

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**  
**ESCUELA DE POSGRADO**



**EVOLUCIÓN DE LAS MODALIDADES DE VINCULACIÓN ENTRE LA  
UNIVERSIDAD Y LA EMPRESA - CASO DE INGENIERÍA PUCP Y  
PROYECTOS CON FONDOS DEL FINCYT**

Tesis para optar el grado de Magíster en Gestión y Política de la Innovación  
y la Tecnología

**AUTOR**

Marco Antonio Luna Flores

**ASESOR**

Aníbal Eduardo Ísmodes Cascón

**JURADO**

Miguel Domingo González Álvarez

César Augusto Corrales Riveros

LIMA - PERÚ

2017

## Resumen

Las tendencias de cambio en el mundo influyen al Perú, en donde diferentes actores buscan desarrollar capacidades para incorporarse a una dinámica de crecimiento y desarrollo. Un actor fundamental es la universidad que cumple un rol, no sólo en la formación sino especialmente en la dinámica de su vinculación con las empresas.

En el caso de la PUCP, los cambios en las acreditaciones de las especialidades, la necesidad de competir en los ranking de las universidades y la posibilidad de participar en proyectos de innovación con fondos del estado vienen generando una serie de cambios durante los últimos años en diferentes entidades de la universidad.

Es interés de esta tesis estudiar la evolución de las vinculaciones entre la universidad y la empresa, para lo cual se han seleccionado entidades que están vinculadas a Ingeniería y que se caracterizan por desarrollar un nivel de vinculación con las empresas en diferentes modalidades.

La tesis se divide en cuatro capítulos, en el primer capítulo se desarrolla el marco teórico donde se revisan enfoques relacionados con la vinculación entre la universidad y la empresa: el modelo de competitividad de los países desarrollados, el modelo de desarrollo de Hausmann, las redes sociales y su relación con la vinculación, el modelo de la Triple Hélice y el de gestión del cambio.

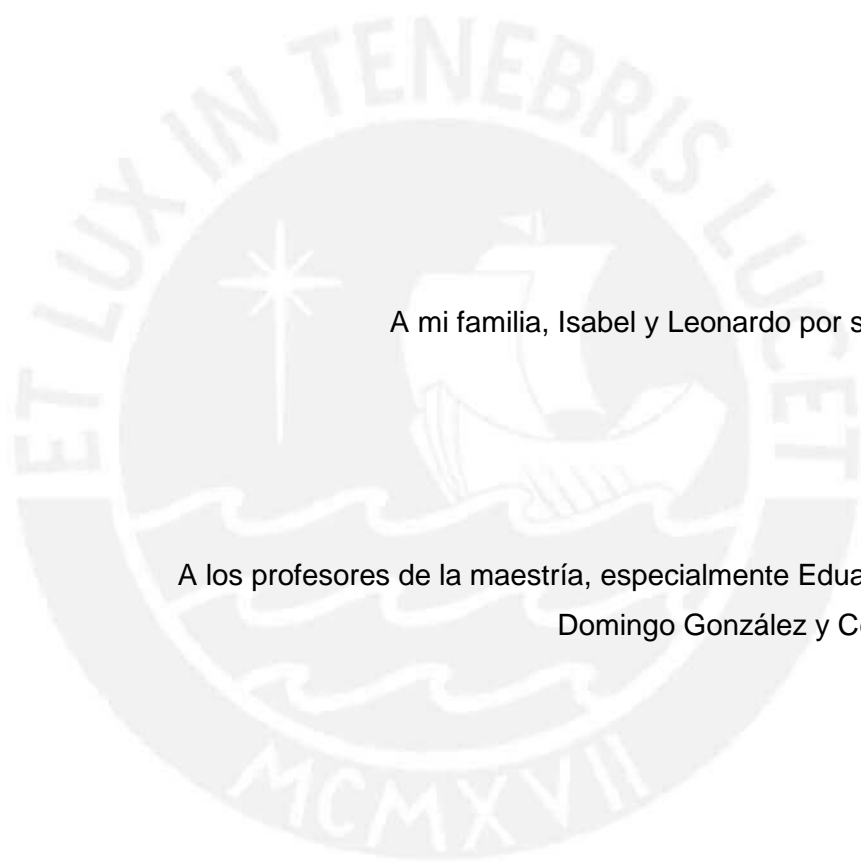
En el segundo capítulo se presenta el marco metodológico, los objetivos de la investigación, las preguntas y las proposiciones; como metodología la tesis desarrolla una investigación de tipo descriptivo-cualitativo; se realizaron entrevistas, revisiones de bases de datos y referencias bibliográficas.

En el tercer capítulo se analiza el caso, la evolución de la vinculación con las empresas de las entidades que son parte del estudio: las capacitaciones de los Cursos de Especialización de la Facultad de Ciencias e Ingeniería (FACI) y los cursos del Instituto para la Calidad; la demanda de profesionales desde las prácticas pre-profesionales y la Bolsa de Trabajo (BTPUCP); las consultorías a través de INNOVA PUCP y la incubación de empresas del Centro de Innovación y Desarrollo Emprendedor (CIDE) y los proyectos de investigación de la Oficina de Innovación (OFIN).

Adicionalmente se realiza un análisis de los resultados, luego en el cuarto capítulo se presentan las propuestas y conclusiones, para lo cual se utilizan las proposiciones y preguntas de la investigación en relación a su nivel de validación de acuerdo al estudio del caso,

Como principales hallazgos de la investigación se puede mencionar que si ha existido una evolución positiva en la vinculación con las empresas desde los fines que cada entidad considera en su misión; independientemente de las variaciones por la demanda del mercado las vinculaciones se vienen consolidando especialmente para la demanda de programas formativos y demanda de profesionales y practicantes. La OFIN ha logrado importante nivel de captación de fondos para proyectos de innovación y trabaja coordinadamente con el CIDE que también ha logrado un posicionamiento importante como incubadora de empresas.

Sin embargo, se podrían generar importantes oportunidades si se contara con una "visión" que permita el alineamiento y trabajo conjunto de las entidades respecto de un "sistema de innovación de la universidad" basada en las vinculaciones con las empresas. Esto permitiría generar sinergias para retroalimentar la formación de pregrado, desarrollar capacidades de docentes e investigadores, así como investigaciones y publicaciones.



A mi familia, Isabel y Leonardo por su gran apoyo

A los profesores de la maestría, especialmente Eduardo Ísmodes,  
Domingo González y César Corrales

## Índice

Índice de Figuras .....	vi
Índice de Tablas .....	viii
Introducción .....	ix
1. Marco Teórico .....	1
1.1. Perspectiva de Competitividad OCDE .....	1
1.2. Desarrollo y Creación de Capacidades.....	5
1.3. Sistema de Innovación del Perú .....	11
1.4. Redes Sociales.....	19
1.5. Triple Hélice - Estado, Empresa y Universidad .....	21
1.6. Vinculación Universidad - Empresa .....	23
1.6.1. Medición de la vinculación .....	24
1.6.2. Tipos de vinculaciones .....	25
1.6.3. Perspectivas de la vinculación desde la Universidad .....	26
1.6.4. Perspectiva de la vinculación desde la Empresa.....	35
1.7. Gestión del Cambio .....	39
2. Marco Metodológico.....	43
2.1. Tipo de Investigación.....	43
2.2. Unidades de Análisis .....	44
2.3. Objetivos de la investigación .....	45
2.4. Preguntas de la investigación .....	46
2.5. Propositiones.....	47
3. Estudio de Caso.....	48
3.1. Bolsa de Trabajo PUCP.....	51
3.2. Prácticas Pre-Profesionales de la Facultad de Ciencias e Ingeniería .....	54
3.3. Cursos de Especialización de la FACI .....	57
3.4. Centro de Innovación y Desarrollo Emprendedor (CIDE).....	63

