
LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DESDE LA ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL HACIA LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS DE QUITO

*The transfer of technology from Escuela Politécnica Nacional to the
small and medium-sized companies of Quito*

*A transferência de tecnologia da Escola Politécnica Nacional para
as pequenas e médias empresas de Quito*

Antonio Franco-Crespo¹, Valentina Ramos¹, Nelson Alomoto¹ & Kenya Velasco¹

¹ Escuela Politécnica Nacional, Grupo de Investigación en Sistemas de Información,
Gestión de la Tecnología e Innovación. Quito-Ecuador. Correo:
antonio.franco@epn.edu.ec, valentina.ramos@epn.edu.ec,
nelson.alomoto@epn.edu.ec, kenya.velasco@epn.edu.ec

Fecha de recepción: 27 de mayo de 2018

Fecha de aceptación: 4 de febrero de 2019

RESUMEN

La Escuela Politécnica Nacional es una universidad reconocida en el Ecuador por su capacidad de generación de ciencia y tecnología, lo cual es consistente con los objetivos nacionales de migrar hacia una economía del conocimiento. Sin embargo, la creación de conocimiento es un proceso incompleto si este no es transmitido a sus pares, o sirve como aporte a un problema de la sociedad. El objetivo de la investigación fue comprender el estado de la transferencia de tecnología de la Escuela Politécnica Nacional hacia el sector de las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) de Quito, lo que permitirá cerrar el ciclo, fortaleciendo el aporte de las universidades hacia la sociedad. La metodología escogida fue de enfoque mixto, cuantitativo y cualitativo. Los resultados de esta pesquisa permitieron conocer el estado de la transferencia tecnológica desde la Escuela Politécnica Nacional hacia el sector de alimentos de las PYMES de Quito. La evidencia demuestra los requerimientos de colaboración de las PYMES con las universidades, la frágil relación entre ambos sectores, y la necesidad de fortalecer la confianza, como factor fundamental de procesos colaborativos futuros.

Palabras claves: Transferencia de tecnología, Escuela Politécnica Nacional, universidad, PYMES.



ABSTRACT

The university, Escuela Politécnica Nacional, is a recognized university in Ecuador for its ability to generate science and technology, which is consistent with the national objectives of migrating towards a knowledge economy. However, the creation of knowledge is an incomplete process if it is not transmitted to their peers or serves as a contribution to a society problem. The objective of the research was to understand the state of the transfer of technology from the National Polytechnic School to the sector of Small and Medium Enterprises (SMEs) of Quito, to close the cycle, strengthening the contribution of universities to society. The chosen methodology was a mixed, quantitative and qualitative approach. The results of this research allowed to know the state of the technological transfer from the National Polytechnic School to the food sector of SMEs in Quito. The evidence demonstrates the collaboration requirements of SMEs with universities, the fragile relationship between both sectors, and the need to strengthen trust, as a fundamental factor in future collaborative processes.

Keywords: Technology transfer, Escuela Politécnica Nacional, university, SMEs.

RESUMO

A Escola Politécnica Nacional é uma universidade reconhecida no Equador pela capacidade de gerar processos de ciência e tecnologia, o que é consistente com os objetivos do país relacionados com a migração à uma economia do conhecimento. No entanto, a criação de conhecimento é um processo incompleto se não for transmitido, ou se não está relacionado com a solução de problemas da sociedade. O objetivo da pesquisa foi compreender do estado da transferência de tecnologia da Escola Politécnica Nacional para o setor de Pequenas e Médias Empresas (PMEs) de Quito permite encerrar um ciclo de processos que fortalece a contribuição das universidades à sociedade. A metodologia escolhida foi uma abordagem mista, quantitativo e qualitativo. Os resultados desta pesquisa permitiram conhecer o estado da transferência tecnológica da Escola Politécnica Nacional para o setor de alimentos das PMEs de Quito. As evidências demonstram os requisitos para que exista colaboração entre PMEs e universidades, a frágil relação entre os dois e a necessidade de fortalecer a confiança como fator fundamental para futuros processos colaborativos.

