propietario que viene a ser el programa de procesamiento digital de imágenes y que se instala en un ordenador, el cual permite evaluar la calidad de las fibras de origen animal.

De este modo se ha logrado obtener un mini caracterizador electrónico de fibras de origen animal (Figura 4) que permite medir fragmentos de fibra de 2mm y también mechas de fibra, montados en un porta-muestras en tiempo real, permitiendo obtener 5 características de fibras de camélidos, tales como media de diámetro de fibra (MDF), factor de confort (FC), desviación estándar de la MDF (DEMDF), coeficiente de variación de la MDF (CVMDF) y finura al hilado (FH) las que son necesarias conocer antes del inicio del procesamiento textil. También mide la temperatura y humedad tanto de la Fibra como del medio ambiente, estos son factores importantes para determinar correctamente el diámetro de la fibra, dado que la información obtenida permitirá que las fibras naturales medidas en cualquier lugar, puedan ser ponderadas a condiciones de laboratorio (20°C y 65% de Humedad Relativa) que son exigidas. (Introduction to IWTO Specifications. Procedures for the Development Review. Progresión or Relegation of IWTO Test. Methods and Draft Test Methods. Appendix D: Statistical Methods, 2015, p. 15)

La obtención de los resultados de las características de las fibras animales se puede obtener impresa en forma inmediata, pues tiene incorporada una impresora térmica. Asimismo su modo de operatividad reduce al mínimo la intervención de la mano del hombre y sus posibles efectos en la precisión y exactitud de los resultados, dado que su interface es muy amigable y de fácil uso. Además, el MINIFIBER EC añade a todo ello su mejor portabilidad ya que solo pesa 4 kg y de tamaño reducido lo cual lo hace apto por su buena capacidad de uso en campo.

Figura 4. Prototipo final del MINIFIBER EC



Fuente: Fotografía propia

Finalmente podemos decir que el equipo ya pasó por un proceso de validación, habiendo realizado evaluaciones de precisión y exactitud en las mediciones de patrones top de lana de ovino y de alpaca como se muestra en la Tabla 2.

Los resultados obtenidos con el MINIFIBER EC al evaluar tops patrones constituidas por fibras oveja y alpaca (Tabla 2) indica que el equipo construido es preciso y exacto, pues a la medición de tops de lanas de ovino considerando cuatro repeticiones por cada muestra patrón se evidenció que los promedios de la MDF se encuentran dentro de los límites de tolerancia establecidos por la IWTO. Para el caso del top de alpacas solo se hicieron dos repeticiones y los promedios obtenidos de la MDF de los tops de alpaca también están dentro de los límites de tolerancia con excepción del top de 24 μm donde se encontró una diferencia de 0.1 μm fuera del límite de tolerancia.

Tabla 2. Promedio, estadísticos de precisión, exactitud y promedio del N° de mediciones por muestra, respecto a la media del diámetro de fibra (MDF), obtenidas con el MINIFIBER EC al analizar muestras patrones de top de lana de ovino y fibra de alpaca

MDF-Patrón	n ¹	Promedio con Minifiber EC ²	Precisión		Exactitud ⁵	Promedio del N° de mediciones/muestra
			D.E. ³	2IC% ⁴		
Patrones de <i>top</i> de ovino (expresado en μm)						
15.71	4	15.95	0.14	1.73	-0.24	5,808
18.47	4	18.74	0.14	1.47	-0.27	6,723
20.66	4	20.75	0.28	2.61	-0.09	7,197
26.57	4	26.40	0.18	1.32	0.17	5,859
31.65	4	31.92	0.45	2.75	-0.27	3,455
32.60	4	32.31	0.51	3.06	0.29	4,798
35.37	4	34.91	0.29	1.62	0.46	3,826
Patrones de <i>top</i> de fibra de alpaca (expresado en μm)						
19.00	2	19.18	0.08	0.58	-0.18	10,058
24.00	2	24.92	0.24	1.32	-0.92	7,269
28.00	2	27.84	0.05	0.24	0.16	7,846
31.00	2	30.16	0.44	2.00	0.84	5,617
33.00	2	32.99	0.04	0.15	0.01	5,734
36.00	2	35.19	0.63	2.47	0.81	5,712

¹N° de muestras por cada top patrón; ²Promedio de la MDF de la evaluación de 4 ó 2 muestras de cada top patrón; ³Desviación estándar obtenido de las evaluaciones de 4 ó 2 muestras de cada top patrón; ⁴Es expresado como el porcentaje de la amplitud del doble del Intervalo de confianza (2 x IC) con respecto al promedio de la MDF de cada top patrón; ⁵Diferencia absoluta de la MDF de la muestra patrón y el promedio de las MDF obtenido con el Minifiber EC de cada top patrón.

Fuente: Elaboración propia

Al realizar comparaciones en cuanto al sesgo, de acuerdo a lo recomendado por IWTO-0 – Internacional Wool Textile Organization - (2007)⁶ de las evaluaciones entre el OFDA 2000 y el MINIFIBER EC, utilizando un conjunto de 38 muestras de lana de ovinos (Tabla 3), las diferencias de

los promedios hallados en ambos equipos no son significativos, por lo que se puede decir que el MINIFIBER EC es un equipo que brinda determinaciones de la MDF similar al que brinda el OFDA2000 que es un equipo comercial y que tiene su procedimiento dentro de IWTO. Asimismo, al relacionar las

mediciones realizadas con el OFDA 2000 y el MINIFIBER EC (Figura N° 5), el estadístico de correlación de Pearson resulta ser alto (0.99) y altamente significativo ($\alpha=0.001$), lo cual da mayor consistencia de la precisión y exactitud del equipo MINIFIBER EC.

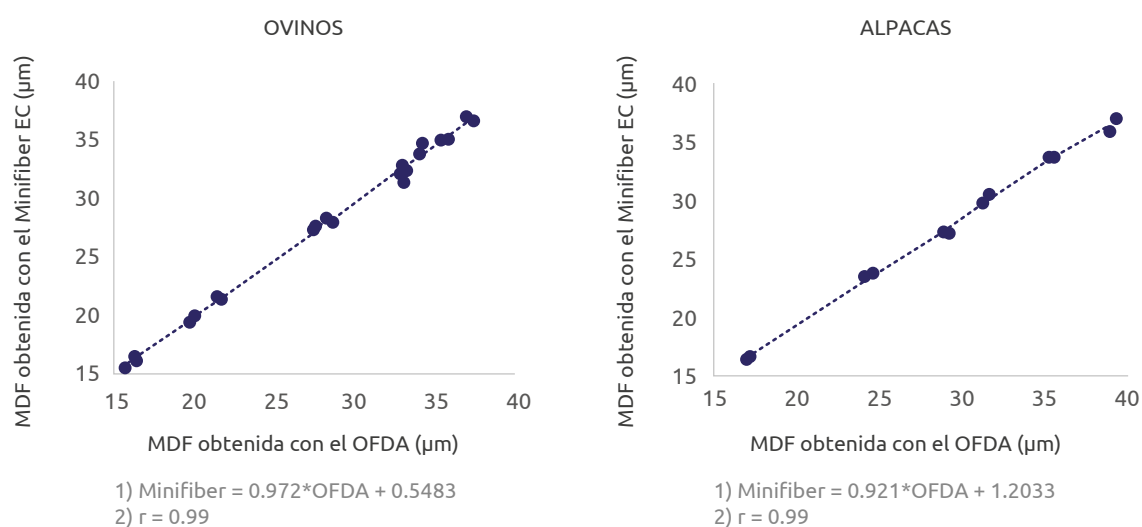
Luego del desarrollo de los equipos, debido a la necesidad de la comercialización expresada como necesidad por la empresa (constituyente del equipo de investigación), se hizo necesario la presentación de la solicitud de patente en primer lugar a INDECOPI de Perú,

Tabla 3. Evaluación del sesgo de evaluaciones realizadas entre el OFDA y el Minifiber EC en muestras de lana de ovinos.

Estadísticos	Minifiber EC	OFDA	Diferencia (M-O)	Promedio
Número de observaciones	38	38		
Promedio	20.51	20.43	0.89	20.47
Desviación estándar	1.47	1.31	0.60	1.36
Error estándar	0.24	0.21	0.10	0.22
Nivel de significancia			N.S.	

Fuente: Elaboración propia

Figura 5. Ploteo de la MDF de muestras de top patrones de lana de ovinos y fibras de alpacas obtenidos con el OFDA2000 en modo 100 y el MINIFIBER EC. También en la parte superior izquierda de cada figura se muestran la ecuación de regresión (1) y el coeficiente de correlación (2) para cada tipo de fibra



Fuente: Elaboración propia

extendiéndose actualmente la solicitud a otros países (Bolivia y Argentina), con la posibilidad de incrementarse otras solicitudes a través de tiempo, debido a una extensión de periodo para presentación de patentes al haber sido calificado positivamente ante el PCT (Tratado de cooperación en materia de patentes).

Complementariamente, la difusión del desarrollo y validación de los equipos, que tuvo como objetivo la adaptación de ésta tecnología (transferencia de conocimiento) y el marketing respectivo se realizó mediante diversas comunicaciones (conferencias, comunicaciones orales y demostraciones prácticas) realizadas en diferentes eventos científicos a nivel nacional e internacional producto de los trabajos de investigación científica llevados a cabo por los investigadores involucrados, pero también por tesis de diversas universidades.

Producto de todo ese esfuerzo, a través de la empresa privada (Maxcorp Technologies

SAC), se han logrado comercializar los equipos inventados, siendo los clientes principales universidades e institutos de investigación, existiendo ya un contrato de futuro patentamiento entre la Universidad Nacional Autónoma de Chota y la Empresa privada.

4. Conclusiones

La colaboración entre estado-universidad-empresa, basado en la inter institucionalidad y multidisciplinaridad permite ejecutar trabajos de investigación innovativa, lo que permite crear tecnología con gran potencial de exportación. Asimismo, como ejemplo de ello, se ha logrado desarrollar dos equipos denominado FIBER DEN y MINIFIBER EC que ostentan una buena precisión y exactitud, las que tienen la solicitud de patente en curso, habiéndose ya realizado ventas, con el agregado que la UNACH tendría el licenciamiento de la patente asegurada a través de la empresa privada.

Bibliografía

- Acuña, P. (1993). Vinculación Universidad-Sector Productivo. *Revista de la Educación Superior*, 87(22), 1-15. http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista87_S2A3ES.pdf
- Antonini, M., Gonzales, M., & Valbonesi, A. (2004). Relationship between age and postnatal skin follicular development in three types of South American domestic camelids. *Livestock Production Science*, 90(2), 241-246. <https://doi.org/10.1016/j.livprodsci.2004.06.001>
- Arana, L. (1972). *Distribución de la densidad folicular en la piel de alpaca y su relación con el diámetro de fibra*. Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Baltuano, O., Rojas, J., y Aching, J. (2005). Prototipo de fibrómetro digital computarizado para medición automática del espesor de fibra de alpaca. *Informe Científico Tecnológico*, 105-113.
- Benitez, M., Martínez, A., y Díaz, J. (2016). Acciones para la mejora de la relación universidad-empresa mediante la gestión tecnológica agropecuaria. *Revista Científica Avances*, 18(3), 249-258. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6210089>

- Bolívar-Cruz, A., Fernández-Monroy, M., & Galván-Sánchez, I. (2017). La cooperación tecnológica universidad-empresa: el rol de la comunicación. *Journal of Technology Management & Innovation*, 3(12), 67-77.
- Burns, R., & Miller, W. (1931). Sampling Instruments to Determine Fleece Density in Sheep. *Journal of Textile Institute*, 22(12), 547-564.
- CONCYTEC. (2016). *Política Nacional para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica*. Lima: CONCYTEC.
- Curasma, J., & Rodríguez, L. (2016). *Efecto de la edad sobre la densidad folicular en llamas del Centro de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos-Lachocc*. Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelica.
- Garrido, C., López, N., & Montoya, V. (2013). Innovación, vinculación universidad-empresa y desarrollo: Desafíos y posibilidades de la REDUE en el espacio ALCUE. *Universidades*, 63(58), 6-23.
- Hernández, I., Mora, J., & Luna, J. (2017). Universidad y Empresa: Un binomio de responsabilidad social en el siglo XXI. *Tendencias*, 18(1), 145-158.
- Hirn, U., & Bauer, W. (2016). A review of image analysis based methods to evaluate fibre properties. *Lenzinger Berichte*, 86(1), 96-105
- Hong, W., & Su, Y. (2013). The effect of institutional proximity in non-local university-industry collaborations: An analysis based on Chinese patent data. *Research Policy*, 42, 454-464.
- Huanambal-Tiravanti, V. (2017). Universidad- Empresa-Estado: Alineando intereses en función del bien común. *Revista de Estomatología Herediana*, 1(27), 4.
- Huang, S., Ji, Y., & Yang, Y. (2013). *Computer Image Recognition in Detecting Wool and Cashmere Fibers*. Atlantis Press.
- Iglesias, P., & Jambrino, C. (2012). Caracterización de las Spin-Off universitarias como mecanismo de transferencia de tecnología a través de un análisis clúster. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 21, 240-254.
- Introduction to IWTO Specifications. Procedures for the Development Review. Progresión or Relegation of IWTO Test. Methods and Draft Test Methods. Appendix D: Statistical Methods.* (2015). Brussels: IWTO Red Book Specifications.
- Luengo, M., & Obeso, M. (2012). El efecto de la triple hélice en los resultados de innovación. *Revista de Administração de Empresas*, 3(54), 388.
- Matthews, D. (1951). *An Evaluation of wool density sampling procedures when using the wira fleece caliper*. Utah: Thesis of Master of Science in Animal Husbandry.
- McFadden, W., & Neale, P. (1954). A meter for studying quantitative wool differences among sheep. *Journal of Animal Science*, 13(1), 229. Obtenido de <https://doi.org/10.2527/jas1954.131229x>
- Mesa, R., & Salazar, J. (2018). La alianza Universidad-Empresa-Estado y los procesos de I+D: Una mirada al caso antioqueño. *Perfil de Coyuntura Económica*. 19, 157-176.
- Parra, G., Gómez, R., & Pastor, I. (2015). El apoyo del gobierno como determinante de la colaboración exitosa entre la universidad y la empresa. *Universidad & Empresa*, 17(29), pp. 213-238.
- Pavón, M. (2014). Extensionismo en Cuba: Estudios de caso. *Cultivos Tropicales*, 35(1), 5-10.

Quispe, M., Benavides, B., Bengoechea, E., & Quispe, E. (2017). Development and preliminary validation of an autoatic digital analysis system for animal fibre analysis. *South African Journal of Animal Science*, 4(6), 822-833. <http://dx.doi.org/10.4314/sajas.v47i6.10>

Ramirez, M., y García, M. (2010). La Alianza Universidad-Empresa-Estado: una estrategia para promover innovación. *Revista EAN*, 68(1), 112-133. <https://doi.org/10.21158/01208160.n68.2010.500>

Rojas, D. (2006). Caracterización del espesor de las fibras de alpaca basada en análisis digital de imágenes. *Electrónica - UNMSM*, 17, 3-6. <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/electron/article/view/4503>

Sarabia-Altamirano, G.(2016). La vinculación Universidad-Empresa y sus canales de interacción desde la perspectiva de la academia, de la empresa y de las políticas públicas. *Ciencia UAT*, 10(2), 13-22. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-78582016000100013&script=sci_arttext

Sommerville, P. (2007). *Fundamental principles of fibre fineness measurement: Part 14*. Victoria: AWTA Ltd.