3.5.	Oficina de Innovación y Proyectos FINCYT .....	66
3.6.	Instituto para la Calidad de la PUCP .....	71
3.7.	Centro de Consultoría INNOVA PUCP .....	73
3.8.	Asociación de Egresados PUCP .....	75
3.9.	Análisis y Discusión de Resultados .....	79
4.	Propuestas y Conclusiones .....	84
4.1.	Propuestas .....	84
4.2.	Conclusiones .....	89
5.	Referencias Bibliográficas .....	95



## Índice de Figuras

Figura 1: Marco para la Medición de la Innovación .....	2
Figura 2 - Mapa de Productos .....	6
Figura 3: Países del Mundo según el Índice de Complejidad Económica .....	8
Figura 4 : Crecimiento esperado en el PIB per capita 2020 .....	9
Figura 5: Mapa de Exportaciones del Perú al 2008 .....	10
Figura 6: Funciones Locales del Sistema de Innovación .....	14
Figura 7: Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación Tecnológica.....	18
Figura 8: Sistema Nacional de Innovación del Perú.....	19
Figura 9.- Triple Hélice I - Modelo Estadista de la relación entre el Estado, la Universidad y la Empresa .....	22
Figura 10.- Triple Hélice II - Modelo liberal de la relación entre el Estado, la Universidad y la Empresa .....	22
Figura 11.- Triple Hélice III - Modelo liberal de la relación entre el Estado, la Universidad y la Empresa .....	23
Figura 12: Tres Grupos de Vinculaciones Universidad - Empresa .....	26
Figura 13: Espectro de actividades de la Universidad Emprendedora .....	30
Figura 14: Costos de Transacción de la Vinculación Universidad - Empresa.....	37
Figura 15: Modelo de Congruencia - Comportamiento Organizacional .....	41
Figura 16: Modelo de Aceleración del Cambio.....	41
Figura 17: Atributos de una organización innovadora .....	42
Figura 18: Principales organizaciones que demandan practicantes.....	55
Figura 19: Ingresos y Superávit de Formación Continua FACI .....	58
Figura 20: Cursos de Especialización 2013 al 2015.....	60
Figura 21: Cursos de Especialización 2013 .....	61
Figura 22: Cursos de Especialización 2014 .....	62
Figura 23: Cursos de Especialización 2015 .....	62
Figura 24: Fondos en los Proyectos CTI por Universidades 2010-15 .....	68
Figura 25: Proyectos CTI PUCP - Coordinadores Ex-Alumnos PUCP .....	69
Figura 26: Proyectos PUCP - Fondos FIDECOM y FINCyT .....	70
Figura 27: PUCP - Captación de Fondos FINCyT-FIDECOM 2010-15 .....	71
Figura 28: Variación en las ventas 2012-2015 .....	74
Figura 29: Variación en el número de consultorías 2012-2015 .....	75
Figura 30: Egresados de Ingeniería 2011 .....	76
Figura 31: Egresados de Ingeniería 2012 .....	77
Figura 32: Egresados de Ingeniería 2013 .....	77



Figura 33: Egresados de Ingeniería 2014 .....	78
Figura 34 : Egresados de Ingeniería 2011-2014 .....	78
Figura 35: Liderazgo y Red de Soporte Interno al Sistema de Innovación PUCP ...	85
Figura 36: Funciones del Sistema de Innovación de la PUCP .....	84
Figura 37: Elementos del Sistema de Innovación PUCP .....	86





## Índice de Tablas

Tabla 1.- Fuentes para la transferencia del conocimiento y de la tecnología .....	3
Tabla 2.- Características del Sistema de Aprendizaje Dual.....	31



## Introducción

Como parte de las tendencias de cambio en el mundo, los países desarrollan diferentes estrategias comerciales buscando mejorar su competitividad mejorando la infraestructura productiva, los sistemas de administración pública y los sistemas nacionales de innovación como elemento clave para generación de valor; además desarrollan una serie de indicadores que permiten orientar la toma de decisiones.

Existen diferentes experiencias de desarrollo de los países, cada uno asociado a las capacidades, recursos y estrategias, que corresponden usualmente a la decisión política y una visión de país.

El Perú se encuentra en este entorno de cambios y competitividad; desarrollando procesos de reformas, especialmente influido por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) y los compromisos de mejora progresiva de la administración pública y otros actores fundamentales para el sistema nacional de innovación, con la aspiración de ser país miembro de la OCDE.

Las tendencias de cambio, también acentúan los desafíos para las universidades peruanas; que adicionalmente a las exigencias del ente rector de la SUNEDU (Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria); se encuentran compitiendo a nivel regional y mundial desarrollando diferentes estrategias para posicionarse en los ranking de las universidades.

Las universidades tienen el desafío de cambiar el paradigma tradicional centrado en la transmisión de conocimientos, al de una universidad generadora de conocimiento mediante la investigación; acercándose al modelo de la universidad emprendedora. Un marco de referencia de esta dinámica es el modelo de la Triple Hélice donde los actores de la universidad, estado y empresa interactúan generando sinergias en el sistema de innovación nacional.

En el caso de la PUCP, diferentes especialidades vienen realizando cambios originados por las acreditaciones, esto ha ayudado a definir el perfil del egresado y objetivos educacionales lo cuales orientan la formación al modelo de formación por competencias. Los estudiantes de ingeniería necesitan desarrollar diferentes competencias para desenvolverse efectivamente en las empresas.

Un desafío importante que la universidad podría plantearse es desarrollar una estrategia de vinculaciones con las empresas, que permitan acercarse al modelo de formación dual, que facilite el desarrollo de competencias y capacidades de alumnos, docentes e investigadores, así como una estructura organizacional para el desarrollo de las capacidades de gestión para proyectos de innovación con las empresas e investigación aplicada.

El objetivo del estudio es conocer la evolución de las modalidades de vinculación entre la universidad y la empresa, considerando que hay diferentes modalidades de vinculaciones y que implican un costo de transacción para las empresas.

Para realizar el estudio se han seleccionado entidades internas de la PUCP que están relacionadas con Ingeniería y que mantienen regularmente vinculaciones con las empresas:

- ✓ Para estudiar las vinculaciones relacionadas con las capacitaciones se han considerado los Cursos de Especialización de la FACI y los cursos del Instituto para la Calidad.
- ✓ Para estudiar las vinculaciones con las empresas en relación con la demanda de profesionales, se ha estudiado las Prácticas Pre-profesionales y la Bolsa de Trabajo PUCP.
- ✓ Para estudiar las vinculaciones entre la universidad y la empresa en relación a las consultorías se consideró a INNOVA PUCP y el CIDE como incubadora de empresas.
- ✓ Para estudiar la vinculación con las empresas en un nivel de mayor complejidad se ha considerado la OFIN.

De forma general el estudio analiza la evolución en las modalidades de vinculación entre la universidad y empresa, a partir de la experiencia de las entidades seleccionadas que tienen una experiencia relevante para la investigación.

En el primer capítulo de la tesis se desarrolla el marco teórico donde se revisan importantes enfoques relacionados con la vinculación entre la universidad y la empresa: el modelo de competitividad de los países desarrollados, el modelo de desarrollo de Hausmann, las redes sociales y su relación con la vinculación y el capital social, el modelo de la Triple Hélice que muestra la dinámica entre

universidad, estado y empresa, el cambio de paradigma en el modelo de las universidades, la formación dual; se realiza una revisión de la experiencia de vinculación entre universidad y empresa desde el caso de México y modelos de gestión del cambio organizacional.