Palavras-chave: Transferência de tecnologia, Escuela Politécnica Nacional, university, SMEs.

INTRODUCCIÓN

Las pequeñas y medianas empresas son una parte fundamental del sector productivo en el Ecuador, al participar con el 31% de las plazas de trabajo, y al representar el 95% del tejido empresarial, al sumarse también a las microempresas [1]. De hecho, de las 843.745 empresas registradas en el año 2016, 763.636 eran microempresas, 63.400 pequeñas, 12.846 medianas, y tan solo 3.863 grandes empresas [2]. Por otro lado, las ventas totales, reportadas en el mismo periodo por las grandes empresas superaron los 101 mil millones de dólares, de los aproximadamente 140 mil millones generados por todos los tipos de empresa en el Ecuador [2].

Esta contradicción entre la participación en la generación de empleo, número de empresas y aporte al PIB en el Ecuador, por parte de las micro, pequeñas y

medianas empresas en contraste con las grandes empresas, tiene muchas interpretaciones, una de ellas, su capacidad de innovación. En los países industrializados, las PYMES tienen éxito debido a la inserción de elementos innovadores, tanto en los procesos productivos, como en la oferta de productos [3].

La innovación empresarial está relacionada con las estrategias que introducen cambios en los procesos productivos, administrativos y/o productos/servicios, de tal forma que la empresa consiga mejorar su posicionamiento en el mercado [4]. En América Latina las PYMES se encuentran rezagadas respecto a las economías del hemisferio norte en los ámbitos de innovación e incorporación de tecnología, al contrario de lo que hicieron otros países en desarrollo como China [5].

Varios son los factores que determinan la capacidad innovadora de las empresas. Para la OECD y la CEPAL las principales están relacionadas con la absorción de conocimiento, el número de ocupados, su sector de actividad y el contexto en que operan [5]. Por su lado, Hadjimanolis identificó como las principales barreras externas a la facilidad para copiar la innovación, la burocracia gubernamental, la falta de asistencia gubernamental, la falta de mano de obra calificada y las políticas para créditos bancarios; y como barreras internas a la falta de tiempo, la carencia de administradores y personal calificado, los medios financieros inadecuados, la resistencia al cambio y una inadecuada estrategia en I+D [6].

Desde otra perspectiva, se pueden identificar también oportunidades para la innovación para las PYMES como la flexibilidad de su estructura organizacional, la participación de sus trabajadores y la celeridad en la toma de decisiones [5].

La falta de innovación e incorporación de tecnología ocasiona diversos problemas para las PYMES de América Latina, entre ellos un bajo desempeño en su productividad, que en promedio puede llegar a ser un 50% más bajo que en el caso de las empresas que innovan [7]. Estos problemas de competitividad y productividad pueden enfrentarse con varias estrategias, entre ellas, el de apoyar la implementación de modelos, con el fin de instalar procesos de innovación y mejora continua, así como el fortalecimiento del papel de los trabajadores en los procesos de innovación y mejora continua en las empresas de menor tamaño [8].

El fortalecimiento de las capacidades para la innovación y el desarrollo de tecnologías en las PYMES puede lograrse a través del apoyo de los centros de investigación públicos y de las universidades [5].

La discusión sobre la vinculación entre los centros académicos y las empresas no es nueva. Uno de los primeros en sistematizar estos planteamientos fue el argentino Jorge Sábato con su modelo triangular que incorpora a la academia, al gobierno y a las empresas, formando un sistema hacia el desarrollo de la sociedad [9]. Es bien conocido también el modelo de Etzkowitz y Leydesdorff, denominado como la triple hélice [10], que incorpora a los mismos actores en la construcción social de desarrollo basado en la ciencia y la tecnología.