Vega-Jurado, J., Fernández-de-Lucio, I., y Huanca-López, R. (2007). ¿La relación Universidad-Empresa en América Latina: Apropiación incorrecta de modelos foráneos? *Journal of Technology Management & Innovation*, 2(2), 109. <http://www.jotmi.org/index.php/GT/article/view/410>

Velho, L. (1998). Las políticas e instrumentos de vinculación Universidad-Empresa en los países del MERCOSUR. *Educación superior y sociedad*, 9(1), 51-76.

Wang, X., Wang, L., & Liu, X. (2003). *The quality and processing performace of alpaca fibres*. Rural Industries Research and Development Corporation.



Edgar Carlos Quispe Peña

E-mail: edgarquispe62@gmail.com

¹Ingeniero Zootecnista, M.Sc en Producción Animal y Doctor en Ciencia Animal, investigador registrado en REGINA-CONCYTEC e inventor de equipos para la producción animal. Especialista en fibras de animales y mejoramiento genético. Tiene más de 30 publicaciones científicas. Consultor y conferencista internacional. Es miembro de Jurado de Tesis de Maestría y Doctorado en diversas universidades nacionales y extranjeras; asimismo es revisor y jurado de proyectos de investigación y publicaciones científicas. Actualmente es Vicepresidente de Investigación de la Universidad Nacional Autónoma de Chota (UNACH), Gerente de Natural Fiber´s Tech SAC y Gestor de Proyectos de Maxcorp Technologies SAC.



Adolfo Guillermo Poma Gutiérrez

E-mail: adpoma28@gmail.com

Bachiller en Zootecnia e Ingeniero Zootecnista, dedicado a la investigación en fibras y mejoramiento de camélidos sudamericanos. Trabajó en la Universidad Nacional de Huancavelica, desde 2007 hasta 2011, y actualmente labora en la UNACH, desde enero del 2016.



Max David Quispe Bonilla

E-mail: maxdavid22@gmail.com

Ingeniero Electrónico de la Universidad Nacional de Callao y Magister en Ingeniería Biomédica de la Universidad Pública de Navarra (España). Inventor de equipos para la producción animal, habiendo obtenido la patente de modelo de utilidad del Equipo Electrónico Portátil para caracterizar fibras de origen animal. Gerente de Maxcorp Technologies SAC, empresa privada dedicada a la innovación tecnológica.

¿Cómo citar este artículo? / How to quote this article?

Quispe Peña, E., Poma Gutiérrez, A. y Quispe Bonilla, M. (2018). Vínculo universidad-empresa-estado y transferencia tecnológica: creación del Fiber-Den y Minifiber para evaluación de fibras de animales. En, C. Chávez-Rodríguez y C. Garrido-Noguera (Coords.). *La vinculación universidad-empresa para el desarrollo integral con impacto social* (pp. 399-414). Ciudad de México, México: REDUE-ALCUE, UDUAL. <http://redue-alcue.org/website/content/publicaciones/vueimpactosocial/Cap-22>

VOLVER AL ÍNDICE ›

Ecosistemas de innovación y PYMES



Modelo de Innovación para la Sostenibilidad de las PYMES (MISPYMES)

Innovation Model for the
Sustainability of SMEs

María del Pilar **Ramirez Salazar**

Rafael Ignacio **Pérez Uribe**

[VOLVER AL ÍNDICE ›](#)

Resumen

El Modelo de Innovación para la Sostenibilidad de las Pymes es una herramienta que sirve de ruta para que los empresarios puedan hacer un diagnóstico y plantear una ruta de mejoramiento frente a los temas de; innovación, producción sostenible, desempeño ambiental, manejo de residuos sólidos, reconocimiento, liderazgo, gobernanza, nuevos mercados, indicadores financieros, cultura organizacional, asociatividad y direccionamiento estratégico. Este modelo se ha validado con 55 empresarios expertos en temas de innovación y sostenibilidad empresarial, ha tenido el apoyo de expertos de la academia y viene siendo un proyecto que se deriva del grupo de investigación G3 Pymes de la Universidad EAN. A la fecha se han validado de manera positiva las primeras dos hipótesis de las cuatro que se han descrito. *"H1. La variable direccionamiento estratégico en la Dimensión económica -creación de valor, en el modelo MIS Pyme está explicado por las variables Asociatividad y Nuevos Mercados. H2. La variable Innovación en la Dimensión Económica está explicada por las variables Acuerdos y Producción Sostenible. H3. La variable Producción Sostenible en la Dimensión Ambiental, está explicada por las variables Liderazgo e Innovación. H4. La variable Reconocimiento en la Dimensión Social está explicada por las variables Innovación, liderazgo Adaptativo e Indicadores Financieros. H5. La variable Nuevos Mercados en la Dimensión Económica está explicada por la Asociatividad y Direccionamiento estratégico.* Se espera seguir ajustando el modelo con base en la aplicación de este instrumento en 100 empresas y poder presentar el modelo ya finalizado en el mes de agosto de 2018.

Palabras clave

Innovación, Sostenibilidad, Pymes.

Abstract


The Innovation Model for the Sustainability of SMEs is a tool that serves as a route for entrepreneurs to make a diagnosis and propose a path to improvement in relation to the issues of; innovation, sustainable production, environmental performance, solid waste management, recognition, leadership, governance, new markets, financial indicators, organizational culture, associativity and strategic direction. This model has been validated with 55 entrepreneurs who are experts in innovation and business sustainability, has had the support of experts from the academy and has been a project that derives from the research group G3 Pymes of the EAN University. To date, the first two hypotheses of the four described have been positively validated. *"H1. The variable strategic direction in the economic dimension -creation of value in the MIS Pyme model is explained by the variables Associativity and New Markets. H2. The variable Innovation in the Economic Dimension is explained by the variables Agreements and Sustainable Production. H3 The variable Sustainable Production in the Environmental Dimension is explained by the Leadership and Innovation variables. H4 The variable Recognition in the Social Dimension is explained by the variables Innovation, Adaptive Leadership and Financial Indicators. H5. The variable New Markets in the Economic Dimension is explained by the Associativity and Strategic Direction. It is expected to continue adjusting the model based on the application of this instrument in 100 companies and to present the model already completed in the month of August 2018.*

Keywords:

Innovation, Sustainability, SMEs.

Introducción

Desde finales del 2016, el grupo de investigación G3 Pymes, grupo Colombiano categorizado por Colciencias en A1, viene construyendo un modelo de innovación y sostenibilidad para las Pymes. Este modelo, se ha venido validando desde entonces y re-estructurando con expertos consultores, académicos y empresarios.



La primera hipótesis para validar el modelo se presentó en el II congreso iberoamericano de investigación en Pymes en San José-Costa Rica en el mes de abril del año 2017. La segunda hipótesis se presentó en el V congreso de la REDUE ALCUE, Red Universidad-Empresa-de la América Latina el Caribe y la Unión Europea en la ciudad de Lima- Perú en el mes de octubre de 2017.

Se justifica la creación de este modelo para preparar a las empresas a ser resistentes ante tan difíciles situaciones políticas, económicas, ambientales, tecnológicas y sociales que las afectan en el día a día, ejemplo de ello es lo que está ocurriendo con el calentamiento Global del planeta; con las acciones de corrupción por los dineros ilícitos de campañas presidenciales, con las situaciones de postconflicto como el que se vive en Colombia, con las situaciones de la entrada de nuevas tecnologías que irrumpen la tradicional operación de la las transacciones empresariales y en general con el rápido cambio de tendencias económicas y demográficas del presente siglo.

Las anteriores situaciones se convierten en impulsores y alertas para que los empresarios se preocupen en activar al interior de sus empresas estrategias que minimicen riesgos de liquidación y obsolescencia de procesos. Debe primar un sentido de urgencia hacia la innovación para la sostenibilidad de sus empresas.

En razón a lo anterior, se observa la necesidad de desarrollar y madurar un modelo para las PYMES que aporte herramientas puntuales a los empresarios para que puedan hacer un diagnóstico de sus empresas e identifiquen como están en relación a su competencia y puedan detectar de manera temprana las acciones para mejorar en cuanto al desarrollo de nuevos productos o servicios, mejores procesos, cambio de tecnologías, diferentes modelos de negocio, nuevas estrategias de mercadeo e innovadoras acciones de producción más limpia en beneficio de todos

sus grupos de interés y de la perdurabilidad de su empresa.

Es así como nació este modelo, de la reflexión de académicos y empresarios que buscan soluciones para hacer de las empresas, compañías innovadoras que agreguen un servicio a la sociedad.

El modelo Mis PYMES surge en un comienzo de la fusión de dos modelos de gestión ya probados, [1] El Modelo de Modernización para la Gestión de las Organizaciones (Pérez-Uribe 2013, p. 37), aplicado desde el año 2005 en más de 320 pymes colombianas. Y el [2] Modelo de Innovación Abierta Colaborativa (Ramírez, 2016, p. 22), aplicado desde el año 2015 en la Banca de Fomento Colombiana más representativa del país, "Bancoldex" en conjunto con 8 Universidades, entre ellas, (Universidad EAN, Universidad Nacional, Universidad Sergio Arboleda, Universidad Uniagustiniana, Universidad Área Andina, Universidad Uniminuto, Universidad el Bosque y Universidad Externado).

En el camino de la reflexión de varias reuniones con diferentes grupos de trabajo se vio la necesidad de utilizar un tercer modelo el de la [3] *Iniciativa de Reporte Global o Global Reporting Initiative*. GRI, (2017) (PNUMA, 1985, 1995, 1997), aplicado a nivel mundial por más de una década.

Del primer modelo, base de esta propuesta se tomaron las principales variables que explican mejor la Innovación en el marco del Modelo de Modernización para la Gestión de Organizaciones (MMGO). Afirma Pérez-Uribe (2013) que las variables son: [1] Asociatividad, [2] Comunicación e información, [3] Cultura organizacional, [4] Dirección estratégica, [5] Exportaciones y [6] Gestión financiera. (p.210)

Del segundo modelos de innovación abierta colaborativa, se tomaron las tres dimensiones 1.-Procesos Colaborativos, 2.-Redes

de Innovación y 3.-Creación de Valor, se vincularon los componentes y principios del modelo entre ellos; : Retos de Innovación, Conocimiento, Cambio de Paradigmas, Liderazgo, Equipos Interinstitucionales y Transdisciplinarios, Comunicación, Soluciones Creativas, Identidad, Acuerdo, Flexibilidad, Compromiso, Reconocimiento y Confianza.

Por último, del tercer modelo o estándar *Global Reporting Initiative*, GRI, se tomaron las actividades más representativas entre ellas: La Actividad de Gobierno que involucra los aspectos de; (ética, gobernanza y principios). La Actividad de las Prácticas Laborales, que involucra los aspectos de (desarrollo de competencias, derecho a la felicidad, balance familia trabajo). La actividad de medio ambiente que involucra los aspectos de (eco eficiencia, manejo de residuos sólidos), riesgos ambientales (desempeño ambiental) y diseño de producto-(producción sostenible).

La intención de unir estos tres modelos nace de la importancia que tiene para las Pymes primero el aplicar modelos de innovación que los ayuda a diferenciarse y ser más competitivos, segundo de la importancia de la gestión, el saber direccionar de manera estratégica la empresa para ayudarles a ser más reconocidos internacionalmente, tercero el aplicar las dimensiones de la sostenibilidad para tener una empresa con sentido, que sirva no solo para su usufructo propio sino para aportar bienestar social, económico y ambiental a todos sus grupos de interés. Una empresa que quiere esforzarse por ser ejemplo de Sostenibilidad con su actuar, es sin duda alguna aquella empresa que la academia y el Estado debe seguir apoyando de manera desinteresada solo con el objetivo de dar ejemplo al máximo a sus competidores, comunidad y sociedad en general.

Para escoger las variables más acertadas de cada uno de los modelos seleccionados se realizaron varias reuniones con expertos. Primero se seleccionaron aquellas que ya

habían sido validadas estadísticamente y que demostraban ser de alta relevancia para los empresarios. Se tomó la decisión de tener en cuenta CUATRO DIMENSIONES para este modelo que acogen el concepto de la Sostenibilidad Empresarial. Estas son: [1] la Dimensión Ambiental la [2] Dimensión Social, [3] la Dimensión Económica y [4] la Dimensión de la Gobernanza. A cada DIMENSIÓN se le adjudicaron entre dos a cuatro variables a cada una. Las variables seleccionadas para cada dimensión fueron obtenidas de los tres modelos anteriormente mencionados, el modelo de Innovación Abierta Colaborativa¹, el modelo del GRI² y el modelo del MMGO³. Cabe anotar que el ejercicio de sugerir las variables a cada dimensión ha tenido una reagrupación y cambio en algunas dimensiones debido al análisis que se viene haciendo periódicamente con el equipo de expertos que permanentemente colaboran con la construcción de este modelo. A continuación, en la tabla 1, se evidencian las dimensiones y las variables.

En total el modelo se compone de cuatro Dimensiones y 12 variables. Cada una de las variables tiene unos descriptores que explican al empresario de manera práctica las acciones que debe realizar para que su

empresa escale a un nivel de innovación y sostenibilidad empresarial. El trabajo que se viene desarrollando actualmente con todo el grupo de expertos es precisamente la matriz de los descriptores los cuales tendrán tres estadios de madurez. El *estadio incipiente*, en donde el empresario detecta muy baja apropiación de cada una de las dimensiones variables y descriptores, *el estadio en desarrollo*, en donde el empresario si detecta que ya cumple con las dimensiones, las variables y descriptores de manera básica y *estadio maduro*, en donde el empresario detecta que es importante escalar al más alto nivel para tener a su empresa posicionada como una PYME innovadora y sostenible destacada en su sector productivo.

1. Marco Conceptual

Este modelo de Innovación para la sostenibilidad de las Pymes se basa en dos grandes aspectos, La Sostenibilidad como el pilar que orienta un norte en el direccionamiento de la empresa en todas sus prácticas sociales, ambientales y económicas y el aspecto de la Innovación como el pilar que muestra la manera de acceder a una práctica de creación de valor permanente para hacer de la empresa una organización diferente a las demás de su sector. Ambos aspectos se definirán a continuación.

Definición de la sostenibilidad. A medida que avanza el concepto sobre la sostenibilidad empresarial a nivel mundial, se inicia un proceso de concientización global-local en el que todas las instituciones comienzan a involucrarse de lleno en esta temática. Según Brunlandt (1987) el desarrollo sostenible garantiza las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras (p.18). Este concepto lo que indica es que el bien común debe prevalecer sobre el interés particular y que en alguna medida los planes de gobierno de los países deben acoger programas con un

1 Modelo de Innovación Abierta Colaborativa, obtenido en la Tesis Doctoral, Ramirez-Salazar, 2016 el cual se ha venido validando en la Banca de Fomento Bancóldex desde el año 2015.

2 El Modelo *Global Reporting Initiative, GRI, (2017)* (PNUMA, 1985, 1995, 1997) que viene utilizándose a nivel mundial desde mas de una década en varias entidades públicas y privadas.

3 El MMGO, Modelo para la Modernización de las Organizaciones, Perez-Uribe et al, 2013,) el cual se ha validado en más de 320 pymes colombianas desde el año 2005.