En el segundo capítulo se presenta el marco metodológico, donde se indican los objetivos de la investigación, las preguntas y las proposiciones; como metodología la tesis desarrolla una investigación de tipo descriptivo-cualitativo; se realizaron diversas entrevistas, revisiones de bases de datos y revisión de referencias bibliográficas; se determina la secuencia lógica de la investigación.

En el tercer capítulo se realiza el análisis del caso, se estudia la evolución de la vinculación con las empresas de las entidades que son parte del estudio, en base a las entrevistas se busca comprender cómo se han cambiado para cumplir su misión, lo cual se relaciona con su nivel de vinculación con las empresas.

En el cuarto capítulo se desarrollan las propuestas y las conclusiones; las propuestas consideran recomendaciones desde un pensamiento estratégico, así como posibles temas de investigación desde el estudio realizado. Respecto a las conclusiones, se utilizan las proposiciones y las preguntas de la investigación para revisar su nivel de validación en relación al análisis del caso,

Respecto a la investigación se puede concluir que efectivamente ha existido una evolución positiva en las modalidades de vinculación con las empresas; independientemente de las variaciones en los resultados originados por las variaciones en la demanda del mercado: las vinculaciones con las empresas se consolidan especialmente para la demanda de programas formativos y demanda de profesionales y practicantes, esto se observa en los resultados de los Cursos de Especialización del FACI y del Instituto para la Calidad. La OFIN ha logrado importante nivel de captación de fondos para proyectos de innovación y trabaja coordinadamente con el CIDE que viene logrando un posicionamiento importante como incubadora de empresas a nivel nacional.

La BTPUCP y las Prácticas Pre-profesionales han mantenido excelentes resultados frente a la demanda de profesionales del mercado laboral, mostrando una

consolidación de su gestión en relación a la vinculación con las empresas reduciendo los costos de transacción para las empresas.

Sin embargo, frente a una realidad compleja queda aún trabajo pendiente para crear una "visión" respecto al Sistema de Innovación de la Universidad que promueva el alineamiento de los objetivos y el trabajo conjunto de las entidades de la PUCP; donde las vinculaciones entre la universidad y las empresas sean parte de la gestión de diferentes entidades clave en la PUCP.

Finalmente la tesis ha sido posible, gracias al asesoramiento de Eduardo Ísmodes y al asesoramiento metodológico de Domingo González; además del apoyo recibido de los directivos y ejecutivos de las entidades que formaron parte del estudio: Carmen Quiroz de los Cursos de Especialización de la FACI, José Carlos Flores del Instituto para la Calidad, Julio Vela del CIDE, Mario Cedrón de las Modalidades Formativas Laborales, Jesús Luyo de la BTPUCP, Verónica Montoya de la OFIN, Manuel Flores de INNOVA PUCP, Roger Bustamante de la AEG y Alejandro Afuso de INNOVATE Perú.

## **1. Marco Teórico**

### **1.1. Perspectiva de Competitividad OCDE**

El estudio de esta tesis respecto de la evolución de la vinculación entre universidad y empresa converge con los planteamientos de la OCDE respecto a la importancia de la vinculación para contribuir con la generación de valor de las empresas, que incrementan su productividad a través de la innovación.

Adicionalmente, la participación en la OCDE genera compromisos que adoptan los países miembros en sus políticas, favoreciendo la sostenibilidad en los cambios necesarios para el desarrollo.

Según el Manual de OSLO (OCDE, 2006) los países que conforman la OCDE trabajan conjuntamente frente a retos económicos, sociales y medioambientales para entender los cambios y ayudar a los gobiernos; con este fin comparan experiencias en políticas de problemas comunes, definen buenas prácticas y coordinan políticas nacionales e internacionales.

El origen de la OCDE se encuentra en la Organización para la Cooperación Europea (OECE) que se forma en 1948 con 18 países participantes con el objetivo de elaborar el Programa de Recuperación Europea, esta organización buscaba promover la cooperación entre los países y sus programas de producción para la reconstrucción. Esta organización contaba con órganos de la estructura empresarial y comités técnicos horizontales; luego en 1961, la OECE fue reemplazada por la OCDE, formado por los países europeos además de Estados Unidos y Canadá.

En la Figura 1, se muestra el "Marco para la Medición de la Innovación" (OCDE, 2006) que muestra los vínculos entre empresas e instituciones públicas de investigación, el marco institucional para las empresas y la demanda; esta figura resalta las interacciones entre las organizaciones y su entorno para la innovación.



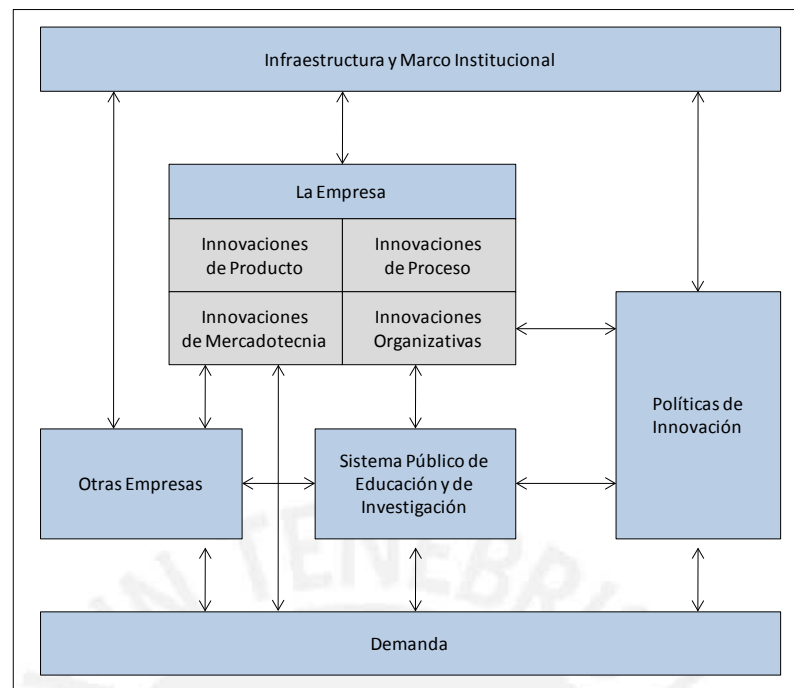


Figura 1: Marco para la Medición de la Innovación

Fuente: Manual de Oslo (OCDE, 2006)

Según el Manual de Oslo (OCDE, 2006), existe una relación entre la innovación de una empresa y los vínculos con las fuentes de información de las cuáles obtienen conocimiento y tecnologías, adicionalmente se menciona:

- ✓ Las empresas pueden generar innovaciones de proceso, producto, mercadotecnia y organización.
- ✓ Mediante cada vínculo la empresa innovadora se relaciona con los agentes del sistema de innovación.
- ✓ Para una empresa, los beneficios de los vínculos dependerán de cómo el conocimiento dentro de la empresa se canaliza para desarrollar nuevos productos, procesos e innovaciones.
- ✓ La confianza, los valores y las normas, contribuyen a formar una "red de capital intelectual" o "*networking capital*".

De acuerdo al Manual de Oslo, se muestra en la Tabla 1, las fuentes para la transferencia de conocimiento y tecnología respecto a quienes las demandan; esta tabla muestra una serie de posibles vinculaciones entre diferentes actores del sistema nacional de innovaciones.