Diversas variantes de esta tipología son posibles, con énfasis y superposiciones diferentes. Otras, incluyen a nuevos autores como la sociedad civil, formando una nueva hélice que dinamiza y democratiza su impacto [11]. Un modelo aún más complejo es el planteado por Carayannis, Barth y Campbell, ligado a un sistema de cooperación en la producción de conocimiento, transferencia tecnológica e innovación para un desarrollo sustentable [12]. Este modelo nombrado como la Hélice del Entorno Natural incorpora términos como la “eco-innovación” y el “eco-emprendimiento”, relacionados al desarrollo sustentable y a la ecología social, fundamentales para llegar a la innovación social y la producción de conocimiento [12]. La figura 1 representa este modelo.

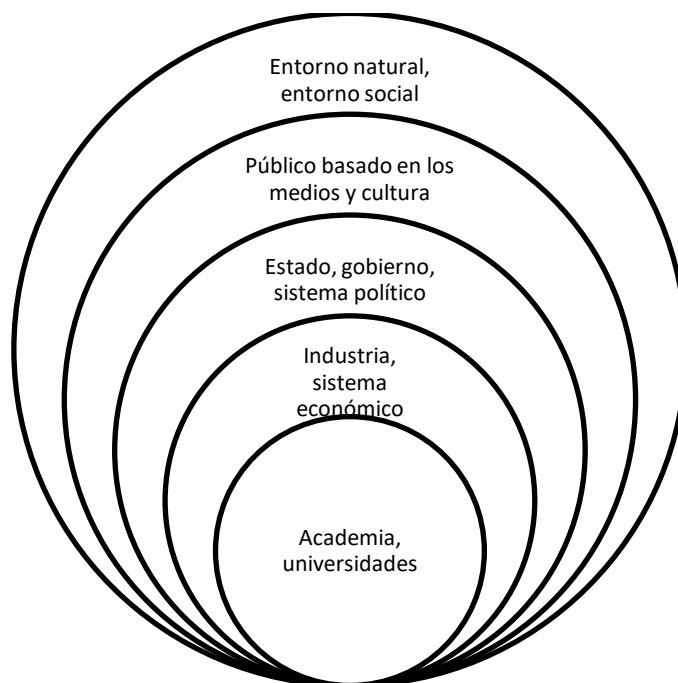


Figura 1. Actores de la Quintuple Hélice [12]

En todos estos modelos las universidades poseen un papel predominante en su constitución. La vinculación universidad-empresa fortalece no solo el ámbito económico, de generación de empleo o de rentabilidad de las empresas, también permite alinear la misión de las universidades hacia las necesidades sociales [4], generando confianza en el sector privado para evitar la dependencia tecnológica extranjera [3]. En Latinoamérica la falta de comunicación y de confianza desde las universidades entorpecen la vinculación con otros sectores [3].

Existen varios mecanismos de vinculación que pueden llevarse a cabo entre la industria y la universidad, entre ellos, asesoría y asistencia técnica, oficinas de transferencia, centros para la innovación, prácticas y pasantías estudiantiles, incubadoras de empresas y parques tecnológicos [13].

Por su parte la Escuela Politécnica Nacional, universidad ecuatoriana reconocida por su excelencia académica, tiene como misión el de contribuir al bienestar de la comunidad y la transmisión de conocimiento [14], lo cual se enfatiza en su objetivo institucional cuarto donde se explicita la meta de mantener un compromiso con todos los sectores de la sociedad, para mejorar la productividad y competitividad mediante la investigación y desarrollo tecnológico [14].

En este contexto, se realizó la presente investigación con el fin de analizar la vinculación académica de la Escuela Politécnica Nacional con las PYMES del Distrito Metropolitano de Quito.

MÉTODO

Esta investigación tuvo un enfoque mixto, cuantitativo y cualitativo. Los participantes fueron directivos de empresas pequeñas y medianas del sector de alimentos, del Distrito Metropolitano de Quito, y directivos del área de investigación y vinculación de la Escuela Politécnica Nacional.