Tabla 1. Dimensiones y Variables Modelo Mis Pymes

Dimensión	Variable inicial	Variable actual	Observaciones
Dimensión Ambiental	Energías	Producción Sostenible	Recoge más amplio el concepto
	Agua y Aire	Desempeño Ambiental	Recoge más amplio el concepto
	Recursos	Manejo de residuos sólidos	Recoge más amplio el concepto
Dimensión Económica	Indicadores Financieros	Indicadores financieros	Igual
	Nuevos Mercados	Nuevos mercados	Igual
	Retos-Soluciones Creativas	Innovación	Recoge más amplio el concepto
Dimensión Social:	Comunicación Cambio Paradigmas	Cultura Organizacional	Recoge más amplio el concepto
		Asociatividad	Inicialmente la Asociatividad estaba en la Dimensión de Gestión
	Reconocimiento	Reconocimiento	Igual
Dimensión Gestión		Direccionamiento Estratégico	Esta Dimensión fue incluida por una segunda reflexión con los expertos
		Liderazgo	
		Gobernanza	

Fuente: datos obtenidos en el trabajo de campo elaboración propia

alto balance social, económico y ambiental (Peterson, 1997, p.8). La sostenibilidad se define desde varias perspectivas de muchos autores, entre ellos tenemos a:

Las empresas pueden generar mucho valor si se vuelven sostenibles. Según (Barcellos, 2010, p.110) las organizaciones pueden generar valor de varias maneras, primero mediante la práctica del reciclaje, es decir con la reducción del nivel de consumo de materiales. Luego con prácticas justas de operación donde se evidencie la transparencia en las transacciones. Tercer lugar mediante la utilización de lo que hoy se llaman energías alternativas que disminuyen la utilización de la energía tradicional que tanto daño hace a nuestro ecosistema. Y por último la satisfacción de las necesidades de las personas. Es aquí en donde

realmente una empresa crece con sentido. También (Hart&Mistein, 2003 p.32) afirma la importancia de operar con transparencia para construir unos lazos fuertes y constructivos con sus grupos de interés (p.5). Dicho concepto implica entender que sin conocer las necesidades, demandas y opiniones de estos grupos será difícil, formular, estrategias, que aseguren el éxito de la empresa (Garzón, 2015, p.210). De una buena práctica financiera que involucre todos los grupos de interés clave de la organización se asegura el equilibrio y sostenibilidad de la empresa (Freeman y Evan, 1990, p.22). Es importante el asegurar el desarrollo de manuales, códigos de conducta para asegurar la buena relación entre todos (Carrión, 2009, p.12).

Los grupos de interés se clasifican en la tabla 3.

Tabla 2. Definiciones sobre Sostenibilidad

Hart y Milstein (2003)	Es un concepto complejo y multidimensional que no puede resolverse con una sola acción corporativa. Las organizaciones tienen el reto de minimizar los residuos sólidos, la prevención de la contaminación y la búsqueda de tecnologías más limpias.
Gil, 2011 y Barcellos (2010)	Es la necesidad de promover el desarrollo económico sostenible es un reto para las organizaciones privadas y las instituciones gubernamentales, que en las últimas décadas han buscado soluciones en este sentido a través de protocolos, convenios y acuerdos, que fueron acordadas en varias cumbres internacionales.
Hart y Milstein (2003)	El término "sostenibilidad empresarial" para referirse a la empresa que crea valor en el nivel de estrategias y de prácticas para avanzar hacia un mundo más sostenible.
Barcellos (2011)	El rendimiento de la sostenibilidad de una empresa también puede considerarse como una medida de la eficiencia operativa, y que medidas proactivas en el medio ambiente pueden producir ganancias en el largo plazo.
Bradley D. Parrish B (2005)	Las organizaciones sostenibles se centran en el desarrollo de una fórmula de rentabilidad, a escala humana que, mediante la conexión con todos los grupos de interés (SH) y el medio natural, operan en sintonía con el progreso social.
Muñoz (2013)	La triple dimensión de la sostenibilidad empresarial se encuentra altamente influida por el mayor o menor grado que la realidad económica particular de cada empresa impone sobre su entorno.
Valle et al (2010)	Son las prácticas de actuación respetuosas con el medio ambiente. Se trata, pues, de un continuo que va desde programas básicos y simples de protección del entorno a iniciativas complejas y exigentes de naturaleza estratégica.
EAESP (2007)	Nuevo enfoque para hacer negocios. Al desarrollar sus actividades las organizaciones promueven la inclusión social, optimizan la utilización de los recursos.

Elaboración propia basada en Garzón, et al (2015)

Tabla 3. Clasificación de Grupos de Interés

Críticos:	Son aquéllos que tienen un impacto clave económico, fortalecen o influyen en la reputación, conceden o limitan licencias o accesos o crean el futuro del sector
Básicos:	Son aquellos con un impacto medio en los resultados del negocio, que pueden afectar parcialmente la reputación, pero que inciden de alguna manera en los procesos clave de la compañía.
Complementarios:	Son aquéllos que tienen un mínimo impacto económico, influyen escasamente en la reputación y pueden proveer de servicios o productos complementarios.

Fuente: elaboración propia basado en Garzón, et al (2015)

En Estados Unidos se introdujo en el año 2004 este concepto de los grupos de interés dentro del Plan de Acción de Tecnologías Ambientales con el objetivo de fortalecer la innovación ecológica, mejorar la producción y la asimilación y explotación de nuevos productos, procesos, servicios, procesos de gestión y modelos de negocio cuyo objetivo será la prevención y reducción del riesgo ambiental. Michael Porter, propone una nueva forma de mirar la relación entre los negocios y la sociedad: un modelo de gestión que busca la sostenibilidad de la empresa y sus grupos de interés. "Una herramienta de gestión empresarial, una nueva visión de negocios que incorpora la preocupación por el desempeño económico de la empresa y su impacto en estos grupos de interés" (Porter & Kramer 2002, p.15)

Definición de Innovación. La innovación tiene que ver con "Innovar", que viene del latín *Innovare*, que significa: «Mudar o alterar algo, introduciendo novedades».

Uno de los mayores gurús sobre innovación ha sido el economista Schumpeter⁴, quien involucra en su concepto de innovación los referentes empresariales que todavía siguen actuales en esta época, él dice: "*La innovación es la introducción en el mercado de un nuevo bien o servicio, con el cual los consumidores no están aún familiarizados, la introducción de un nuevo método de producción o metodología organizativa, la creación de una nueva fuente de suministro de materia prima o productos semi elaborados, la apertura de un nuevo mercado en un país o la implantación de una nueva estructura en un mercado.*" (Schumpeter, p.12). Esta definición es una de las de mayor acogida

4 Joseph Alois Schumpeter fue un destacado economista austro-estadounidense, ministro de Finanzas en Austria entre 1919 y 1920 y profesor de la Universidad de Harvard desde 1932 hasta su muerte en 1950.

en el ámbito empresarial debido a la diferenciación de un producto tangible de uno intangible, la importancia que se le otorga a las estrategias de mercadeo para hacer más atractivos y fácil acceso los bienes y servicios de una compañía, y a los nuevos enfoques de modelo de negocio en que están incurriendo las organizaciones para generar diversos tipos de ingreso. (Ramírez-Salazar & Ramírez-Cardona-Ramírez, 2016p. 20). Un invento debe socializarse, es decir entrar a ser parte de la vida social para convertirse en innovación; por tanto, la innovación ocurre cuando ésta se introduce en el mercado.

Según la OCDE (2005), se denomina innovación a "*la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar del trabajo o las relaciones exteriores*".

La Innovación en sí es una metodología utilizada para crear valor. Se puede decir que para que los empresarios implementen un modelo de proceso y gestión de la innovación se debe tener en cuenta los siguientes pasos (Chesbrough, 2009, p.63): [1] Iniciar con un propósito, es decir expresar de manera concreta porque desea el cambio. [2] Luego iniciar con el diseño y plan de acción a seguir, [3] proponer una ruta para obtener la tecnología o nuevos procesos o nuevos insumos que se requieren, [4] describir cual será el modelo de negocio que se va a utilizar con el cambio de producto o servicio que se va a desarrollar, [5] orientar y dar lineamientos claros para que toda la empresa se disponga a servir de apoyo al proceso de innovación, [6] diseñar un esquema de medición por medio de indicadores que sean fáciles de interpretar (Kaplan y Norton, 2004), [7] definir el sistema de compensación que sea acorde con los intereses de los participantes y congruente con los

recursos de la empresa. [8]Al finalizar tener un programa de cambio y consolidación de cultura hacia la innovación.

Se tiene en claro para los autores de este modelo que la innovación y la sostenibilidad empresarial son dos armas fuertes para lograr la competitividad empresarial en donde si las empresas logran diferenciarse de otras de su mismo sector podrán estar en la mente de los consumidores y grupos de interés con la seguridad que seguirán fieles a ellas si estas siguen prometiendo y entregando valor.

En la tabla 4, se define cada una de las variables del modelo y se describe cuál sería su práctica empresarial.

2. Metodología

El modelo de Innovación para la Sostenibilidad de las Organizaciones se está construyendo bajo la siguiente metodología: Fase de análisis de los insumos de los tres modelos referentes, diseño de hipótesis y validación estadística. A continuación, se detalla cada fase.

1. Fase de Análisis

Los Tres modelos que sirvieron de insumo para obtener las doce variables escogidas, El Modelo de Modernización para la Gestión de las Organizaciones (Pérez-Uribe et al, 2013, p.35). Aplicado desde el año 2005 en más de 320 pymes colombianas y el Modelo de Innovación Abierta Colaborativa (Ramírez-Salazar, 2016), aplicado desde el año 2015 en Bancoldex y 10 universidades. El Modelo de *Iniciativa de Reporte Global* o *Global Reporting Initiative*. GRI (2017) (PNUMA, 1985, 1995, 1997), aplicado a nivel mundial por más de una década. Se llevaron a cabo reuniones con los integrantes de los grupos de Investigación, G3pymes, Entrepreneurshipgroup, Gestión de Proyectos, Entorno

Económico, Ontare, Gestión Ambiental y Responsabilidad Social, todos ellos grupos de la Universidad EAN. Se han desarrollado cuatro reuniones generales y cinco reuniones por grupos pequeños para la discusión de la escogencia de cada variable con sus descriptores generales.

2. Diseño de Hipótesis

A la fecha se han validado dos de las hipótesis, la hipótesis #1 y la hipótesis # 2. Las demás se han descrito y están en fase de validación. La hipótesis 1 ya se presentó en una ponencia en el congreso de FAEDPYME en San José de Costa Rica en el mes de abril. La conclusión sobre la validación estadística de la hipótesis 1 se presenta a continuación de manera resumida.

"H1. La variable direccionamiento estratégico en la Dimensión económica -creación de valor, en el modelo MIS Pyme está explicado por las variables Asociatividad y Nuevos Mercados. (Ver tabla 5).

De donde:

R-cuadrada = 61,1992 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 59,2094 por ciento

Error estándar del est. = 3,74909

Error absoluto medio = 2,94108

Estadístico Durbin-Watson = 1,78921 (P=0,2236)

Auto correlación de residuos en retraso 1 = 0,0910764

La salida del análisis de datos según el Statgraphics, muestra los resultados de ajustar un modelo de regresión lineal múltiple para describir la relación entre Direccionamiento Estratégico y 2 variables independientes. La ecuación del modelo ajustado es:

Tabla 4. Las Doce Variables

Variable	Definición	Práctica
Direccionamiento estratégico	Es la dirección hacia donde se deben guiar las estrategias o las acciones generales y concretas con las cuales se logran los objetivos a corto, mediano y largo plazo y que le dan valor diferencial en lo competitivo a las organizaciones frente a un nicho o segmento de mercado. (Pérez-Uribe, 2013, p. 115).	La empresa analiza las señales del entorno e identifica aquellos factores que pueden en determinado momento cambiar el rumbo de la organización. El Direccionamiento Estratégico en este modelo tiene como propósito el diseño, formulación e implementación de políticas que lleven a la empresa a ser innovadora en el marco de la sostenibilidad, donde se evidencie el impacto en la dimensión social, ambiental y económica. Una Pyme Innovadora y Sostenible es una empresa valiosa para la sociedad por la búsqueda del bien para todos sus grupos de interés.
Gobernanza	Gobernanza es la realización de relaciones políticas entre diversos actores involucrados en el proceso de decidir, ejecutar y evaluar decisiones sobre asuntos de interés público, proceso que puede ser caracterizado como un juego de poder, en el cual competencia y cooperación coexisten como reglas posibles; y que incluye instituciones tanto formales como informales. La forma e interacción entre los diversos actores refleja la calidad del sistema y afecta a cada uno de sus componentes; así como al sistema como totalidad (Whittingham, 2010, p.219)	la dimensión gobernanza, se refiere a las decisiones que toman los agentes decisores de las organizaciones, las comunidades y las naciones. Los agentes decisores se constituyen en el elemento que promueve o restringe las acciones que favorecen los avances y progresos en las diversas dimensiones del desarrollo sostenible. Por consiguiente, es necesario trabajar de manera urgente en la gobernanza para mejorar los resultados en el desarrollo sostenible y de la competitividad (Nagles, 2016, p.13)
Liderazgo adaptativo	Se entiende por <i>liderazgo adaptativo</i> aquella persona que tiene el encargo de orientar y motivar a los colaboradores de su empresa para que se adapten a los nuevos cambios en que la compañía incurrirá en sus próximos años. Se trata de imaginarse el futuro que se desea crear entre todos sus colaboradores y grupos de interés de la empresa (Schwab. 2015).	Es necesario entonces que se encuentren en las Pymes gerentes comprometidos con sus colaboradores para llevarlos a encontrar un sentido épico en su vida, es decir que les hagan sentir lo importantes que son para alcanzar los logros de la empresa y que con su compromiso, confianza y esfuerzo se obtendrán beneficios no solo para la empresa sino para ellos mismos y los demás grupos de interés con los que cuenta la empresa. El líder debe mantener siempre una motivación dinámica, auténtica y audaz.
Producción limpia	La Producción Limpia incluye la conservación de las materias primas, el agua, la energía, la reducción de materias tóxicas, de emisiones y de residuos, que van al agua, a la atmósfera y al entorno. (PNUMA, 1992, p.17)	Una Pyme que busca obtener mejores procesos que sean más amigables con el medio ambiente en el manejo de la producción de sus productos o servicios es una pyme que valora lo importante de contribuir con acciones que disminuyan el calentamiento global, por ende deben evidenciarse buenas prácticas de manufactura cumpliendo con certificaciones de sostenibilidad que impulsen a la empresa a ser un ejemplo para su comunidad.