Tabla 1.- Fuentes para la transferencia del conocimiento y de la tecnología

	Fuente de información de libre acceso	Fuentes para adquisición de conocimiento y tecnología	Participantes en acción de cooperación
<b>Fuentes internas a la empresa:</b>			
I+D	X		
Producción	X		
Comercialización	X		
Distribución	X		
Otras empresas del mismo grupo	X	X	X
<b>Fuentes comerciales y mercados exteriores:</b>			
Competidores	X	X	X
Otras empresas del sector	X	X	X
Clientes o usuarios	X		X
Expertos/Consultoras		X	X
Proveedores de equipos, componentes, programas o servicios	X	X	X
Laboratorios comerciales	X	X	X
<b>Fuentes que dependen del sector público:</b>			
Universidades y otros establecimientos de enseñanza Superior	X	X	X
Institutos de investigación Gubernamentales / públicos	X	X	X
Institutos de investigación privados sin ánimo de lucro	X	X	X
Servicios especializados de apoyo a la innovación públicos/paraestatales	X	X	X
<b>Fuentes de información generales:</b>			
Difusión de patentes		X	
Conferencias, reuniones, documentación y estudios profesionales	X		
Ferías y exposiciones		X	
Asociaciones profesionales, sindicatos		X	
Otras asociaciones locales	X		
Contactos o redes informales	X		
Estándares o agencias de normalización	X		
Normativas públicas (medio ambiente, seguridad, etc.)	X		

Fuente: Manual de Oslo (OCDE, 2006)

En Junio del 2016 se crea el Programa Regional de la OCDE para América Latina y el Caribe (OCDE, 2016), con el objetivo de apoyar a la región en reformas para aumentar la productividad, promover la inclusión social, fortalecer las instituciones, la gobernanza, promover el diálogo sobre políticas usando un enfoque integral.

Desde el año 2014, el Perú se encuentra participando en el Programa País de la OCDE, se han asumido compromisos de reformas de largo plazo basado en los estándares de la OCDE y se vienen desarrollando revisiones progresivas de políticas públicas de determinados sectores (OCDE, 2014); algunos de los beneficios de formar parte de la OCDE son los siguientes:

- ✓ Mejor formulación de las políticas públicas y reformas para el crecimiento.

- ✓ Lograr una agenda nacional para alcanzar el desarrollo.
- ✓ Fortalecer su capacidad para vincularse con la comunidad internacional.
- ✓ Certificación progresiva de las buenas prácticas en gestión gubernamental.
- ✓ Reconocimiento como un país estable y transparente que atrae inversiones.
- ✓ Transparencia en la gestión y fiscalización de parte de la sociedad civil.
- ✓ Facilitación de la interacción con las redes empresariales internacionales.
- ✓ Políticas de ciencia y tecnología.

Actualmente la OCDE se encuentra realizando el Estudio Multidimensional del Perú (OECD, 2015) con el objetivo de lograr el desarrollo sostenible. El estudio se realiza en tres fases, la primera para identificar los obstáculos para conseguir mejoras sostenibles, bienestar y crecimiento económico; en segundo lugar para analizar las áreas de política clave para formular recomendaciones y en tercer lugar aportar políticas priorizadas como resultado de los diálogos de políticas con actores locales que contribuyan a adoptar las recomendaciones planteadas en el estudio.

De acuerdo a la primera fase del Estudio Multidimensional del Perú (OECD, 2015), se ha tenido un avance socioeconómico considerable y una notable reducción de la pobreza, gracias a las políticas macroeconómicas y programas de protección social. algunos de los puntos mencionados en el resumen de informe de la primera fase:

- ✓ El Perú tiene un bajo crecimiento de la productividad es necesario estimular su incremento.
- ✓ Falta de coordinación y coherencia de las políticas públicas en lo social, económico e institucional para hacer frente a los obstáculos al desarrollo.
- ✓ Escasa formación laboral, la tercera parte de las empresas formales no consiguen personal capacitado.
- ✓ Existe informalidad en el mercado de trabajo, esto influye en la calidad del trabajo y la productividad.
- ✓ Se requiere mayor productividad y competitividad para lograr mejores empleos y un progreso socioeconómico sostenible.
- ✓ El Perú necesita aumentar su diversificación económica hacia sectores donde las potenciales ganancias de productividad sean mayores.
- ✓ Acabar con el retraso en innovación requiere más y mejor investigación y desarrollo, así como una divulgación efectiva de los nuevos conocimientos.
- ✓ El gobierno central necesita mayor coordinación y liderazgo para impulsar reformas a largo plazo.

Se ha tomado la OCDE como un referente importante de las perspectivas de cambio que influyen al Perú, considerando la aspiración del país de integrarse a la OCDE. Se han revisado los objetivos de la OCDE, el Manual de Oslo, el Programa Regional para América Latina y el Caribe, el Programa País para el Perú y el Estudio Multidimensional del Perú; el gobierno peruano ha venido asumiendo compromisos de cambio y mostrando sus avances progresivamente.

El marco de referencia de la OCDE es importante debido a que impulsa fuertemente los Sistemas de Innovación donde la vinculaciones entre Universidad y Empresas tienen un rol importante.

## 1.2. Desarrollo y Creación de Capacidades

Desde la perspectiva del desarrollo y de creación de capacidades se ha tomado el modelo de Ricardo Hausmann debido a que permite visualizar la dinámica de las vinculaciones de las empresas para la creación de las capacidades y el desarrollo.

Ricardo Hausmann analiza el futuro de la estrategia de crecimiento de América Latina (NU.CEPAL, 2008) algunas de las principales ideas son:

- ✓ Hausmann desarrolla la metáfora de un "bosque" para explicar el "mapa de productos del mundo", construido en base a la teoría de redes.
- ✓ El bosque tiene una enorme heterogeneidad de árboles, cada producto es un árbol y está situado a cierta distancia o espacio de los productos.
- ✓ Las capacidades existentes: vienen a ser los mercados, el capital físico, capital humano, las normas, instituciones etc.
- ✓ La producción de un bien o servicio requiere insumos, instalaciones, maquinaria, trabajadores, sistema logístico, sistema de compras, mercadeo, derechos de propiedad, estándares, normas laborales etc.
- ✓ Es más fácil que las nuevas capacidades se desarrollen cerca de las áreas donde ya hay empresas con las capacidades indispensables presentes.
- ✓ Producir a distancias mayores supone tener capacidades que aún no se han desarrollado o acumulado.
- ✓ Bajo las reglas del mercado, las empresas sólo desarrollarán actividades sobre las base de las capacidades desarrolladas.
- ✓ El proceso de transformación estructural supone que las empresas pasen de la parte pobre a la parte rica del bosque.
- ✓ En el mapa de productos, cada nodo representa un tipo de producto, el tamaño de los nodos corresponde a la proporción del mercado mundial.
- ✓ El progreso en las zonas menos densas del bosque es mucho más lento.

En la Figura 2 se presenta el "Mapa de Productos" (CONCYTEC, 2016) donde cada color representa un sector, cada punto representa un producto de exportación, los productos de colores similares requieren capacidades productivas similares. El mapa presenta caminos potenciales para la diversificación de las exportaciones a partir de los conocimientos y capacidades existentes.