Las encuestas se aplicaron a una muestra de 32 empresas de alimentos del Distrito Metropolitano de Quito, es decir, a aquellas que se dedican a la elaboración y producción de alimentos y a la oferta de servicios de alimentos. El número de empresas del sector de alimentos registradas en el Distrito, para el año 2016, fue de 5.978 [2]; de las cuales 4.245 son PYMES [2]. La muestra de empresas encuestadas fue seleccionada de la base de datos de la Cámara de la Pequeña Industria de Pichincha (CAPEIPI) que registra un número aproximado de doscientas empresas en este sector.

Se aplicó un cuestionario, difundido a través de *google forms*, a todas las empresas registradas en la CAPEIPI en el sector de alimentos, encontrando respuesta de 32 empresas diferentes.

Adicionalmente, se realizaron cinco entrevistas a profundidad a funcionarios de la Escuela Politécnica Nacional con el fin de comprender la visión de la universidad en lo relacionado a la vinculación con las PYMES. Las entrevistas fueron semiestructuradas, partiendo de una guía de observación previamente elaborada. Las entrevistas fueron procesadas utilizando el software NVivo 10.0 para codificarlas y categorizarlas.

RESULTADOS

A los encuestados se les consultó si las empresas donde laboran cuentan con un plan de innovación, encontrándose que un 38% afirmó que si lo tenía. Adicionalmente, un 97% de las empresas investigadas mencionó que la vinculación académica es un elemento para la innovación. Sin embargo, apenas el 18,8% de las empresas mantiene vinculación con alguna universidad, ninguna de las cuales es pública.

Dentro de los factores que no han permitido vincularse con la universidad, destaca el desconocimiento con un 50%, la falta de interés (19%), recursos limitados (28%) y malas experiencias pasadas. De hecho, apenas el 6% de las empresas conoce los servicios ofertados por la Escuela Politécnica Nacional.

A pesar de estos factores identificados, el 81% de las empresas mencionaron que estarían interesadas en programas de vinculación que las beneficie.

Al indagar sobre lo primero que aprecia una empresa cuando solicita un servicio en una institución universitaria, predomina la búsqueda de calidad de servicio, seguida del precio y accesibilidad, la existencia de profesionales con experiencia y el prestigio institucional, lo que es mostrado en la figura 2.