Desempeño Ambiental	<p>Según la norma ISO 14001 de 2015, involucra el desempeño ambiental como el sistema que debe tener una empresa para gestionar, operar, medir y custodiar las acciones referentes a la gestión ambiental</p>	<p>En las empresas debe ser evidente que se cumplan las normas vigentes de seguridad industrial, las respectivas acciones para la prevención de riesgos que impliquen un impacto nocivo en la economía de la empresa en su ecosistema y en sus grupos de interés.</p>
Residuos Sólidos	<p>Los residuos sólidos, constituyen aquellos materiales desechados tras su vida útil, y que por lo general por sí solos carecen de valor económico. En ese sentido se plantea una teoría de la economía circular en donde se promueven medios efectivos para la reutilización de los insumos (Tena & Khalilova, 2016, p.11).</p>	<p>Se trata cada vez más de no generar basura, la que ya no cabe en nuestro planeta y que debemos utilizarla para nuevos productos y procesos. Los residuos sólidos deben entrar en un proceso o economía circular en donde cada empresa logre reutilizar el producto final en un insumo para otro nuevo, ese es el reto, que los empresarios innoven en nuevos productos y servicios con el insumo de lo que ya sacaron como producto final. De esta manera se observarán empresas responsables que recogen el plástico, metales, etc, fomentando así estímulos en los clientes que devuelven los productos cuando ya no sea de utilidad para ellos.</p>
Asociatividad	<p>La Asociatividad es uno de los mecanismos de cooperación entre las pequeñas y medianas empresas. Grueso, Gómez, y Garay (2011) relacionan directamente esta dinámica organizacional con la mejora en los procesos y procedimientos productivos y administrativos, con el acceso a nuevos mercados y la mejora en procesos de investigación y desarrollo que derivan en la creación de nuevos productos y servicios, entre otros.(p.189)</p>	<p>La Asociatividad implica aprender a trabajar en procesos de manera colaborativa. De la forma en que las personas aprenden a involucrarse en redes, cooperarse entre sí y colaborar para el logro de los objetivos, más impacto se obtiene en todas las acciones de la empresa. Porter (1991) le llama Clúster a la Asociatividad empresarial donde se involucran de acuerdo a la cadena de valor todas las empresas para buscar la mejor calidad y mayor disminución en costos. De esta manera se obtienen ventajas competitivas. (p.36)</p>
Cultura organizacional	<p>Cultura organizacional es el patrón de premisas básicas que un determinado grupo inventó, descubrió o desarrolló en el proceso de aprender a resolver sus problemas de adaptación externa y de integración interna y que funcionaron suficientemente bien a punto de ser consideradas válidas y, por ende, de ser enseñadas a nuevos miembros del grupo como la manera correcta de percibir, pensar y sentir en relación a estos problemas (Schein, 1984)</p>	<p>Una cultura organizacional en una empresa se diferencia de otra por la manera en que; se comunica con sus colaboradores y comunidad, por la forma de vestirse, por la forma de actuar ante los procesos de cada área, por la forma de compartir con los compañeros de trabajo, por la forma de celebrar los logros y eventos de la empresa. Por la forma de verificar sus buenas prácticas laborales en cuanto a equidad salarial, transparencia en la contratación, respeto a la identidad. La cultura Organizacional en general es la esencia humana de la empresa donde se pueden encontrar subculturas cada una con características diferentes, es ahí en donde el área de recursos humanos debe ahondar con programas innovadores para lograr un ambiente laboral favorable a todos los grupos de interés y hacer de todas las personas un lugar deseado para trabajar. Es la trasmisión de información relacionada con el quehacer de la empresa, (Carmona ,2015).</p>

Reconocimiento	<p>Es la acción de distinguir a una persona o grupo de personas o a una institución entre las demás como consecuencia de sus características y rasgos (RAE,2017).</p>	<p>La mejor manera de reconocer los logros de las personas es formalizando el reconocimiento en una política de la empresa. El reconocimiento debe trascender para convertirse en un programa permanente de valoración y estímulo al trabajo de las personas.</p>
Indicadores Financieros	<p>Es la relación entre cifras extractadas de los estados financieros y otros informes contables de una empresa con el propósito de reflejar en forma objetiva el comportamiento de la misma.(Mancha, Moscoso, Santos, 2015</p>	<p>Una empresa para que sea rentable debe demostrarlo en cifras: en razón a esto es necesario conocer el manejo de su operación reflejado en todos sus estados financieros. Pero más allá de evidenciar un EVA favorable (EconomicValueAdded) para la empresa, lo que más se desea saber es que se está haciendo con la inversión de sus utilidades. Una empresa con un sentido de Innovación para Sostenibilidad debe demostrar en sus balances inversión en programas que redunden en impactos para la dimensión social económica y ambiental de su empresa y los grupos de interés que la componen.</p>
Innovación	<p>Se entiende por Innovación la creación o alteración de un producto, servicio, proceso, estrategia de mercadeo o de modelo de negocio puesto en un mercado específico (Shumpeter,1939)</p>	<p>En un proceso de Innovación siempre se debe tener una necesidad un problema o una oportunidad sobre algo. Teniendo identificada la necesidad, problema u oportunidad en un contexto específico se procede a buscar una solución la cual se madura mediante la estructuración de un proyecto.Por lo tanto lo que se espera de una Pyme innovadora con énfasis en la Sostenibilidad es que sea dinámica que permanezca en continuo desarrollo de productos y servicios para satisfacer necesidades reales y que beneficie a las comunidades que impacta con productos y servicios realmente útiles para la sociedad.</p> <p>Uno de los métodos más asertivos en este campo de la innovación es el de pensamiento de diseño denominado el <i>DesignThinking</i>. Este modelo tiene los siguientes pasos: [1] la observación [2] la Ideación [3] el prototipado, [4] el testeo, [5] la medición. (Brown, 2010); (Ortega y Ceballos, 2015; Rey, et al 1995; Leinonen,. 2014,p.23). La Tecnología está inmersa en todos los pasos de la Innovación.</p>
Nuevos Mercados	<p>Es la capacidad que tienen las organizaciones para entregarle a los clientes, productos que superen la satisfacción de sus necesidades y expectativas, diferenciándose de la competencia, en términos de aquellos aspectos que agregan valor y le permitan el dominio de un mercado. (Sabogal 2017)</p>	<p>La necesidad de un nuevo paradigma de mercadeo y nuevos mercados nacionales e internacionales, se hace evidente cuando Kotler et al. (2002. Mencionado por Coca. 2008, p.43), concentran su atención en el "valor", partiendo de la propuesta de que existen en este ámbito, tres factores decisivos del valor: el valor para el cliente, las competencias esenciales y las redes de colaboración.</p>

Fuente elaboración propia, ajustada de (Perez-Uribe, Ramírez Salazar, 2017)

Tabla 5. Parámetros estadísticos del análisis

<i>Parámetro</i>	<i>Estimación</i>	<i>Error Estándar</i>	<i>Estadístico T</i>	<i>Valor-P</i>
CONSTANTE	9,26063	4,86553	1,90331	0,0644
Asociatividad	0,390199	0,099996	3,90214	0,0004
Nuevos Mercados	0,413128	0,137196	3,01122	0,0045

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Modelo	864,613	2	432,307	30,76	0,0000
Residuo	548,172	39	14,0557		
Total (Corr.)	1412,79	41			

*Direccionamiento Estratégico = 9,26063 + 0,390199*Asociatividad + 0,413128*Nuevos Mercados*, En términos empresariales lo que significaría para un gerente de este tipo de empresas que habría que trabajar muy fuertemente en estas dos variables para asegurar en ese porcentaje un direccionamiento estratégico que le permita a su empresa sostenerse en el tiempo (*Perez-Uribe & Ramirez-Salazar, 2017, p35*)

A continuación se presentan las otras hipótesis que se vienen planteando para este modelo:

Hipótesis

H2. La variable Innovación en la Dimensión Económica está explicada por las variables Acuerdos y Producción Sostenible.

H3. La variable Producción Sostenible en la Dimensión Ambiental, está explicada por las variables Liderazgo e Innovación

H4. La variable Reconocimiento en la Dimensión Social está explicada por las

variables Innovación, liderazgo Adaptativo e Indicadores Financieros.

H5. La variable Nuevos Mercados en la Dimensión Económica está explicada por la Asociatividad y Direccionamiento estratégico.

3. Validación

Estadística de la hipótesis #2.

3. Metodología

La Metodología utilizada para la validación estadística de la segunda hipótesis, consistió en la aplicación del instrumento MICMAC⁵ (ver anexo) (Godet, 1999-2000), a expertos en innovación y sostenibilidad con una muestra aleatoria de 55 empresarios de pymes quienes se encontraban matriculados en diferentes postgrados la Universidad EAN en

⁵ Matriz de Impactos Cruzados Multiplicación Aplicada a una Clasificación.

el año 2017. El estudio es de carácter cuantitativo porque con base en las encuestas los datos adaptaron formas numéricas y también cualitativas para comprender y profundizar con apoyo de los expertos el fenómeno de las variables expuestas.

El método estadístico utilizado para la validación empírica de los datos correspondió al análisis multivariante que permitió analizar simultáneamente medidas múltiples de cada empresario de pyme sometido a investigación. Se utilizó el paquete estadístico STATGRAPHIC CENTURION VERSION XVI, para el análisis de las hipótesis. A continuación, se presenta el análisis de la segunda hipótesis.

H2.La variable Innovación en la Dimensión Económica está explicada por las variables Acuerdos y Producción Sostenible.

Como variable dependiente se definió Innovación y como variables independientes: Indicadores financieros, Gobernanza, Liderazgo, Nuevos Mercados, Asociatividad, Acuerdos Producción Sostenible, Residuos Sólidos, Desempeño Ambiental, Reconocimiento, Cultura Organizacional.

Este método arrojó diez (10) análisis en los cuales propuso ir eliminando aquellas variables de menor injerencia en la variable de Innovación hasta definir que las variables de Producción Sostenible y Acuerdos son las que la explicaban en un mayor porcentaje, como se observara en los hallazgos en el punto siguiente.

4. Hallazgos y Aportes

El modelo estadístico trabajado arrojó los siguientes resultados: Variable dependiente: Innovación. Variables independientes: Producción Limpia y Acuerdos. (Tabla 6 y tabla 7)

R-cuadrada = 55,9948 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 54,1987 por ciento

Error estándar del est. = 4,73968

Error absoluto medio = 3,2668

Estadístico Durbin-Watson = 1,21645 (P=0,0013)

Tabla 6: Análisis estadístico en su versión 10

Regresión Múltiple - INNOVACION (RETOS Y SOLUCIONES)
 Variable dependiente: INNOVACION (RETOS Y SOLUCIONES)
 Variables independientes:
 PRODUCCION SOSTENIBLE
 ACUERDOS

Parámetro	Estimación	Error		Valor-P
		Estándar	Estadístico T	
CONSTANTE	9,96489	4,23401	2,35353	0,0227
PRODUCCION SOSTENIBLE	0,210106	0,100627	2,08797	0,0420
ASOCIATIVIDAD Y ACUERDOS	0,578256	0,107228	5,39276	0,0000

Fuente. Elaboración propia de STATGRAHICS centurión XVI

Tabla 7: Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo	1400,68	2	700,339	31,18	0,0000
Residuo	1100,76	49	22,4646		
Total (Corr.)	2501,44	51			

Fuente. Elaboración propia de STATGRAHICS centurión XVI

Autocorrelación de residuos en retraso 1 = 0,391027

El StatAdvisor

La salida muestra los resultados de ajustar un modelo de regresión lineal múltiple para describir la relación entre INNOVACION y 2 variables independientes. La ecuación del modelo ajustado es

$$\text{INNOVACION} = 9,96489 + 0,210106 \cdot \text{PRODUCCION SOSTENIBLE} + 0,578256 \cdot \text{ACUERDOS}$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 55,9948% de la variabilidad en INNOVACION. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 54,1987%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 4,73968. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones, seleccionando la opción de Reportes del menú de texto. El error absoluto medio (MAE) de 3,2668 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar

si hay alguna correlación significativa basada en el orden en el que se presentan en el archivo de datos. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%. Grafique los residuos versus el número de fila para ver si hay algún patrón que pueda detectarse.

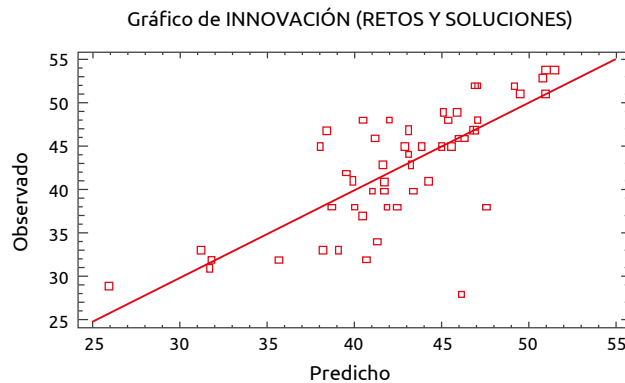
Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0420, que corresponde a PRODUCCION SOSTENIBLE. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%. Consecuentemente, probablemente no quisiera eliminar ninguna variable del modelo.

En términos empresariales se evidencia que la INNOVACIÓN en este modelo está explicado en un 78,% por las variables Producción Sostenible y Acuerdos, determinando así la importancia de innovar en todos los esquemas de Producción Sostenible para lograr ser una empresa diferenciadora de las demás de su mismo mercado.

5. Conclusiones

Los empresarios que utilicen este modelo podrán tener un diagnóstico inicial de cómo se percibe su empresa en el mercado actual

Figura 3. Gráfico de dispersión resultante del análisis estadístico



Fuente. Elaboración propia de STATGRAHICS centurión XVI

y así determinar las acciones prioritarias que debe desarrollar para adelantarse y diferenciarse de sus competidores. Actualmente se está desarrollando bajo la metodología de la co creación la construcción de la matriz que mide la radiografía actual de las empresas que utilicen este modelo.

El modelo de Innovación para la sostenibilidad de las Pymes aplica a cualquier Pyme de cualquier sector y tipo de producto o servicio. No es un modelo exclusivo para una sola empresa, es un modelo genérico que lo que requiere es el apoyo de consultores expertos que le ayuden al empresario a orientar su rumbo hacia la innovación empresarial.

El modelo sirve para ser referente de los estudiantes Iniversitarios como insumo para comprender la importancia de la Sostenibilidad empresarial, la Innovación y el Liderazgo,

aspectos que aportan a la perdurabilidad de las empresas.

Los empresarios obtienen una metodología de crecimiento en temas de innovación y de sostenibilidad empresarial que le aportan el ingrediente diferenciador para ser ejemplo en su empresa ante la sociedad que lo rodea.

Se está conformando un grupo de consultores expertos en cada una de las dimensiones y las variables del modelo, expertos que ayudarán a los empresarios a la modernización, escalamiento y diferenciación de sus empresas.

Este modelo servirá de insumo para que los estudiantes universitarios en el desarrollo de sus prácticas profesionales puedan hacer diagnósticos plantear rutas de mejoramiento e intervención en las empresas.