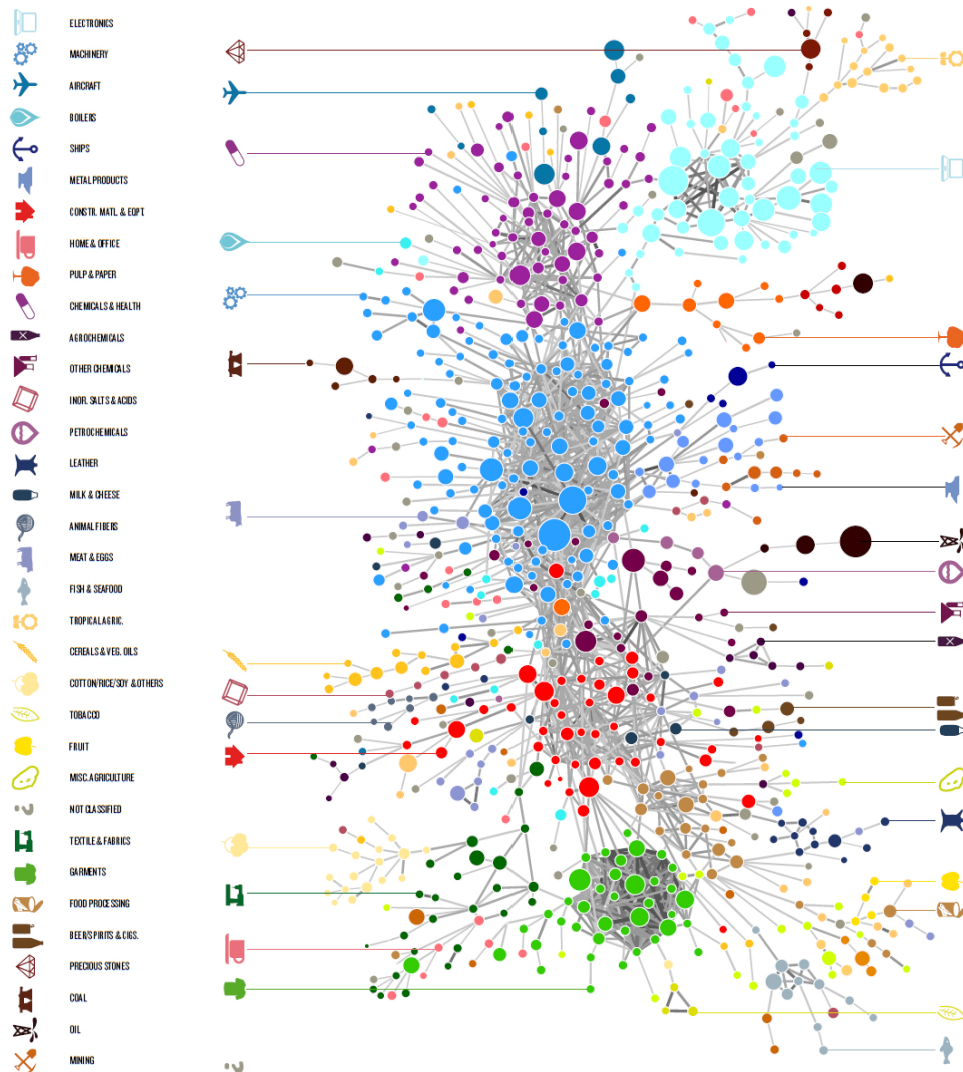


Figura 2 - Mapa de Productos  
Fuente: The Atlas of Economic Complexity (CONCYTEC, 2016)

Algunas recomendaciones de Hausmann (NU.CEPAL, 2008) para la transformación estructural de los países son las siguientes:

- ✓ Se deben enfocar en crear bienes en sectores que requieren aplicar capacidades similares a las que han desarrollado sus sectores productivos.
- ✓ Los países se recuperan de las crisis con mayor velocidad cuando pueden aplicar sus capacidades para generar nuevos productos de exportación.
- ✓ Cuando los países comienzan a producir nuevos productos, mejoran la calidad progresivamente mientras desarrollan sus capacidades; en una etapa posterior esto origina un rápido crecimiento.

Hausmann (Altimir et al., 2008) considera que América Latina no se encuentran en zonas favorables del Mapa de Productos, los mejores situados son Brasil y México; algunas ideas relevantes que plantea Hausmann al respecto son las siguientes:

- ✓ En América Latina aún se mantiene una concepción horizontal para generar un buen ambiente para los negocios; esto implica concentración en industrias específicas y pocas dimensiones; sin embargo la actual agenda de políticas de negocios requiere una mayor dimensionalidad.
- ✓ Los recursos de los gobiernos son limitados, sin embargo tiene un rol en el suministro de insumos y capacidades públicas, corresponde al gobierno estimular el sector privado, definir bienes públicos y brindarlos bajo determinada estrategia para enfocar los recursos.
- ✓ Se necesitan mecanismos para recibir información de los sectores industriales de las demandas de insumos para favorecer el crecimiento de la producción, conforme evolucionen y aparezcan oportunidades.

Eyzaguirre (NU.CEPAL, 2008) considera que es necesario adquirir y desarrollar el capital social; según la UNESCO (UIS, 2012), el gasto público en educación como porcentaje del PBI el año 2010 en el Perú fue de 2.7%, mientras en México 5.3% y en Chile 4.5%. A continuación se presentan alguna ideas de Eyzaguirre:

- ✓ Se presentan dificultades para la transferencia tecnológica y la apropiación de tecnologías cuando no se ha desarrollado una base de conocimiento científico y cuando existe asimetría de información y capacidad de gestión.
- ✓ El reto para el gobierno es lograr la transformación productiva, ejerciendo selectividad de actividades o sectores industriales en base a estudios, proyecciones de demanda y capacidades presentes y potenciales.
- ✓ El desafío para el estado es mantener una consistencia entre el corto y largo plazo, mejorar las coordinaciones entre las entidades gubernamentales y



evitar que las entidades que están más cerca a los grupos de interesados muestren preferencias hacia determinados grupos de poder.

Según el Atlas de Complejidad Económica para el Perú (CONCYTEC, 2016) se tienen las siguientes definiciones:

- ✓ La complejidad económica está referida a la productividad y el crecimiento, dependen de las empresas que requieren capacidades y conocimientos más complejos, es decir más diversos. La complejidad puede medirse para un lugar, para un producto de exportación, o para un sector.
- ✓ El Índice de Complejidad Económica es una medida de la sofisticación de las capacidades productivas de un lugar basada en la diversidad de sus exportaciones, lugares altamente complejos tienden a ser más productivos y a generar mayores salarios e ingresos, tienden a crecer más rápido.

En la Figura 3 se presenta el Atlas de Complejidad Económica (Hausmann, y otros, 2011) donde se muestran gráficamente indicadores comparativos del desarrollo productivo de los países en base al índice de complejidad económica.

Como referencia, para el caso de México (CANACINTRA, 2014), Hausmann compara información de la productividad por trabajador de los Estados Mexicanos; el Perú tiene una productividad por trabajador similar al estado de Michoacán (US\$9,342) el cual está en el puesto 29 de 32 Estados Mexicanos.