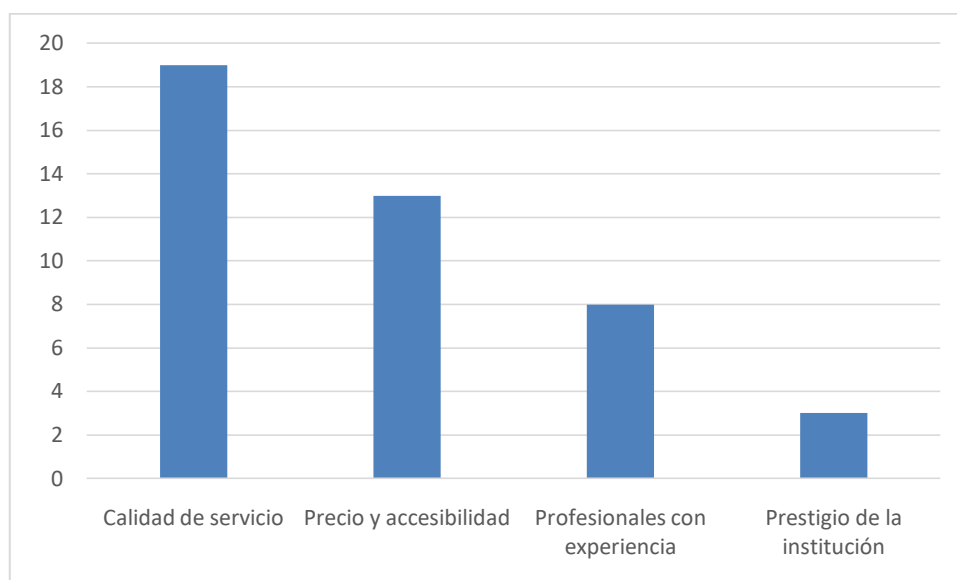


Figura 2. Valoración de los factores que determinan la decisión

Al consultar a los directivos sobre sus necesidades; y, los servicios que les gustaría que oferte la Escuela Politécnica Nacional, las empresas respondieron que les gustaría acceder a cursos regulares, asesorías y consultorías, capacitación especializada, apoyo a directivos, programas de investigación y desarrollo, y uso de laboratorios. La frecuencia de estas respuestas se muestra en la figura 3.

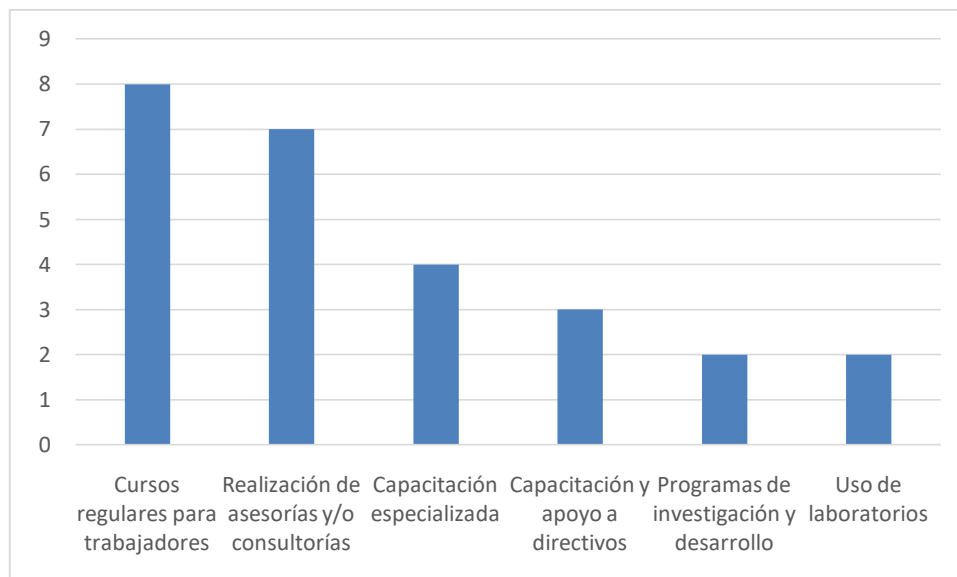


Figura 3. Servicios que las empresas buscan de la Politécnica Nacional

Este tipo de empresas, comprende que una colaboración más cercana con la universidad les ayudaría principalmente al desarrollo de nuevos productos y a una mejor gestión de nuevos productos. Otras categorías son mostradas en la figura 4.



Figura 4. – Áreas de interés que las empresas buscan de la Politécnica Nacional

Las instituciones de educación superior, deberían ser uno de los pilares que apoyen la innovación en las empresas, a través de sus productos de investigación. Así lo entienden las empresas consultadas también, apenas una empresa consideró que no era importante la innovación en su actividad productiva.

Por otro lado, al analizar las entrevistas realizadas a los funcionarios de la Escuela Politécnica Nacional, se evidenció la existencia de desconfianza entre la empresa y la universidad, la carencia de un sistema de comunicación, la implementación de nuevos mecanismos de transferencia y la diferencia de visión sobre la vinculación con las PYMES.

Las autoridades de la universidad, reconocen que las empresas, muestran frecuentemente desconfianza sobre las capacidades de los centros de educación superior, al desarrollarse de forma irregular y no siempre alineada con las necesidades y preocupaciones externas.

La comunicación entre las PYMES y la universidad, no está enmarcada en un sistema claro, sino en un proceso burocrático poco claro. Existen procesos de comunicación desde varios estamentos de la universidad, dirigidos hacia la sociedad. Sin embargo, no están articulados entre sí, ni orientados a segmentos específicos.