Referencias

Ashford, N. (1994). Government Strategies and Policies for Cleaner Production, . *Ashford, N.A. (1994), Government Strategies and Policies for Cleaner Production*. Nairobi, Kenia: UNEP. http://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/1579/Innovation_EU%26US.pdf?sequence=1

- Bancoldex. (2012). *Informe de Responsabilidad Social Empresarial, Gestión 2011*. Bogotá, Colombia: Corporativa.
- Barcellos, L. (2010). *Modelos de Gestión aplicados a la sostenibilidad empresarial*. Barcelona, España: Universitat de Barcelona.
- Bedoya, J. (2009). Fundamentos económicos y políticos del concepto de responsabilidad social empresarial en Latinoamérica: en debate. *Revista tendencias & Retos*, (14), 15 - 31. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4929199>
- Bradley, P. (2005). *What Tanzania's coffee farmers can teach the world: a performance-based look at the fair trade-free trade debate*. Londres, UK: University of Leeds.
- Brown, T. (2010). *IDEO*. Obtenido de www.-ldproaceo.com/thinking/aph
- Brundlandt. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development - Our Common*. United Nations. http://conspect.nl/pdf/Our_Common_Future-Brundtland_Report_1987.pdf
- Carmona, A. (2015). *Percepción de la estructura administrativa y la comunicación organizacional como factores de competitividad*. México D.F., México: ISEOR.
- Carrion, J. (2014). *Observatorio de la Deuda en la Globalización. Portal sostenibilidad*. <http://portalsostenibilidad.upc.edu/detall01php?numapartat=4%id=134>
- Chesbrough, H. (2009). *Open Innovation, The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Harvard Business School Press.
- Chiavenato, I. (2009). *Gestión del talento humano*. Mexico D.F., México: Mcgraw-Hill.
- Coca, A. (2008). El concepto de Marketing: pasado y presente. *Revista de Ciencias Sociales*, XIV(2), 391-412.
- Commission, B. (1987). *Our common future: report by the World Commission on Environment and Development*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Dávila, T. E., & Shelton, R. (2008). *Making Innovation Work, How to Manage It, Measure It, and Profit from It*. Seventh Printing & Pearson Education.
- Dyer, J. H., & Singh, H. (1998). The relational view: Cooperative Strategy and Sources of Interorganizational Competitive Advantage. *Academy of Management Review*, 20(38), 660-679. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/innovar/article/view/22400>
- EAESP. (2008). *Informe de actividades del centro de estudios de sostenibilidad*. Sao Paulo, Brasil: Fundación Getulio Vargas.
- Foro Económico Mundial. (2006). *Pacto Mundial Naciones Unidas*. <http://www.un.org/spanish/sg/messages/davos2009globalcompact.html>
- Freeman, T. Y, E. (1990). Corporate Governance: A Stakeholder Interpretation. *The Journal of Behavioral Economics*, 20(37), 5-19. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/innovar/article/view/29267>
- Garzón Castrillón, M. A., Ortiz Pabón, E., y Acosta Prado, J. C. (2015). *Gestión de la sostenibilidad en el marco de las organizaciones*. Bogotá, Colombia: Ediciones EAN.
- Gil, A., y Luciano, P. (2011). La gestión de interés: una reflexión sobre los desafíos a los que se enfrentan las organizaciones en la búsqueda de la sostenibilidad empresarial. *Revista de métodos cuantitativos para la economía y la empresa*, 71-90.

- Global Reporting Organization. (s.f.). *Global Reporting Initiative*. <https://www.globalreporting.org/Pages/default.aspx>
- Godet, J. (1999). *De la anticipación a la acción. Manual de prospectiva y estrategia*. Bogotá, Colombia: Alfaomega S. A.
- Godet, M. (2000). *La caja de herramientas de la prospectiva estratégica, problemas y métodos*. http://lipsor.cnam.fr/jsp/fiche_pagelibre.jsp?stnav=&rubnav=&code=90419717&la
- Grueso Hinestroza, J. M., Gómez Cardona, J., & Garay Quintero, L. (2011). *Redes empresariales e innovación: El caso de una red del sector cosmético en Bogotá*. Bogotá, Colombia: Estudios gerenciales.
- Hart, S., & Milstein, M. (1 de mayo de 2003). *Academy of Management Executive*. <http://amp.aom.org/content/17/2/56.full.pdf+html>
- Johnson, K., Hays, C., Centro, H., & Daley, C. (2004). *La creación de capacidad y las innovaciones de prevención sostenibles: Un modelo de planificación de la sostenibilidad de Evaluación y Planificación del Programa*.
- Kotler, J., y Maesincee, S. (2002). *El Marketing se mueve: una nueva aproximación a los beneficios, el crecimiento y la renovación*. Barcelona, España: Paidós.
- Leinonen, T. (2014). *Pensamiento de diseño y aprendizaje colaborativo/Design Thinking and Collaborative Learning*. Andalucía, España: Comunicar.
- Moscoso, F., & Mancha, T. (2016). *La difícil medición del concepto de competitividad*. Alcalá, España: Instituto Universitario de Análisis Económico y Social.
- Muñoz, M. (2013). *eficiencia.urjc.es*. Obtenido de http://eficiencia.urjc.es/jspui/bitstream/10115/11594/1/TMS8_RSC%20y%20movilidad%20sostenible.pdf
- Nagles, N. (2016). *Competitividad. Un camino hacia el desarrollo de América Latina*. Bogotá, Colombia: Ediciones EAN.
- Nasr, N., & Thurston, M. (2006). *Remanufacturing: A Key Enabler to Sustainable Product Systems*, Rochester Institute of Technology. *Rochester Institute of Technology*. Rochester, NY. <http://www.mech.kuleuven.be/lce2006/key4.pdf>
- OECD (2010). Framing Eco-innovation: The Concept and the Evolution of Sustainable Manufacturing. In, *Eco-Innovation in Industry: Enabling Green Growth*. Paris, France: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264077225-4-en>
- OECD. (14 de abril de 2013). Obtenido de <http://www.oecd.org/dataoecd/32/18/31557724.pdf>
- OECD. (2017). *Global Reporting Organization*. Obtenido de <https://www.globalreporting.org/Pages/default.aspx>
- Ortega, M., & Ceballos, P. (2015). *Designthinking: Lidera el presente. Crea el futuro*. Barcelona, España: ESIC Editorial.
- Perez Uribe, R. (28 de abril de 2015). *researchgate.net*. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Rafael_Perez_Uribe/publicationshttps
- Perez-Uribe, R. (2014). *Modelo de modernización para la gestión de organizaciones: la matriz versión 9D*.
- Peterson, T., & Russel, V. (s.f.). *An overview of Global Historical Climate Bulletin of American Meteorological Society*. Obtenido de <http://www.ncdc.noaa.gov/oa/climate/research/peterson-vose>

- Peterson, T., & Vose, R. (1997). *An Overview of the Global Historical Climate Data*. *Bulletin of the American Meteorological Society*. <http://www.ncdc.noaa.gov/oa/climate/research/Peterson-Vose>
- PNUMA. (1985). *PNUMA*. <http://ozone.unep.org/spanish/Publications/VC-Handbook-07-es.pdf>
- Porter, M. (1991). *La ventaja competitiva de las naciones*. Buenos Aires, Argentina: Javier Vegara Editores.
- Porter, M., & Kramer, M. (2002). The Competitive Advantage of Corporate Philanthropy. *Harvard Business Review*. <http://www.expert2business.com/itson/Porter%20HBR%20Corporate%20philanthropy.pdf>
- Porter, M., & Kramer, M. (2002). The Competitive Advantage of Corporate Philanthropy. *Harvard Business Review*. <http://www.expert2business.com/itson/Porter%20HBR%20Corporate%20philanthropy.pdf>
- Porter, M., & Linde, V. d. (1995). Green and Competitive: Ending the Stalemate. *Porter, M. & Van der Linde. (1995), "Green and Harvard Business Review, Reprint No. 95507.*
- Ramírez, C., & Ramírez Salazar M. P. (2016). *Fundamentos de Administración*. Bogotá, Colombia: Ediciones EAN.
- Ramírez Salazar M. P. (2016). *Modelo de innovación abierta colaborativa para la banca de fomento: caso BANCÓLDEX*. Bogotá, Colombia: Ediciones EAN.
- Ramírez Salazar M. P., & Perez Uribe, R. (septiembre de 2016). *INNOVATION NETWORKS*. Obtenido de <http://www.igi-global.com/gateway/book/154306>
- Ramírez Salazar M. P. (2016). *Modelo de innovación abierta colaborativa para la banca de fomento: caso Bancóldex*. Bogotá, Colombia: Ediciones EAN.
- Reyes, R., & Santo, R. (1995). *Será difícil tener un turismo diferente sin identificar necesidades de clientes*. La Habana, Cuba: Desarrollo. Pueblo y Educación.
- Russo, M., & Rossi, F. (27 de 12 de 2014). *Cooperation networks and innovation: A complex system perspective to the analysis and evaluation of a EU regional innovation policy programme*. Obtenido de MPRA Munich Personal Repec Archive: <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/10156/>
- Schein, E. (1984). *Coming to a new awareness of organizational culture*. Cambridge (MA), USA: Sloan management.
- Schmidheiny, S. (1992). *Changing Course: A Global Business Perspective on Development and the Environment*. Cambridge (MA), USA: MIT Press.
- Schumpeter, J. (1934). *The theory of economic development: an inquiry into profits, capital, credits, interest, and the business cycle*. Cambridge, USA: Harvard University Press.
- Schwab, k. (2015). *World Economic Forum Geneva*. Printed and bound in Switzerland.
- Senge, P. (2007). *La Quinta Disciplina*. Buenos Aires, Argentina: Granica.
- Tena, E., & Khalilova, A. (1 de julio de 2010). *Economía circular. Economía industrial*. Obtenido de <http://www.eoi.es/blogs/20verde/>
- Veleva, V., & Ellenbecker, M. (2001). Indicators of Sustainable Production: Framework and Methodology. *Journal of Cleaner Production*, 9(6), 519-549. [https://doi.org/10.1016/S0959-6526\(01\)00010-5](https://doi.org/10.1016/S0959-6526(01)00010-5)
- WECD. (1987). *Our Common Future*, UN Documents: Gathering a Body of Global agreements has been compiled by the NGO Committee on Education of the Conference of NGOs from United Nations web sit. *Report of the World Commission on Environment and Development*.
- Whittigham, M. (2010). Que es la Gobernanza y para qué sirve. *Revista Universidad Jorge Tadeo Lozano*, 219-235.



María del Pilar Ramirez- Salazar

E-mail: mp Ramirez@universidadean.edu.co

Doctor en Gestión de las Universidad EAN de Colombia y Doctor en Ciencias Empresariales de la Universidad Nebrija -España, Ambos Doctorados con Tesis CUM LAUDE, Master en Gestión de Organizaciones de la Universidad de Quebec, Especialista en indicadores de Gestión para la evaluación de instituciones de educación superior de la Universidad EAN, Licenciada en Educación de la Universidad Pedagógica Nacional, Administradora de Empresas de la Universidad EAN. Consultora en temas de Innovación Abierta Colaborativa, experta en el diseño, dirección, implementación, acompañamiento y evaluación de proyectos de innovación para la optimización de recursos y procesos en las organizaciones. Actualmente Gestora de la Cátedra Bancóldex a nivel nacional. Investigadora del grupo G3Pymes en temas relacionados con: [1] Gestión de la Innovación, desarrollando planes de modernización para las empresas; [2] En el campo de la triple hélice, sobre la relación Universidad-Empresa- Estado, diseñando programas que fortalecen los ecosistemas de innovación regional.[3] En el área de la formación, relacionado el perfil de los Milenials, con la Innovación en Educación y la Formación Virtual. Editora científica de la revista Virtu@LMENTE de la Facultad de Estudios en Ambientes Virtuales de la Universidad EAN. Líder del Programa EAN-BIZLAB, enfocado a desarrollar Desafíos de Intraemprendimiento bajo la modalidad de la Innovación Abierta Colaborativa



Rafael Ignacio Pérez Uribe

E-mail: riperez@universidadean.edu.co

Doctor en Ciencias Empresariales Universidad Nebrija. Diploma de Estudios Avanzados en Economía Aplicada, Universidad Nebrija. Maestría en Gestión de Organizaciones Universidad EAN. Maître es Sciences Université du Québec a Chicoutimi. Especialista en Evaluación y Construcción de Indicadores de Gestión, Escuela de Administración de Negocios. Estudios de Postgrado como Kenkyusei (Investigador adscrito) en Control Total de la Calidad y Círculos de Calidad, Fukushima University, Japón. Administrador de Empresas, Universidad Jorge Tadeo Lozano. Autor de investigaciones: 16 con Universidad EAN, Bogotá D.C.; 1 con Universidad Jorge Tadeo Lozano, Bogotá D.C.; 1 con Universidad de Fukushima (Japón); 1 con Université du Québec a Chicoutimi; 2 con Universidad Nebrija en Madrid – España; 2 con Escuela de Postgrados de la FAC. Autor de 16 libros y coautor de 29 capítulos de libros; coautor de 23 libros; autor y coautor de 106 publicaciones en eventos y revistas nacionales e internacionales en físico, digital y Páginas de Redes especializadas. Peer reviewed de 38 publicaciones y eventos en el ámbito nacional e internacional. Profesor titular y Director del grupo de investigación en gerencia de las grandes, pequeñas y medianas empresas (G3PYMES-A1 en Colciencias) de la Universidad EAN. Investigador Senior categorizado por Colciencias.

¿Cómo citar este artículo? / How to quote this article?

Ramirez 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 (Coords.). *La vinculación universidad-empresa para el desarrollo integral con impacto social* (pp. 416-435). Ciudad de México, México: REDUE-ALCUE, UDUAL. <http://redue-alcue.org/website/content/publicaciones/vueimpactosocial/Cap-23>

[VOLVER AL ÍNDICE ›](#)

Caracterización del Proceso de Innovación de empresas innovadoras peruanas: Un análisis exploratorio y descriptivo

Characterization of the Innovation Process of Peruvian innovative companies: An exploratory and descriptive analysis

*Jean Pierre **Seclen Luna***

*Fátima **Ponce Regalado***

[VOLVER AL ÍNDICE ›](#)

Resumen

La innovación es un fenómeno que ha sido estudiado por décadas a lo largo del mundo, ya que contribuye a la competitividad empresarial y al crecimiento económico de los países. En la literatura se menciona que la innovación es un conjunto de actividades interrelacionadas que son difíciles de sistematizar, sin embargo, la innovación en la medida que se considere un proceso estratégico que debe ser estructurado, podría generar mayor valor a la empresa. Este artículo avanza en el conocimiento y describe el proceso de innovación de las empresas y el uso de herramientas para su gestión. Se estudió un grupo de empresas innovadoras peruanas que han sido beneficiarias de ayuda pública para el desarrollo de proyectos de innovación. Las evidencias nos demuestran que sus procesos de innovación no están estructurados ni sistematizados y que existen diferencias entre las empresas de menor dimensión con respecto a las más grandes. Se empleó una metodología cuantitativa en base a encuestas.

Palabras clave

Proceso de Innovación, Gestión de la Innovación, Políticas Públicas de Innovación.

Abstract


Innovation is a phenomenon that has been studied for decades worldwide, due to contributes to business competitiveness and the economic growth of nations. In the literature, it is mentioned that innovation is a set of interrelated and complex activities to systematize, however, innovation insofar as it is as structured strategic process, could generate high value to the company. This article aims to advance knowledge and describe the innovation process carried out by companies and the used of its tools to manage its. A group of innovative Peruvian companies that have been beneficiaries of public aid for the develop innovation projects was studied. Evidences show us that their innovation process is not structured or systematized, and there are differences between small and large companies. A quantitative methodology was used based on surveys.

Keywords:

Innovation Processes, Innovation Management, Innovation Public Policies.

Introducción

En la actualidad, no cabe duda de que la innovación es una importante fuente de crecimiento y un factor fundamental en aquellas empresas que demuestran ser más competitivas tal y como lo señala (Lam, 2010, p.163). Inclusive, en algunos casos, (Seclen & Barrutia, 2013, p.114) afirman que supone un factor ineludible para su supervivencia. El Ministerio de la Producción del Perú (PRODUCE) viene promoviendo la mejora de la competitividad de las empresas peruanas a través del diseño de diversos programas que promueven la innovación. El órgano ejecutor del PRODUCE que administra los fondos para estos propósitos es Innóvate Perú.