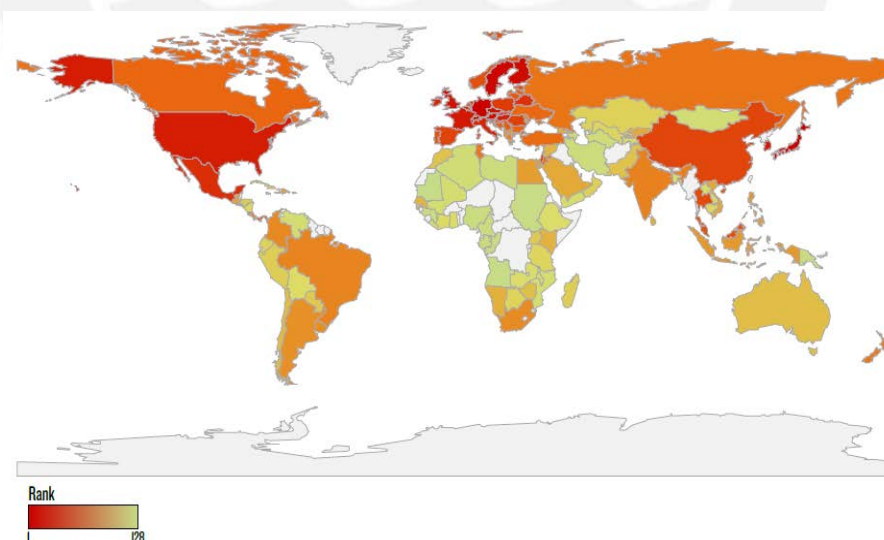


Figura 3: Países del Mundo según el Índice de Complejidad Económica  
Fuente: (Hausmann, y otros, 2011)

En la Figura 4, se muestra el crecimiento esperado del PBI donde se mide el potencial de aumento de la complejidad económica de un lugar. El indicador mide la

probabilidad de que aparezcan nuevos productos de exportación y qué tanto elevarían la complejidad del lugar; valores más altos indican que es más probable desarrollar nuevos productos más complejos que los que ya se tienen.

El "Índice de Competitividad Global" (WEF, 2015) es un indicador del Foro Económico Mundial. Para Hausmann el Índice de Complejidad Económica explica mejor el crecimiento respecto del índice de competitividad global.

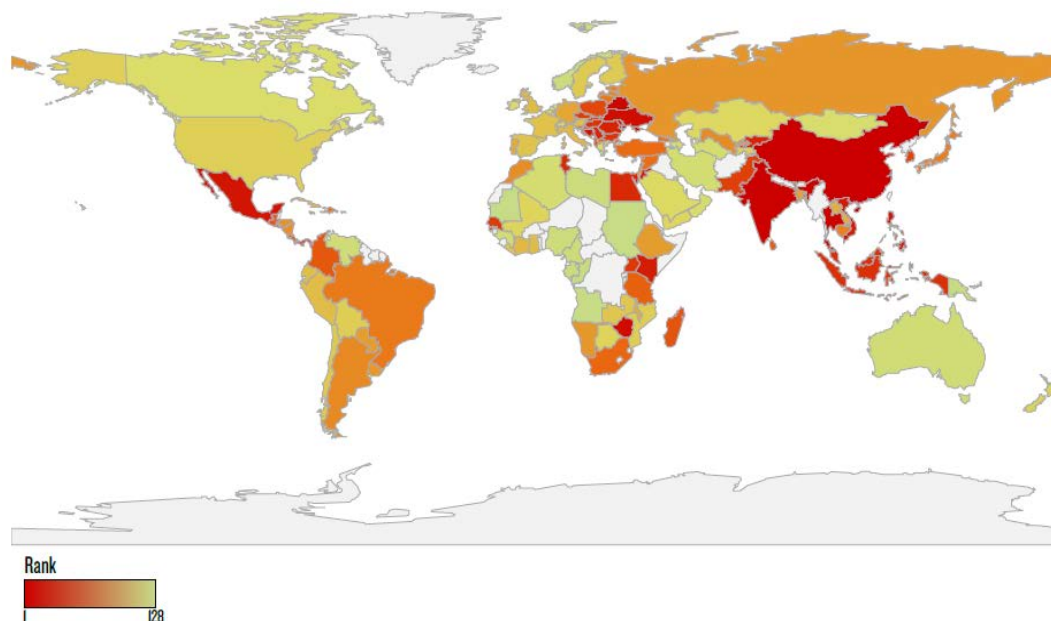


Figura 4 : Crecimiento esperado en el PIB per capita 2020  
Fuente: The Atlas of Economic Complexity (Hausmann, y otros, 2011)

En la Figura 5, se muestra el Mapa de Exportaciones del Perú (Hausmann, y otros, 2011) de los principales productos, se utilizan el sistema de clasificación con la nomenclatura arancelaria NANDINA, cada color muestra un producto diferente.

En el Mapa de Exportaciones del Perú se puede observar una reducida diversidad de productos y una alta concentración en pocos sectores; gráficamente se pueden observar pocos colores; se observa una alta concentración principalmente en exportación de minerales (oro, plata, cobre, zinc etc.); en menor proporción se encuentran la harina de pescado y otros relacionados con la pesca, prendas de algodón y textiles, café etc.

La concentración en pocos sectores, está relacionada con las capacidades productivas del país; se requieren estrategias para desarrollarlas y para la diversificación productiva.



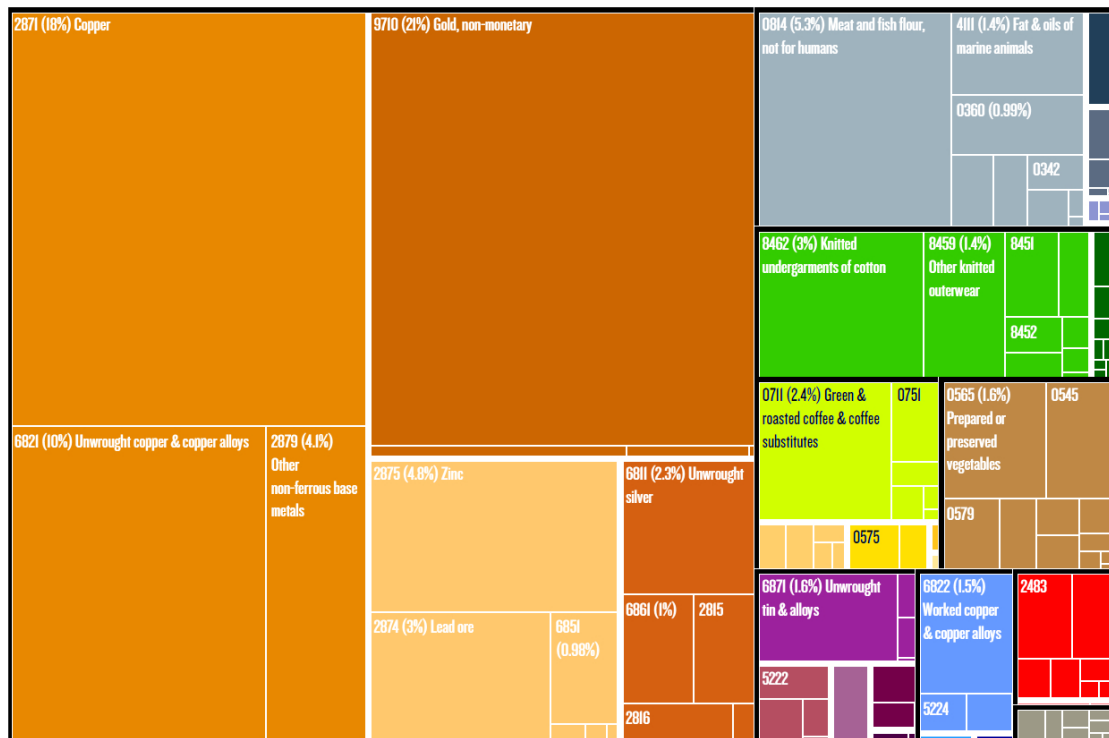


Figura 5: Mapa de Exportaciones del Perú al 2008  
 Fuente: The Atlas of Economic Complexity (Hausmann, y otros, 2011)

Para Hausmann (RE, 2014) el Perú requiere una mayor diversificación productiva para impulsar las exportaciones, esto implica desarrollar el aparato productivo y desarrollar capacidades en el sector empresarial para invertir en nuevos negocios. Según Hausmann (CADE, 2014), el crecimiento implica buscar oportunidades más allá de la exportación de recursos naturales; sin embargo el Perú tiene muy poca diversificación productiva, comparativamente Chile exporta 3.6 bienes y 5.0 servicio en relación al Perú que exporta 1.0 en ambos casos, otros países superan al Perú entre 20 y 40 veces por su diversificación productiva.