Del análisis de los discursos, se desprende un fortalecimiento de los mecanismos de vinculación internos de la universidad, mejorando la pertinencia de las acciones generadoras de ciencia y tecnología. Sin embargo, no existe un criterio único sobre la importancia que debería darle la Escuela Politécnica Nacional a las PYMES. Algunos de los actores mostraron su desconfianza a vincularse con las PYMES, debido principalmente a sus recursos económicos limitados, lo que impide una inversión importante en procesos de innovación y desarrollo.

No obstante, de esta diferencia de visión sobre la vinculación universidad-PYMES, la investigación coloca en debate la necesidad de estructurar los procesos de transferencia, con el propósito de permitir que las empresas fortalezcan la confianza con la universidad, generándose un círculo virtuoso, que lleve a la sociedad en su conjunto hacia una economía del conocimiento.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La Escuela Politécnica Nacional, al igual que el resto de las universidades del Ecuador, tiene como misión servir a la sociedad y proveerle soluciones a sus necesidades. Para lograr esto, una de las formas es la vinculación académica con las empresas, puesto que su naturaleza de investigación le permite jugar un papel fundamental en la innovación de las empresas. Sin embargo, existe una brecha entre lo que sucede y el ideal propuesto.

La investigación muestra que las empresas del sector de alimentos conocen muy poco de los servicios ofertados por la Escuela Politécnica Nacional, a pesar de tener un reconocimiento alto por sus actividades académicas. En la universidad no existe un sistema adecuado de vinculación y comunicación hacia las empresas, en particular, hacia las PYMES.



La capacitación continua es una de las necesidades permanentes de las empresas encuestadas. La asesoría y los programas de investigación son otros de los aspectos que destacan las PYMES investigadas. El primer factor que estas empresas valoran en los servicios ofertados es la calidad de estos, dejando en segundo plano al precio.

El desarrollo de nuevos productos es la principal razón por la cual las empresas se vincularían a la universidad. Esto es consistente con la visión generalizada de que la innovación debe ser uno de los principales aspectos empresariales a considerar, a pesar de que no existe claridad en la concepción que tienen las empresas sobre el término innovación.

Uno de los principales retos que la Escuela Politécnica Nacional debe enfrentar para fortalecer la vinculación con las PYMES es la confianza hacia la universidad. Experiencias negativas y procesos poco definidos generan una barrera que debe ser enfrentada. Un sistema adecuado de transferencia de tecnología y de comunicación parece ser que deberían ser una prioridad. Esfuerzos aislados desde la universidad no han generado impactos importantes en la sociedad, y en particular en las PYMES.

Todo esto lleva a definir que la transferencia desde la universidad hacia las PYMES, todavía debe recorrer un camino largo, que debe ser andado, eliminando barreras y creando sistemas que las articulen. El desafío es grande, pero la misión es indelegable.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

La investigación fue financiada por sus autores, con apoyo en la asignación de horas de trabajo por parte de la Escuela Politécnica Nacional.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran la no existencia de conflicto de interés alguno en la investigación presentada.

APOORTE DEL ARTÍCULO EN LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación indaga sobre la vinculación entre la universidad y el sector de las PYMES en el Ecuador, como un aporte al fortalecimiento de este nexo, al comprender las barreras, problemas y desafíos encontrados.

DECLARACIÓN DE CONTRIBUCIÓN DE CADA AUTOR

Los autores Franco-Crespo, Valentina Ramos y Nelson Alomoto conceptualizaron el informe de investigación presentado a partir de la información recolectada por la maestrante Kenya Velasco.