En esta investigación nos centramos en cuatro de los principales programas: PIPEI (Proyectos de Innovación Productiva para Empresas Individuales), PITEI (Proyectos de Innovación de Empresas Individuales), PIMEN (Proyectos de Innovación para Microempresas) y PIPEA (Proyectos de Innovación Productiva de Empresas Asociadas). En general, todos estos programas financian proyectos de innovación que se orientan a la creación o mejora de un producto y/o proceso que sean potencialmente exitosos en el mercado. (Innóvate Perú, 2018,p.12)

Algunos datos relevantes de dichos programas son: el programa PIPEI financia proyectos de innovación que generen impactos a nivel de empresa y/o del sector. Entre el 2010 y 2016 se han financiado 265 proyectos, de los cuales principalmente el 58% se han realizado en Lima, 9% en Arequipa y 5% en Piura. Asimismo, las áreas de aplicación de los proyectos financiados son: agricultura (23%), elaboración de alimentos (9%), atención de la salud (8%), entre otros.

El programa PITEI financia proyectos de innovación tecnológica que se orienten a la obtención de un nuevo (o sustancialmente mejorado) producto, proceso, método de organización y/o

comercialización. Entre el 2007 y 2017 se han financiado 239 proyectos, de los cuales principalmente el 50% se han realizado en Lima, 12% en Arequipa, 6% en San Martín, 5% en Piura y 4% en Ucayali. Las áreas de aplicación de los proyectos financiados son: agricultura (24%), elaboración de alimentos (15%), TICs (6%), ganadería (5%), entre otros.

El programa PIMEN tiene como objetivo contribuir al fortalecimiento de las capacidades de generación, transferencia y adaptación tecnológica para la innovación de productos, procesos y servicios que eleven el desempeño de las microempresas. Entre el 2010 y 2017 se han financiado 237 proyectos, de los cuales principalmente el 39% se han realizado en Lima, 8% en Arequipa, Junín y Madre de Dios respectivamente y 5% en Ucayali. Las áreas de aplicación de los proyectos financiados son: agricultura (19%), elaboración de alimentos (11%), atención de la salud (9%), ganadería (10%), acuicultura (6%), TICs (4%), entre otros.

El programa PIPEA tiene como objetivo resolver un problema tecnológico en común de un grupo de empresas asociadas pertenecientes a una misma cadena productiva, con la finalidad de mejorar el desempeño de estas empresas. Entre el 2010 y 2016 se han financiado 135 proyectos, de los cuales el 50% se han realizado en Lima, 7% en Arequipa y el 43% de proyectos en el resto del país. Las áreas de aplicación de los proyectos financiados son: agricultura (29%), ganadería (10%), entre otros.

Seclen & Ponce (v congreso internacional de la red universidad empresa alcue, 2017) señalan que, a pesar de haberse realizado grandes inversiones en estos programas, relativamente poco se conoce sobre sus impactos, en particular, sobre los resultados de innovación que han obtenido las empresas beneficiarias de estos fondos.

En esta investigación consideramos que la innovación sí se puede gestionar como

un proceso, (Tidd, Bessant & Pavitt, 2005, p. 134) de manera “consciente”. Además, asumimos que las empresas beneficiarias de estos fondos son innovadoras, por tanto, son propensas a sistematizar su proceso de innovación. En este contexto, el objetivo de la investigación es conocer y describir cómo las empresas realizan sus procesos de innovación y qué herramientas utilizan para lograr la efectividad de dicho proceso.

La estructura de este trabajo es la siguiente: en la sección 2 establecemos un marco teórico sobre la importancia de la innovación y del proceso de innovación. Luego, en la sección 3 detallamos la metodología desarrollada. En la sección 4 presentamos los resultados de la investigación y finalmente, se elaboran conclusiones y recomendaciones.

1. Marco Teórico

1.1 Innovación

Para comprender el fenómeno de la innovación, resulta de vital importancia emplear una definición amplia. Basándonos en el Manual de Oslo (OCDE, 2005) la innovación puede entenderse como “el proceso a través del cual una empresa independientemente de su tamaño mejora o crea nuevos productos, procesos, formas de comercializar y de realizar cambios organizativos, para generar ventajas competitivas sostenibles en el tiempo que le permitan asegurar su supervivencia, respetando el medio ambiente y la sociedad” (Seclen J, 2016, p.18).

De acuerdo con la anterior definición, se puede comprender que el propósito de la innovación es generar valor. Ahora bien, existen diversas formas de clasificar a la innovación, en esta investigación tomamos como referencia al Manual de Oslo (OCDE 2005), ya que propone una tipología que goza de amplia aceptación y clasifica a las innovaciones en cuatro principales tipos:

innovación de producto (mejoras o nuevos atributos, componentes, materiales, diseño, calidad, etc.), innovación de procesos (empleo de nuevos métodos de producción, adquisición de maquinarias, uso de sistemas de gestión, etc.), innovación organizacional (nuevas formas de gestión de recursos humanos, gestión del conocimiento, cambios en la estructura organizacional, formación de alianzas estratégicas, etc.) e innovación en la comercialización (uso de nuevos canales de ventas/distribución, nuevos métodos de promoción, nuevas formas de entrar en el mercado, etc.).

Estos cuatro tipos de innovaciones pueden complementarse entre sí. De hecho, innovaciones de producto implican innovaciones de proceso y viceversa, por lo que pueden ayudar a que la empresa sea más competitiva. Es decir, los diversos tipos de innovación conducen a que la empresa pueda ser creadora de valor, mejore su productividad y sea sostenible en el tiempo (López, Montes, & Vázquez, 2007, p.23) (Seclen & Barrutia, ALTEC, 2013, p.12)

1.2 Proceso de Innovación

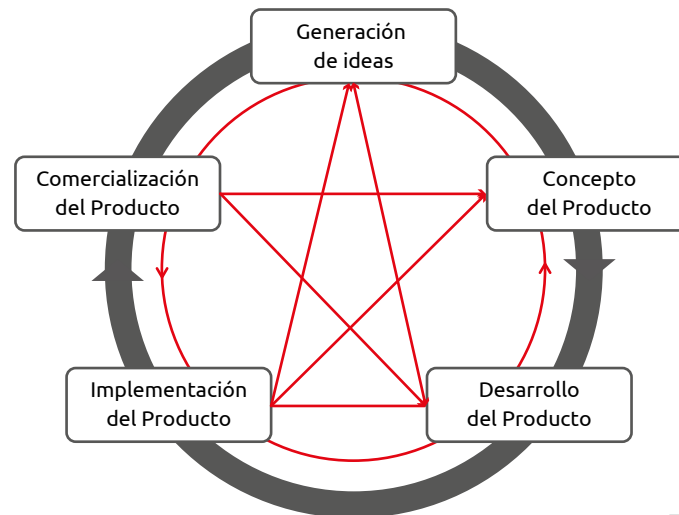
A pesar de que existe una considerable literatura que demuestra que el éxito competitivo depende de la gestión de la innovación en una organización (Dodgson, Gann & Phillips, 2014, p. 23). Los escasos estudios estructurados sobre este tema no han logrado establecer un consenso sobre la naturaleza de la gestión de la innovación. (Adams, Bessant, & Phelps, 2006, p.8). Existen diversas perspectivas que analizan la gestión de la innovación, asociándose principalmente a las actividades de gestión de la tecnología, gestión del lanzamiento de nuevos productos, gestión de proyectos de innovación, etc. (Nieto, 2003, P.154) En cualquier caso, diversos investigadores consideran que la gestión de la innovación es un proceso complejo en el que interactúan muchos actores y factores

tanto internos como externos a la empresa cuya integración no resulta automática, (COTEC, 1998, p.34) lo que conlleva a que dicho proceso tenga que ser “estructurado” o sistematizado (Tidd, Bessant & Pavitt, 2005, p. 124). Ello implica la coordinación entre diversas áreas departamentos de la organización, lo que podría entenderse como un macroproceso o un proyecto, dependiendo de la situación de la empresa (Bessant and Tidd 2007 & (Gaubinger & Rabl, 2014, p.121)

Centrándonos en el proceso de innovación comotal, en la literatura se reconoce que es una secuencia de actividades organizadas donde *inputs* en forma de ideas son transformadas en *outputs* en forma de innovaciones. Por tanto, es un proceso que transforma *inputs* específicos en *outputs* (Seclen 2017, p.16). En este contexto, diversos investigadores han clasificado estas actividades usando su propio modelo conceptual del proceso de innovación (Sattler 2011, p.23) que, si bien presentan algunas diferencias, también se observa que comparten ciertos puntos en común. De esta forma, (Seclen, 2017, p.12) en base a los modelos que en la actualidad han sido ampliamente aceptados y referenciados por su relevancia práctica, como el modelo de Cooper (1998), COTEC (1999), AENOR (2002), y el modelo de Gaubinger et al. (2014), detalla que un proceso de innovación “estándar y básico” tiene al menos cinco fases (Figura 1): generación de ideas, concepto del producto, desarrollo del producto, implementación del producto y comercialización del producto, que son interactivas, simultáneas y deben estar alineadas con la estrategia global de la empresa.

La primera fase comprende la identificación de oportunidades a partir de la generación (búsqueda y selección) y evaluación preliminar de ideas que son potencialmente generadoras de beneficios comerciales. En la segunda fase, una vez que se han detectado las oportunidades y, además, las ideas han sido seleccionadas de forma adecuada, la

Figura 1. Proceso de Innovación “Estándar y Básico”



Fuente: Seclen (2017)

evaluación de su potencial éxito económico en su mercado objetivo es clave. Para ello, el análisis funcional y económico-financiero es fundamental (Dornberger, Suvelza y Bernal 2012). Siguiendo la evaluación de la factibilidad de estas ideas relacionadas con el mercado y la tecnología, la tercera fase conlleva a la realización tecnológica o materialización de las nuevas ideas, donde la investigación básica y/o aplicada adquiere gran relevancia. De esta forma, el prototipo del producto y los test son muy importantes.

La cuarta fase comprende la implementación que se inicia con las pruebas de producción donde se precisan los costos de producción y la flexibilidad de esta, acorde con la demanda del mercado. De esta forma, la capacidad que tiene la empresa para producir un bien o servicio es un factor fundamental. La quinta fase, la comercialización del producto se caracteriza por lanzar e introducir el producto en el mercado de manera oportuna (AENOR 2002; Bessant and Tidd 2007; Cooper 2008; Gaubinger et al. 2014; Sattler 2011).

Finalmente, Seclen (2017) sostiene que hay que tener en cuenta que en cada una de estas

fases se pueden emplear diversos métodos y/o herramientas que pueden ayudar a su efectividad. En definitiva, la caracterización del proceso de innovación “estándar y básico” tiene como propósito describir de manera sencilla las actividades que se suelen desarrollar en cada una de las fases de un proceso de innovación y no integrar ni generalizar todos los modelos mencionados.

2. Metodología

Debido a que el objetivo de esta investigación es conocer y describir cómo las empresas realizan sus procesos de innovación y qué herramientas utilizan para lograr la efectividad de dicho proceso, la investigación tiene un alcance exploratorio y descriptivo.

2.1 Población y Muestra

Estudiamos a las empresas peruanas que fueron financiadas con fondos públicos de Innóvate Perú mediante los programas PI-PEI, PITEI, PIMEN y PIPEA en el periodo del 2013 al 2015 y que finalizaron sus respectivos

proyectos de innovación. La población de estudio está conformada por 107 empresas y la muestra obtenida fue de 84 empresas (Tabla 1), las mismas que pertenecen a diversos sectores económicos y son de diferentes tamaños¹.

2.2 Obtención de la Información

A partir de la revisión de la literatura y las fuentes secundarias de información, elaboramos un cuestionario para la recolección de

1 En esta investigación clasificamos el tamaño empresarial de acuerdo con el número del personal empleado, siendo microempresa de 1 a 9 trabajadores, pequeña empresa de 10 a 49 trabajadores, mediana empresa de 50 a 249 trabajadores y gran empresa de 250 a más trabajadores.

los datos mediante encuestas semiestructuradas dirigidas principalmente al gerente de la empresa y/o director del área de I+D. La encuesta contiene un conjunto de preguntas organizadas en tres capítulos: el primero se centra en las características generales de las empresas, tal como el tipo de propiedad, rasgos del gerente, número de trabajadores, facturación, etc. El segundo capítulo hace referencia a la innovación en la empresa, donde se pone atención a los motivos por el que las empresas llevan a cabo actividades de innovación, así como a los diversos tipos de gastos relacionados con la innovación, las innovaciones obtenidas del 2013 al 2015, los instrumentos de protección y las principales barreras u obstáculos para innovar. El tercer capítulo se centra en el proceso de innovación de las empresas, haciendo hincapié a las actividades realizadas y el uso de técnicas y/o herramientas en cada una de las fases del proceso de innovación “estándar y básico”.

Tabla 1. Muestra de empresas analizadas

Industria/Tamaño	Micro	Pequeña	Mediana	Grande	Total
TICs	6	8	1	2	17
Metal	2	3	3	1	9
Madera	1	2	0	0	3
Transporte	1	1	1	0	3
Consultoría Empresarial	5	5	0	0	10
Agricultura	8	7	1	1	17
Cerámica	1	2	0	0	3
Equipos Quirúrgicos	1	2	0	0	3
Ingenierías	2	3	0	0	5
I+D	5	2	0	0	7
Otros	1	3	1	2	7
Total	33	38	7	6	84

Fuente: Elaboración Propia

Las encuestas se realizaron entre abril y julio de 2017. En un primer momento la encuesta fue diseñada y testeada en una prueba piloto con 10 empresas, tras lo cual fue validada por expertos nacionales e internacionales. Las encuestas fueron enviadas vía online y por correo postal. Se obtuvo 90 cuestionarios contestados, siendo válidas finalmente 84 encuestas alcanzando una tasa de respuesta del 78%. Por tanto, consideramos que la muestra es suficientemente representativa de la población de estudio.

3. Resultados y Discusión

3.1 Características generales de las empresas

Las características más destacables que tienen las empresas analizadas son que la forma empresarial más recurrente es la empresa familiar (61%), no pertenecen a una asociación empresarial o gremial (54%) y tienen en promedio 56 trabajadores. Asimismo, en cuanto al perfil del gerente de las empresas analizadas, encontramos que en su mayoría son hombres (83%), con estudios universitarios terminados (81%), no provienen de promociones internas (61%) y tienen una edad promedio de 49 años.

En este punto es importante precisar que la mayor proporción de empresas familiares se da en las microempresas y pequeñas empresas. Mientras que la mayor proporción de empresas que pertenecen a una asociación empresarial está en las medianas y grandes empresas.

3.2 Innovación en las empresas

En cuanto a la innovación, encontramos que la principal razón por la que estas empresas innovan es debido a la necesidad de supervivencia y a la exigencia de los clientes, ya que el 46% y 39% de las empresas lo consideran

muy importante respectivamente. Estos resultados no son ajenos a la literatura donde se señala que la innovación proviene principalmente desde los usuarios y clientes postura sostenida por Von Hippel (1988), debido fundamentalmente a que estos actores son los que conforman la base de su cadena de valor (Seclen 2014, 382). No obstante, para estas empresas parece ser que tanto las regulaciones técnicas (62%) como las políticas públicas (61%) no se perciben como un elemento impulsor de la innovación, en comparación con los clientes.