Los temas desarrollados en el punto 1.2 están relacionados con el desarrollo de capacidades productivas y capacidades empresariales que permiten el crecimiento mediante la diversificación de bienes y servicios para la exportación. Las vinculaciones entre la universidad y la empresa dinamizan el desarrollo de capacidades para el sistema de innovación.

### 1.3. Sistema de Innovación del Perú

Un tema de interés para el estudio es entender la importancia de las vinculaciones entre universidad y empresa en el Sistema de Innovación del Perú (Sagasti, 2003), algunos de los puntos significativos de los cambios en el Perú son:

- ✓ La visión de los 70s sobre el Sistema Científico y Tecnológico Nacional fue rígida y legalista, asociada con la política estatista del gobierno militar y desconfianza del papel que juega el sector privado en el desarrollo nacional.
- ✓ En los 70 se establecen instituciones públicas de investigación tecnológica en industria, minería, telecomunicaciones, pesca y agropecuario y algunas promovieron proyectos de investigación y desarrollo tecnológico.
- ✓ Los recursos para ciencia y tecnología aumentaron de US \$30 millones en 1970 a US \$120 en 1980, con mayor número de proyectos de investigación, de inversión principalmente de empresas privadas y públicas.
- ✓ La década de los 80 se reduce la inversión por la crisis del país con el fenómeno del niño, terrorismo, hiperinflación, recesión, deuda externa.
- ✓ Los años 90, se realiza una apertura comercial indiscriminada, se pierden capacidades tecnológicas en los sectores productivos (excepto minería, telecomunicaciones y energía).
- ✓ Se produjo una expansión masiva del sistema universitario que generó un deterioro de la calidad de la educación universitaria en el Perú.
- ✓ El Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) estuvo a cargo de la Presidencia del Consejo de Ministros, luego pasó al Ministerio de Educación reduciendo su capacidad de acción.
- ✓ Se inicia el siglo 21 con reducido apoyo gubernamental, falta de interés por el sector privado y carencia de recursos humanos para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.

Sagasti define el "Sistema de Innovación Tecnológica" como el conjunto de entidades privadas, públicas y de la sociedad civil involucradas en la creación, difusión y utilización del conocimiento (Sagasti, 2003); los elementos que caracterizan el sistema son:

- a. **Generación de conocimientos:** pocos centros de investigación de alto nivel. No se cuenta con suficientes recursos humanos para promover y ejecutar iniciativas y proyectos en la ciencia, tecnología e innovación.

- b. **Innovación empresarial:** Limitadas empresas realizan innovaciones de manera continua y sistemática. Las grandes empresas aplican altos estándares técnicos, mientras las pequeñas operan con tecnología atrasada. No se tienen políticas que incentiven a las empresas a innovar.
- c. **Servicios para la innovación:** Los institutos tecnológicos especializados del sector público, no muestran articulación con las iniciativas privadas ni con la academia. INDECOPI administra el sistema de patentes y garantiza los derechos de propiedad intelectual. Las universidades no cuentan con servicios de apoyo tecnológico para las empresas.
- d. **Instituciones y políticas públicas:** Las instituciones que formulan políticas de ciencia y tecnología son débiles y carecen de recursos financieros y humanos e influencia política. Las entidades que si tienen esta influencia no tienen interés en los temas de ciencia, tecnología e innovación; aunque si en mejorar la competitividad de las exportaciones.
- e. **Infraestructura física:** La red de transporte terrestre es limitada y deficiente, las operaciones en los puertos son lentas y costosas, los aeropuertos necesitan modernizarse, las telecomunicaciones son caras, la cobertura de saneamiento es limitada y el agua escasa. La infraestructura energética es menos crítica. Esta infraestructura dificulta la innovación.
- f. **Entorno cultural, social y político:** Pocas entidades ayudan a crear un ambiente favorable para la ciencia, la tecnología y la innovación, CONCYTEC realiza un esfuerzo, sin embargo pocas organizaciones de la sociedad civil realizan estas actividades en la escala necesaria, se carece de apoyo gubernamental.

Adicionalmente en el estudio sobre "Sistemas Regionales de Innovación en el Perú" (Granda, 2015) se presentaron algunas ideas relevantes para el tema de estudio:

- ✓ El crecimiento de la economía peruana no generó la mejora de la competitividad y de la productividad ni la diversificación de actividades económicas sostenibles.
- ✓ Se requiere institucionalizar en las regiones el "Consejo Regional de Ciencia y Tecnología" (CORCYTEC) y los Planes de Competitividad Regionales.
- ✓ Se requiere vincular las entidades nacionales y regionales, para crear políticas e instrumentos para la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) adaptados para las regiones.

- ✓ La elevada informalidad es un desafío para las políticas de I+D+i y para la implementación y desarrollo de un Sistema Regional de Innovación.
- ✓ La innovación no está integrada en la gestión de la micro y pequeña empresa (MYPE), por lo cual no es un factor de crecimiento y expansión empresarial.
- ✓ Es importante invertir para crear capacidades humanas en los gobiernos regionales, sector académico y empresarial.
- ✓ Se requiere incentivar las vinculaciones entre la universidad y las empresas para generar investigación aplicada en proyectos colaborativos de innovación.
- ✓ El sector privado desconoce el valor que puede recibir de los centros de investigación y desconfía de las políticas públicas nacionales o regionales.
- ✓ La diversidad de niveles territoriales – nacional, regional, subregional y municipal supone dispersión de esfuerzos orientados a promover la innovación.

Otra aporte importante a considerar es el Examen de las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación del Perú (UNCTAD, 2011) que fue realizado como diagnóstico en Ciencia Tecnología e Innovación del Perú.

Este diagnóstico considera que el Sistema Nacional de Innovación tiene dos subsistemas: el sistema de políticas y el sistema productivo y de innovación. En la Figura 6 se muestran los subsistemas del sistema de innovación y las funciones del sistema; los cuales forman el marco de referencia que se utilizó para el diagnóstico.

El subsistema de políticas es importante para los resultados de largo plazo, como referente de las acciones ejecutadas en el subsistema ejecutor productivo y de la innovación las cuales corresponden a la generación de resultados de corto plazo. Por lo expuesto resulta fundamental que el Perú trabaje políticas para la CTI y que se genere continuidad en las políticas para consolidar el capital humano.

A continuación se presenta un resumen del diagnóstico del Sistema de Innovación del Perú desde la revisión de las funciones (UNCTAD, 2011):

#### **Función de Producción**

- ✓ Perú tiene un fuerte atraso en infraestructura física para la I+D+i lo que limita su desarrollo económico y productivo.