REFERENCIAS

- [1] MIPRO, «Ministerio de Industrias y Productividad,» 28 Junio 2017. [En línea]. Available: www.industrias.gob.ec.
- [2] INEC, «Sistema Integrado de Consultas (REDATAM),» Quito, 2016.
- [3] P. Acuña, «Vinculación Universidad-Sector productivo,» *Revista de la educación superior*, 1993.
- [4] R. Abello Llanos, «La universidad: Un factor clave para la innovación tecnológica empresarial,» *Pensamiento & gestión*, pp. 28-42, 2004.
- [5] OECD/CEPAL, «Perspectivas económicas en América Latina: Políticas de Pymes para el cambio estructural,» 2012.
- [6] M. Piedra, Barriers and oportunities to innovation management in small and medium-sized enterprises in Ecuador: an analysis of food processing sector, Edimburgo: Universidad de Edimburgo, 2014.
- [7] B. I. d. Desarrollo, «Innovación y productividad en las empresas de América Latina y el Caribe: el motor del desarrollo económico,» 2016.
- [8] Organización Internacional del Trabajo, «Panorama Laboral Temático. Pequeñas empresas, grandes brechas. Empleo y condiciones,» Lima, 2015.
- [9] J. Sábato y N. Botana, «La Ciencia y la Tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. Estudio Prospectivo sobre América Latina y el Orden Mundial en la Década del 1990,» de *The World Order Models Conference*, Bellagio, 1968.
- [10] L. Leydesdorff y H. Etzkowitz, «The triple helix as a model for innovation studies,» *Science and public policy*, vol. 25, nº 3, pp. 195-203, 1998.
- [11] E. Bautista, «La vinculación entres agentes heterogéneos para la producción de conocimiento e innovación,» *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 2015.
- [12] E. Carayannis, T. Barth y D. Campbell, «The quintuple helix innovaiton model: global warming as a challenge and driver for information,» *Journal of Innovation*

and *Entrepreneurship*, 2012.

[13] S. Dos Santos, «Evolución institucional de la vinculación de la universidad con el sector productivo,» de *I Jornadas de vinculación*, Quito, 1996.

[14] Escuela Politécnica Nacional, «Estatuto,» Quito, 2013.

NOTA BIOGRÁFICA



Antonio Franco-Crespo. ORCID iD <https://orcid.org/0000-0001-8040-1805> Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones (EPN), Especialista Superior en Gerencia Educativa (UASB), Magister en Gerencia Empresarial con Mención en Recursos Humanos (EPN). Doctor en Administración de la Universidad Andina Simón Bolívar en convenio con la Fundación Getulio Vargas. Profesor titular de la Escuela Politécnica Nacional. Profesor invitado en posgrados, en varias universidades del Ecuador. Actualmente tiene como líneas de investigación: los impactos de la ciencia, tecnología e innovación en la sociedad; mujeres, ciencia y tecnología; y la relación mercado-medioambiente-sociedad



Valentina Ramos. ORCID Id <https://orcid.org/0000-0001-7803-8461> Doctora en Psicología Organizacional por la Universidad de Oporto, Máster en Comunicación Organizacional y Licenciada en Psicología por la Universidad de La Habana. Investigador y Docente de posgrados de la Universidad de Oporto. Profesor Investigador Titular de la Escuela Politécnica Nacional.



Nelson Alomoto. ORCID Id <https://orcid.org/0000-0001-8768-0798> Matemático y Magister en Ingeniería Industrial de la Escuela Politécnica Nacional. Consultor privado en mejora y simulación de procesos. Trabajos en el ámbito de competitividad de Pymes, simulación de eventos discretos, vinculación social y pensamiento universitario.



Kenya Velasco. ORCID Id <https://orcid.org/0000-0002-5189-5145> Ingeniera mecánica, ha trabajado como docente de la Facultad de Ingeniería Mecánica y como apoyo del área de acreditación de la misma, profesora del idioma inglés del Centro de Educación Continua de la Escuela Politécnica Nacional, egresada de la Maestría de Sistemas Integrados de Gestión, interesada en la mejora continua y calidad de los procesos en todo ámbito.



CC BY-ND

Esta obra está sujeta a la Licencia Reconocimiento-SinObraDerivada 4.0 Internacional de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/> o envíe una carta Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.