Complementando lo anterior, hemos encontrado que las empresas estudiadas cuentan en promedio con 5 colaboradores dedicados a las actividades de innovación. Asimismo, la toma de decisiones para innovar recae en el gerente de la empresa (83%) y los resultados de innovación se comunican al personal de la organización (70% de las empresas). En cuanto a la relación con el entorno, el 60% de las empresas tienden a formar alianzas con universidades o centros de investigación.

Por otro lado, los gastos de las actividades de innovación nos indican que la prioridad del empresario está en la adquisición de bienes de capital, seguido de las actividades de I+D interna (Gráfico 1). En el otro extremo, la capacitación del personal para actividades de innovación y los estudios de mercado, son las actividades que supone menos gasto para las empresas analizadas. Estos resultados son similares con los datos presentados en la Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015 (INEI 2017). No obstante, la baja inversión en capacitación de los trabajadores puede deberse al bajo nivel de calidad exigido por el mercado local (Seclen 2016b, 238).

En cuanto a las innovaciones obtenidas por las empresas analizadas, encontramos que en el periodo del 2013 al 2015 principalmente se han centrado en desarrollar innovaciones de productos, obteniéndose en promedio 2

nuevos productos, seguido en menor medida por las innovaciones de procesos (empleo de nuevos métodos de producción y adquisición de maquinarias), innovación en la comercialización (uso de nuevos canales de ventas/distribución) e innovación organizacional (nuevas formas de gestión).

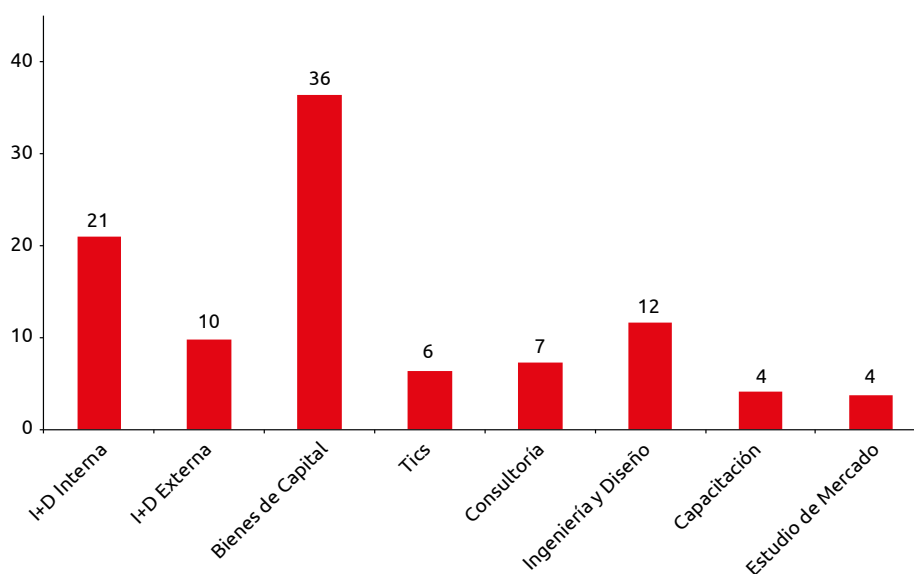
Ahora bien, la forma como protegen sus innovaciones demuestra que las empresas no consideran importante el uso de estos instrumentos. Por ejemplo, el 54% de las empresas consideran que las patentes no son importantes, muestra de ello, el 86% de la muestra no ha solicitado el registro de alguna patente ante el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI). Asimismo, el 66% de las empresas consideran que los modelos de utilidad no son importantes, de hecho, el 83% de la muestra no ha solicitado el registro de algún modelo de utilidad en dicho periodo de tiempo. Por el contrario, la marca comercial es el instrumento que adquiere mayor importancia para el 52% de las empresas

analizadas. Esto puede ser explicado a partir de que la marca es un pre-requisito para la comercialización del producto.

A pesar de que INDECOPI en estos últimos años ha venido promoviendo el uso de todos estos instrumentos en el Perú premisa sostenida por Villarán (2015), de acuerdo con nuestros hallazgos, aún falta mucho camino por recorrer. Quizás, la falta de cultura de innovación o las pocas exigencias del mercado, conllevan a estos comportamientos.

Por último, las empresas analizadas consideran que su principal barrera para innovar es la falta de acceso al financiamiento para llevar a cabo actividades de innovación, le sigue en importancia, la falta de personal altamente calificado para las actividades de innovación. No obstante, la demanda de productos innovadores con alta calidad, no se percibe como una importante barrera, ya que el consumidor promedio peruano es proclive a demandar productos con bajos precios y baja calidad (Seclen 2016, p238).

Gráfico 1. Gastos en Actividades de Innovación 2015 (Porcentaje)



Fuente: Elaboración Propia

3.3 Proceso de innovación en las empresas

Las primeras características que destacar en las empresas analizadas son que no cuentan con un plan estratégico tecnológico (55%), no miden la innovación (58%) y no usan algún *software* de gestión de la innovación (98%). De forma más concreta, la mayor proporción de empresas que cuentan con un plan estratégico tecnológico son las medianas empresas (57%). Asimismo, las pequeñas empresas (47%) son las que más miden su proceso de innovación. Finalmente, llama poderosamente la atención que la gran mayoría de las empresas de la muestra (98%) no utilizan algún *software* de gestión de la innovación.

A continuación, vamos a centrarnos en el proceso de innovación "estándar y básico" e iremos describiendo fase a fase con el propósito de conocer su institucionalización en las empresas analizadas.

3.3.1 Generación de Ideas

Considerando que la generación de ideas puede provenir tanto del ámbito interno como externo de la empresa, hemos

encontrado que las empresas perciben que pocas ideas se generan al interior de sus organizaciones. Por ejemplo, el 48% de la muestra considera que la alta dirección o la gerencia tienen un aporte importante, seguido del área comercial y de calidad (33%), el área de producción (26%) y el área de logística/operaciones (14%).

Por otro lado, se ha podido evidenciar que el uso de métodos y/o herramientas para la generación de ideas también es escaso (Tabla 2). Encontramos que en promedio el 37% de las empresas no utiliza el brainstorming para generar ideas, siendo la gran empresa la que más lo utiliza de forma puntual. De igual forma, el 62% de las empresas no utiliza el buzón de ideas de los colaboradores para generar ideas, siendo la gran empresa la que más lo utiliza de forma puntual. Finalmente, el 58% de las empresas no utiliza la metodología TRIZ para generar y solucionar problemas, siendo aquí nuevamente la gran empresa la que más lo utiliza de forma puntual. Existen otras metodologías cuyo uso es marginal porque no son utilizados, como el Análisis Modal de Fallos y Defectos AMFD (63%) y el Kanban (76%). En definitiva, se ha podido evidenciar que las empresas analizadas en promedio generan 4 buenas ideas en un año.

Tabla 2. Uso de herramientas para generar ideas innovadoras (en porcentaje)

Tamaño	Brainstorming			Buzón de Ideas			TRIZ		
	No Utiliza	Uso Puntual	Sistemático	No Utiliza	Uso Puntual	Sistemático	No Utiliza	Uso Puntual	Sistemático
Microempresa	37	30	33	73	21	6	61	30	9
Pequeña	40	26	34	58	37	5	61	21	18
Mediana	42	29	29	57	29	14	57	29	14
Grande	17	50	33	33	67	0	33	50	17
Muestra	37	30	33	62	32	6	58	28	14

Fuente: Elaboración Propia

En cuanto al ámbito externo, hemos encontrado que las empresas perciben que se pueden capturar buenas ideas desde los clientes (63%) y competidores (40%). Sin embargo, consideran que los proveedores (69%) y las redes (61%) aportan pocas ideas para innovar. Ahora bien, en cuanto al uso de herramientas para capturar ideas desde el ámbito externo, encontramos que estas son poco utilizadas (Tabla 3). De hecho, podemos apreciar que en promedio el 45% de las empresas no utiliza la encuesta de satisfacción de clientes para capturar ideas innovadoras, sin embargo, la mediana empresa es la que más lo utiliza. Asimismo, el 43% de las empresas no utiliza la vigilancia estratégica (tecnológica, competitiva, etc.) para capturar ideas, siendo la mediana empresa la que más lo utiliza de forma puntual. Finalmente, el 81% de las empresas no utiliza el análisis de patentes para capturar ideas innovadoras. Es importante destacar que las empresas analizadas en promedio capturan 2 buenas ideas en un año y el tiempo promedio en capturar dichas ideas es tres meses.

3.3.2 Concepto del Producto

Consideramos que las principales actividades a realizar en esta fase con el propósito de asegurar la viabilidad del producto son: el análisis funcional (viabilidad técnica), análisis económico financiero y los estudios de impacto ambiental o social. Sin embargo, en esta investigación encontramos que el 52% de las empresas perciben que el análisis funcional es poco importante. Asimismo, el análisis económico financiero (50%) y los estudios de impacto ambiental y/o social (64%) también son considerados poco importantes.

Por otro lado, en cuanto a las herramientas para gestionar esta fase, se puede evidenciar que el uso de métodos y/o herramientas para la conceptualización del producto, también es escaso (Tabla 4). Encontramos que en promedio el 42% de las empresas

no utiliza el diseño y la simulación para dar concepto al producto, siendo la mediana empresa la que más lo utiliza de forma puntual. Asimismo, el 62% de las empresas no utiliza el roadmapping (hoja de ruta para asignación de recursos y planificar procesos) en esta fase, siendo la microempresa la que más lo utiliza de forma puntual. Finalmente, parece ser que el análisis costo-beneficio es el método más empleado, ya que el 65% de las empresas lo utiliza.

En definitiva, es importante destacar que las empresas analizadas en promedio realizan el concepto de 3 buenas ideas en un año y el tiempo promedio en conceptualizar los nuevos productos es cuatro meses.

3.3.3 Desarrollo del Producto

Como se ha mencionado anteriormente, desarrollar un producto implica materializar la idea innovadora. Para ello, las actividades de I+D, el desarrollo de prototipos, el uso de test de productos y pruebas piloto son algunas de las principales actividades a realizar. En la presente investigación hemos encontrado que estas actividades adquieren cierta relevancia, ya que las empresas consideran que el desarrollo de prototipos (52%) y los test de productos (51%) son importantes. Mientras que las actividades de I+D (50%) y las pruebas piloto (50%) son relativamente menos importantes.

A pesar de ello, hemos constatado que el uso de métodos y/o herramientas para el desarrollo del producto es escaso (Tabla 5). En concreto, encontramos que en promedio el 58% de las empresas no utiliza el I+D Costing, el 56% no utiliza el diagrama PERT y el 70% no utiliza el QFD (despliegue de la función de calidad). En definitiva, es importante destacar que las empresas analizadas en promedio realizan el desarrollo de 2 nuevos productos en un año y el tiempo promedio en desarrollar los nuevos productos es cinco meses.

Tabla 3. Uso de herramientas para capturar ideas innovadoras (en porcentaje)

Tamaño	Encuesta Clientes			Vigilancia Estratégica			Análisis de Patentes		
	No Utiliza	Uso Puntual	Siste-mático	No Utiliza	Uso Puntual	Siste-mático	No Utiliza	Uso Puntual	Siste-mático
Microempresa	48	39	13	45	28	27	82	18	0
Pequeña	42	37	21	42	32	26	79	16	5
Mediana	14	43	43	14	71	14	71	29	0
Grande	83	0	17	67	16	17	100	0	0
Muestra	45	36	19	43	32	25	81	17	2

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4. Uso de herramientas para conceptualizar el producto (en porcentaje)

Tamaño	Diseño y Simulación			Análisis Costo-Beneficio			Roadmapping		
	No Utiliza	Uso Puntual	Siste-mático	No Utiliza	Uso Puntual	Siste-mático	No Utiliza	Uso Puntual	Siste-mático
Microempresa	40	33	27	24	36	40	55	33	12
Pequeña	45	18	37	39	39	22	68	24	8
Mediana	29	42	29	29	57	14	57	29	14
Grande	50	17	33	67	17	16	67	17	16
Muestra	42	26	32	35	38	27	62	27	11

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5. Uso de herramientas para desarrollar el producto (en porcentaje)

Tamaño	I+D Costing			PERT			QFD		
	No Utiliza	Uso Puntual	Siste-mático	No Utiliza	Uso Puntual	Siste-mático	No Utiliza	Uso Puntual	Siste-mático
Microempresa	61	12	27	58	15	27	76	6	18
Pequeña	58	16	26	58	8	34	66	16	18
Mediana	57	14	29	44	14	42	57	0	43
Grande	50	33	17	50	17	33	83	0	17
Muestra	58	16	26	56	12	32	70	10	20

Fuente: Elaboración Propia

3.3.4 Implementación del Producto

Esta fase se relaciona con la capacidad de la empresa para producir un bien o servicio. Para ello, las actividades de subcontratación de la producción, gestión de proveedores, adquisición de maquinaria especializada y contratación de personal especializado son algunas de las principales actividades a realizar. Hemos encontrado que estas actividades adquieren relativamente poca relevancia, ya que el 66% de las empresas consideran que la subcontratación de la producción es poco importante. De igual forma, la gestión de proveedores (54%), la adquisición de maquinaria especializada (50%) y la contratación de personal especializado (51%) son consideradas poco importantes.

Por otro lado, se ha podido evidenciar que el uso de métodos o herramientas para la implementación del producto, es escaso (Tabla 6). En concreto, encontramos que en promedio el 85% de las empresas no utiliza la metodología Seis Sigma, siendo la mediana empresa la que más lo utiliza de forma puntual. El 65% de las empresas no utiliza la metodología 5S, siendo las medianas empresas las que más lo utilizan de forma puntual. En definitiva, es importante destacar que las empresas analizadas en promedio realizan la implementación de 2 nuevos productos en

un año y el tiempo promedio en implementar los nuevos productos es siete meses.

3.3.5 Comercialización del Producto

En esta fase las actividades se orientan en trasladar el producto al mercado. Para ello, las actividades de marketing son fundamentales. En esta investigación hemos encontrado que el plan de marketing, la marca y el empaquetado del producto son actividades que relativamente adquieren poca importancia, ya que el 60% de las empresas consideran que contar con un plan de marketing es poco importante. Asimismo, la marca (61%) y el empaquetado del producto (50%), también son poco importantes.

En cuanto al uso de métodos y/o herramientas para la comercialización del producto, estos son escasos (Tabla 7). En concreto, encontramos que en promedio el 57% de las empresas no utiliza pruebas de venta, siendo la microempresa la que más lo utiliza de forma puntual. Asimismo, el 45% de las empresas no utiliza la publicidad para promocionar sus productos, siendo la mediana empresa la que más lo utiliza. Es importante destacar que las empresas analizadas en promedio se demoran cinco meses en lanzar e introducir los nuevos productos en el mercado.

Tabla 6. Uso de herramientas para implementar el producto (en porcentaje)

Tamaño	Producción Piloto			Seis Sigma			5S		
	No Utiliza	Uso Puntual	Sistemático	No Utiliza	Uso Puntual	Sistemático	No Utiliza	Uso Puntual	Sistemático
Microempresa	34	36	30	88	12	0	73	21	6
Pequeña	45	26	29	87	13	0	63	24	13
Mediana	14	43	43	71	29	0	43	43	14
Grande	50	17	33	67	17	16	67	17	16
Muestra	38	31	31	85	14	1	65	24	11

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 7. Uso de herramientas para comercializar el producto (en porcentaje)

Tamaño	Pruebas de Venta			Publicidad			Análisis Post-Lanzamiento		
	No Utiliza	Uso Puntual	Siste-mático	No Utiliza	Uso Puntual	Siste-mático	No Utiliza	Uso Puntual	Siste-mático
Microempresa	52	42	6	40	33	27	52	42	6
Pequeña	63	24	13	55	29	16	63	21	16
Mediana	57	29	14	14	57	29	43	43	14
Grande	50	17	33	50	33	17	50	17	33
Muestra	57	31	12	45	33	22	56	31	13

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, el 56% de las empresas no utiliza en análisis post-lanzamiento, siendo la mediana empresa la que más lo utiliza de forma puntual.

4. Conclusiones

Se ha encontrado en la muestra una gran presencia de empresas familiares, especialmente en las microempresas y pequeñas empresas. Asimismo, se constata la baja pertenencia a una asociación empresarial o industrial, salvo para el caso de las medianas y grandes empresas. Ahora bien, a pesar de que las empresas tienden a formar alianzas con universidades o centros de investigación del entorno, los vínculos para la innovación aún son débiles, lo cual hace intuir que la desconfianza y/o aversión al riesgo está presente en las empresas peruanas (Seclen y Ponce, 2017, p.120).

Las empresas analizadas innovan principalmente debido a la necesidad de supervivencia y a la exigencia de los clientes. No obstante, consideran que su principal barrera para hacerlo es la falta de acceso al financiamiento y no contar con personal altamente calificado para llevar a cabo las actividades de innovación.

Asimismo, se ratifica lo encontrado por el INEI en la Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015, en cuanto a los gastos en actividades de innovación, ya que los gastos en la adquisición de bienes de capital y la capacitación del personal para actividades de innovación son los mayores y menores gastos de actividades de innovación realizados, respectivamente. Lo cual está muy bien para ponerse al día (reducir costos unitarios de producción, mejorar y optimizar procesos, etcétera.), sin embargo, todo ello es temporal y no sostenible debido esencialmente al ritmo del avance de la ciencia y la tecnología.

La innovación de producto es el tipo de innovación que más desarrollan las empresas analizadas, por el contrario, la innovación organizacional es aquella que menos se realiza. En cualquier caso, las empresas consideran que los instrumentos de protección son relativamente poco importantes, salvo la marca comercial que es un prerrequisito para la comercialización del producto.

En cuanto al proceso innovación, los resultados obtenidos nos demuestran que las empresas analizadas presentan procesos no sistematizados ni estructurados. Principalmente debido a que un gran número de empresas no cuentan con un plan estratégico

tecnológico, no miden la innovación y, además, los equipos de trabajo dedicados a las actividades de innovación dependen del gerente de la empresa para tomar decisiones para innovar. Todo ello nos lleva a pensar que la cultura de innovación aún no está del todo distendida en estas organizaciones.

De igual forma, se ha comprobado que las empresas de menor dimensión perciben que las actividades que deben realizar en cada una de las fases del proceso de innovación son relativamente poco importantes. Asimismo, el uso de métodos y/o herramientas de apoyo para el proceso de innovación son escasos. Por lo tanto, sus procesos de innovación no están estructurados ni institucionalizados. Ahora bien, se constata que el proceso de innovación en promedio tiene una duración de 24 meses, desde el momento en que se genera una idea hasta que se pone el producto en el mercado.

Por otro lado, también se ha evidenciado que, pese a que el rol del Estado es clave para promover la innovación en las empresas (ya que vienen realizando grandes inversiones al respecto, como es el caso de Innóvate Perú), estas no lo perciben así. De hecho, el 65% de las empresas analizadas no perciben a las políticas públicas como un elemento impulsor de la innovación. Por lo tanto, los *policy makers* deberían de tomar en cuenta esta situación.

Por último, a pesar de que estos resultados son útiles por sus implicancias para los gestores y *policy makers*, ya que avanza en el conocimiento sobre la gestión del proceso

de innovación en el contexto peruano, este estudio tiene limitaciones que sugieren futuras líneas de investigación.

En primer lugar, debido a que la muestra está compuesta por empresas de diferentes dimensiones y diversos sectores económicos que conforman una parte no representativa de sus respectivas industrias, los resultados obtenidos no se pueden extrapolar a todos los sectores estudiados. Por tanto, sería adecuado realizar estudios más de tipo sectorial.

En segundo lugar, sería conveniente realizar estudios que detallen más a profundidad las actividades que comprenden cada una de las fases del proceso de innovación, para lo cual, el uso de metodologías cualitativas podría resultar de gran utilidad. En tercer lugar, debido al análisis de corte transversal, nuestros resultados no capturan la dinámica del proceso de innovación, por lo que estudios longitudinales podrían ser oportunos, en especial aquellos de tipo correlacional y causal-explicativo.

5. Agradecimientos:

Este trabajo contiene los resultados del Proyecto de Investigación ID 000478, que fue financiado por la Dirección de Gestión de la Investigación (DGI) de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Los autores agradecen a las empresas de Innóvate Perú que han participado en la investigación y al profesor Enrique Medellín de la Universidad Nacional Autónoma de México, por sus valiosos aportes brindados en este estudio.

Bibliografía

- Adams, R., Bessant, J., & Phelps, R. (2006) Innovation Management Measurement: A review, *International Journal of Management Reviews*, 8, 21-47. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2006.00119.x>
- AENOR (2002). *Gestión de la I+D+i: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i*, Madrid. https://www.aenor.es/aenor/certificacion/innovacion/innovacion_sistemas_166002.asp#.Wr-AKohubIU
- Bessant, J., & Tidd, J. (2007). *Innovation and Entrepreneurship*. Hoboken (NJ), USA: John Wiley. <https://www.wiley.com/en-us/Innovation+and+Entrepreneurship%2C+3rd+Edition-p-9781118993095>
- COTEC. (1998). *Informe COTEC: Tecnología e Innovación en España*. Madrid, España: Fundación para la Innovación Tecnológica. http://informecotec.es/media/A03_Inf.98.pdf
- Cooper, R. G. (2008). Perspective: The Stage-Gate® Idea-to-Launch Process - Update, What's New, and NexGen Systems. *Journal of Product Innovation Management*, 25(3), 213-232. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2008.00296.x>
- Dornberger, U., Suvelza, A., y Bernal, L. (2012). *Gestión de la fase temprana de la innovación*. Intelligence 4 innovation en cooperación con International SEPT Program, Leipzig. http://www.conoscope.org/fileadmin/user_upload/Downloads/1_Gestion_de_la_Fase_Tempranade_la_Innovacion.pdf
- Dodgson, M., Gann, D., & Phillips, N. (2014). *The Oxford Handbook of Innovation Management*, Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199694945.001.0001>
- Gaubinger, K., Rabl, M., Swan, S., & Werani, T. (2014). *Innovation and Product Management. A holistic and practical approach to uncertainty reduction*. Berlin, Germany: Springer-Verlag. <http://www.bookmetrix.com/detail/book/240fca2e-e917-4af5-8eb0-083b86d8066f#citations>
- INEI (2017). *Perú: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015*. Lima, Perú: Instituto Nacional de Estadística e Informática. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1415/libro.pdf
- Innovate Perú* (2018). 26 de marzo. <http://www.innovateperu.gob.pe/>
- Lam, A (2010). Organizaciones Innovadoras: estructura, aprendizaje y adaptación. En, BBVA (Ed.) *Innovación perspectivas para el Siglo XXI* (p. 163 – 177). Madrid, España. https://www.bbvaopenmind.com/wp-content/uploads/2013/02/Libro_Innovacion_esp.pdf
- López, N., Montes, J., y Vázquez, C. (2007). *Cómo Gestionar la Innovación en las Pymes*. Netbiblo, A Coruña.
- Nieto, M (2003). From R & D management to knowledge management an overview of studies of innovation management. *Technological Forecasting and Social Change*, 70, 135-161. <http://gide.unileon.es/admin/UploadFolder/66.pdf>
- OCDE (2005). *Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. Tercera Edición, Madrid, España. https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/manual-de-oslo_9789264065659-es
- Sattler, M (2011). *Excellence in Innovation Management, A Meta-Analytics Review on the Predictors of Innovation Performance*. Germany: Gabler Research. <http://www.springer.com/la/book/9783834926210>

Seclen, J.P. (2014). *KIBS and Innovation in Machine Tool Micro Enterprises: The cases of the Basque Country and Emilia-Romagna*. Doctoral Thesis, University of the Basque Country. <https://www.educacion.gob.es/teseo/mostrarResult.do?ref=354465>

Seclen, J.P. (2016). Gestión de la innovación empresarial: un enfoque multinivel. *360 Revista de Ciencias de la Gestión*, 1(1), 16–36. <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/360gestion/article/view/14869/15410>

Seclen, J.P. (2016) Crecimiento empresarial en las pequeñas empresas de la industria metalmecánica de Lima: un estudio de casos múltiple. *Revista Ekonomiaz*, 90(2), 224-241. <http://www.euskadi.eus/web01-a2reveko/es/k86aEkonomiazWar/ekonomiaz/abrirArticulo?idpubl=86®istro=13>

Seclen, J.P. (2017). ¿Existe relación entre la gestión de la innovación y los resultados de innovación?: un análisis exploratorio de empresas innovadoras peruanas. XXVI AEDEM International Conference. *Economy, Business and Uncertainty: ideas for a European and Mediterranean industrial policy?* Reggio Calabria, Italia. http://redaedem.org/?seccion=congresos_internacionales

Seclen, J.P., y Barrutia, J.(2013). Impacto de los SEIC sobre la innovación de las microempresas fabricantes de máquinas herramienta del País Vasco. XV Congreso Latino Iberoamericano de Gestión Tecnológica ALTEC, *Las nuevas condiciones y espacios para el desarrollo científico, tecnológico e industrial y cooperación internacional*. Porto, Portugal. http://www.altec2013.org/docs/PROCEEDINGS_ALTEC2013_v3.pdf

Seclen, J.P., y Ponce, M.F. (2017). ¿Cómo gestionan la innovación las empresas peruanas?: Un análisis descriptivo de empresas beneficiarias de Innóvate Perú 2013 – 2015. V Congreso Internacional de la Red Universidad Empresa ALCUE, *La vinculación universidad-empresa para el desarrollo integral con impacto social*. Lima, Perú. <http://congreso.pucp.edu.pe/v-reduealcue/programa/?fecha=2017-10-19>

Seclen, J.P., y Ponce, M.F. (2017). ¿Innovación en el Perú?: Una reflexión a partir de indicadores sintéticos. *360 Revista de Ciencias de la Gestión*, 2(1), 120-132. <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/360gestion/article/view/19054/19268>

Tidd, J, Bessant, J. & Pavitt, K. (2005). *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change*, John Wiley & Sons, Chichester. https://erl.ucc.edu.gh/jspui/bitstream/123456789/3001/1/%5BJoe_Tidd%2C_John_Bessant%2C_Keith_Pavitt%5D_Managing_In%28BookZZ.org%29.pdf

Villarán, F. (2015). *Historia de la Patentes e Invenciones en el Perú*. Lima, Perú: Editorial INDECOPI. <http://www.indecopi.gob.pe/documents/20791/203175/01.-Historiadelapatentesweb.pdf/ee9da00e-ae8d-4fbf-a451-8b103dbc0d01>

Von Hippel, E. (1988). *The Sources of Innovation*. New York, USA: Oxford University Press. <http://web.mit.edu/evhippel/www-old/books/sources/Sofl.pdf>



Jean Pierre Seclen Luna

E-mail: jseclen@pucp.pe

Jean Pierre Seclen Luna es investigador y profesor asociado a tiempo completo en el Departamento Académico de Ciencias de la Gestión de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP). Es doctor en Economía por la Universidad del País Vasco (España). Actualmente es Coordinador Académico de Investigación en el Departamento Académico de Ciencias de la Gestión; Coordinador del Grupo de Investigación en Gestión de la Innovación; Editor de 360 Revista de Ciencias de la Gestión y Miembro del Consejo Asesor de la Revista Vasca de Economía. Su actividad investigadora está centrada en el campo de la Economía de la Empresa, en temas sobre gestión de la innovación, crecimiento empresarial, servitización, KIBS y sistemas regionales de innovación. Sus principales publicaciones han sido en el International Journal of Business Environment y en la Revista Ekonomiaz. Ha publicado un capítulo sobre gestión de la innovación en el libro "Economy, Business and Uncertainty: New ideas for a Euro-Mediterranean Industrial Policy" (Springer, 2019).



Fátima Ponce Regalado

Pontificia Universidad Católica del Perú

E-mail: fponce@pucp.edu.pe

Máster en Economía por la Pontificia Universidad Católica de Rio de Janeiro (Brasil), Licenciada en Economía por la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP). Profesora Asociada a tiempo completo en el Departamento Académico de Ciencias de la Gestión, Miembro del Grupo de Investigación en Gestión de la Innovación de la PUCP y del equipo editorial 360: Revista de Ciencias de la Gestión. Docente en la Maestría de Economía, Maestría en Regulación de los Servicios Públicos y Maestría en Regulación, Gestión y Economía Minera en PUCP. Vocal del Tribunal Administrativo de Solución de Reclamos de Usuarios de OSIPTEL.

Se ha desempeñado como Sub-Gerente de Investigación y Coordinadora de Planeamiento Estratégico y Relaciones Internacionales en la Gerencia de Políticas Regulatorias de OSIPTEL. Fue miembro del equipo negociador de telecomunicaciones para el TLC entre el Perú y EEUU y miembro de la Comisión encargada de la elaboración y Seguimiento del Plan de Acción Digital de la CODESI.

¿Cómo citar este artículo? / How to quote this article?

Seclen Luna, J. P. y Ponce Regalado, F. (2018). Caracterización del Proceso de Innovación de empresas innovadoras peruanas: Un análisis exploratorio y descriptivo. En, C. Chávez-Rodríguez y C. Garrido-Noguera (Coords.). *La vinculación universidad-empresa para el desarrollo integral con impacto social* (pp. 436-453). Ciudad de México, México: REDUE-ALCUE, UDUAL. <http://redue-alcue.org/website/content/publicaciones/vueimpactosocial/Cap-24>

VOLVER AL ÍNDICE ›



Este libro se subió a la plataforma web en la Ciudad de
México el día 05 de noviembre de 2018



La vinculación Universidad - Empresa para el desarrollo integral con impacto social

La **Red Universidad-Empresa ALCUE** es un Espacio Abierto para intercambiar experiencias y promover la cooperación entre las instituciones y personas del espacio ALCUE que impulsan las relaciones entre las universidades y las empresas para propiciar la innovación y el desarrollo económico-social de los países.

<http://redue-alcue.org/>

La **UDUAL** es un organismo internacional creado con el fin de promover el mejoramiento de sus Universidades Asociadas. Se enfoca en afirmar y fomentar las relaciones de las universidades de la América Latina entre sí y de éstas con otras instituciones y organismos culturales, como la UNESCO, el Consejo Interamericano cultural de la OEA, entre otras.

<http://www.udual.org/>





Esta obra esta licenciada bajo Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional License.