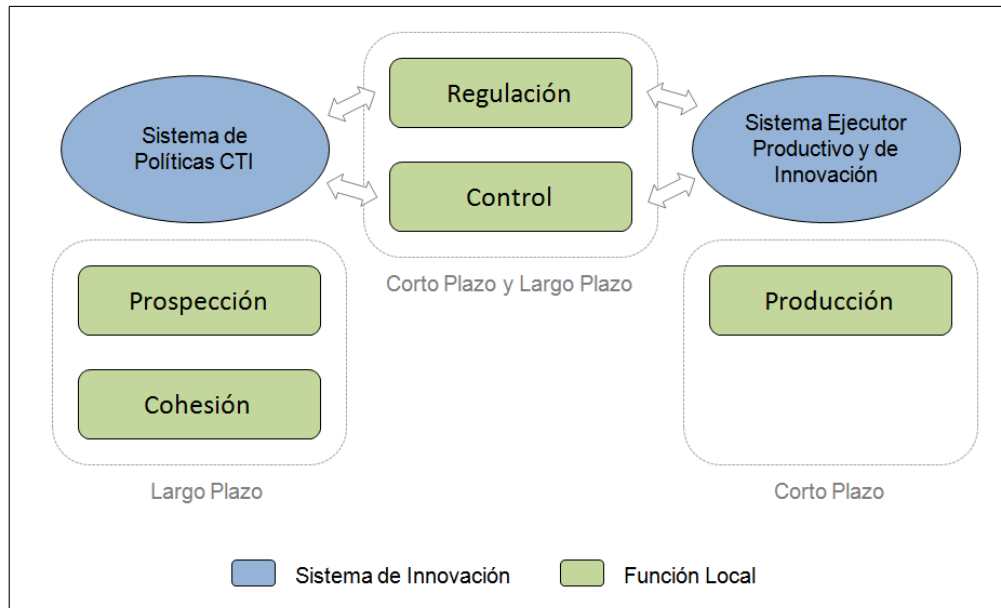


Figura 6: Funciones Locales del Sistema de Innovación  
Fuente: UNCTAD (2011)

- ✓ La infraestructura de incubadoras, parques tecnológicos, laboratorios de investigación es insuficiente y se tienen deficiencias.
- ✓ Las actividades productivas se concentran en servicios de baja complejidad tecnológica: industria extractiva, agricultura y manufacturas.
- ✓ En el caso de la industria manufacturera, se tiene el 96.4% de micro empresas que se caracterizan por la baja inversión en I+D+i.

#### **Función Reguladora**

- ✓ Perú tiene una tradición legalista, el exceso del sistema normativo genera trabas que afecta la articulación y el desempeño del sistema de innovación.
- ✓ El sistema normativo es contradictorio, el discurso favorece expresamente la competitividad y la innovación mientras al mismo tiempo se observa mínima asignación de recursos y falta de apoyo y reconocimiento a la investigación.

#### **Función de Gestión y Financiamiento**

- ✓ Dispersión y duplicación de funciones en la gestión de las políticas. Los instrumentos son limitados y se concentran en el financiamiento de la I+D. Existen fondos con diseños generales (FONDECYT, FIDECOM, FINCYT) y fondos con orientaciones específicas (INCAGRO), los recursos del canon minero, destinados a CTI, se administran regionalmente.



- ✓ No existe coordinación entre los gestores de los fondos, se desaprovechan sinergias para mejorar resultados.
- ✓ Falta de liderazgo y carencia de un frente común a favor de la CTI que genera un reducido gasto nacional en actividades de I+D.
- ✓ Falta de información actualizada para las funciones de seguimiento, evaluación y control; la toma de decisiones se realiza sin información.

### **Función de Prospectiva y Diseño de Planes, Programas e Instrumentos**

- ✓ Falta de una concepción integradora, falta de sinergias entre las entidades que elaboran planes, programas y políticas (Acuerdo Nacional, la Comisión Nacional de Competencia, el Centro de Planeamiento Estratégico Nacional y el CONCYTEC).
- ✓ Existen planes que de cierta forma muestran repetición y que no generan acciones priorizadas de las entidades gubernamentales o agentes productivos:
  - a. Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano 2006-2021 (CONCYTEC, 2006)
  - b. Plan Nacional de Competitividad (MEF, 2004)
  - c. Lineamientos Estratégicos para el Desarrollo Nacional 2010-2021 (CEPLAN, 2009)
  - d. Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica para el Desarrollo Productivo y Social Sostenible 2008–2012 (CONCYTEC, 2008)
- ✓ Estos planes no se realizaron con la participación de los agentes del sistema de innovación nacional, tomadores de decisión, gestores, empresarios, investigadores, comunidades sociales, etc.
- ✓ Existe incapacidad para traducir los planes en programas e instrumentos de política, realizables y con objetivos concretos.

### **Función de Cohesión y Ejecución**

- ✓ Existe una falta de visión sistémica y de convicción en la relevancia de la CTI, estos temas no forman parte del quehacer nacional. Esto implica que las decisiones en materia económica, desarrollo social, educación, salud, producción agrícola e industrial, relaciones exteriores, defensa entre otras, no son influenciadas por las decisiones en CTI.

- ✓ La CTI se ha mantenido al margen de las decisiones nacionales, se carece de liderazgo, se dan acciones dispersas y desalineadas respecto a los objetivos y metas del país, falta una visión compartida sobre objetivos y alcances de la responsabilidad de articular y ejecutar en materia de CTI.

En relación al sistema de innovación del Perú, se tienen avances pero aún se muestran deficiencias que se deben trabajar en diferentes niveles; uno de ellos está relacionado con la visión del rol de la universidad en el sistema de innovación; su futuro está relacionado con la calidad de la formación e investigación que responda a la necesidad de las empresas; para los cual la vinculación es fundamental.

De acuerdo a la Ley 28303 (Congreso, 2004) el Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación Tecnológica (SINACYT) es el conjunto de instituciones y personas, naturales del país, dedicadas a la Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica (I+D+i) en ciencia y tecnología y a su promoción. La Ley menciona que el sistema está conformada por los siguientes elementos:

- a. El Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC), rector del SINACYT.
- b. El Fondo Nacional de Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (FONDECYT) para fomento de planes, programas y proyectos del SINACYT.
- c. El Consejo Consultivo Nacional de Investigación y Desarrollo para la CTI, (CONID) como órgano consultivo, multidisciplinario, intersectorial del SINACYT.
- d. Las instancias de los Gobiernos Regionales y Locales dedicadas a las actividades de CTI en sus jurisdicciones
- e. Las universidades públicas y privadas, sector empresarial, programas nacionales y especiales de CTI, instituciones e integrantes de la comunidad científica.
- f. El Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI (protección de derechos intelectuales)
- g. Las comunidades campesinas y nativas, como espacio activo de preservación y difusión del conocimiento tradicional.



De acuerdo al estudio de "Caracterización del Sistema Peruano de Innovación" (Ísmodes, 2016) la innovación se realiza en la interacción entre las empresas y el mercado, por lo cual el sector empresarial debería ser relevante, en el caso del Perú esto implica considerar no sólo el sector formal sino especialmente el sector del empresariado informal.

En la Figura 7, se visualiza gráficamente las entidades integrantes del SINACYT; una de las limitaciones del esquema (Ísmodes, 2016) es que no permite visualizar el sector empresariado informal y la dinámica de las interacciones entre los actores las cuáles son fundamentales para el Sistema de Innovación.

En la Figura 8, Ísmodes (2016) propone un esquema donde se identifican tres niveles, el nivel político, nivel operacional y el nivel de generadores de I+D+i+e; este gráfico permite visualizar la dinámica de los macroprocesos a partir de la demanda y la necesidad de la sociedad; otra ventaja del esquema propuesto es que tiene una perspectiva sistemática, es compatible con el enfoque de procesos y facilita la gestión de proyectos y programas.

Adicionalmente, este gráfico permite identificar el rol de las vinculaciones entre universidad y empresa para dinamizar el Sistema Nacional del Innovación del Perú.

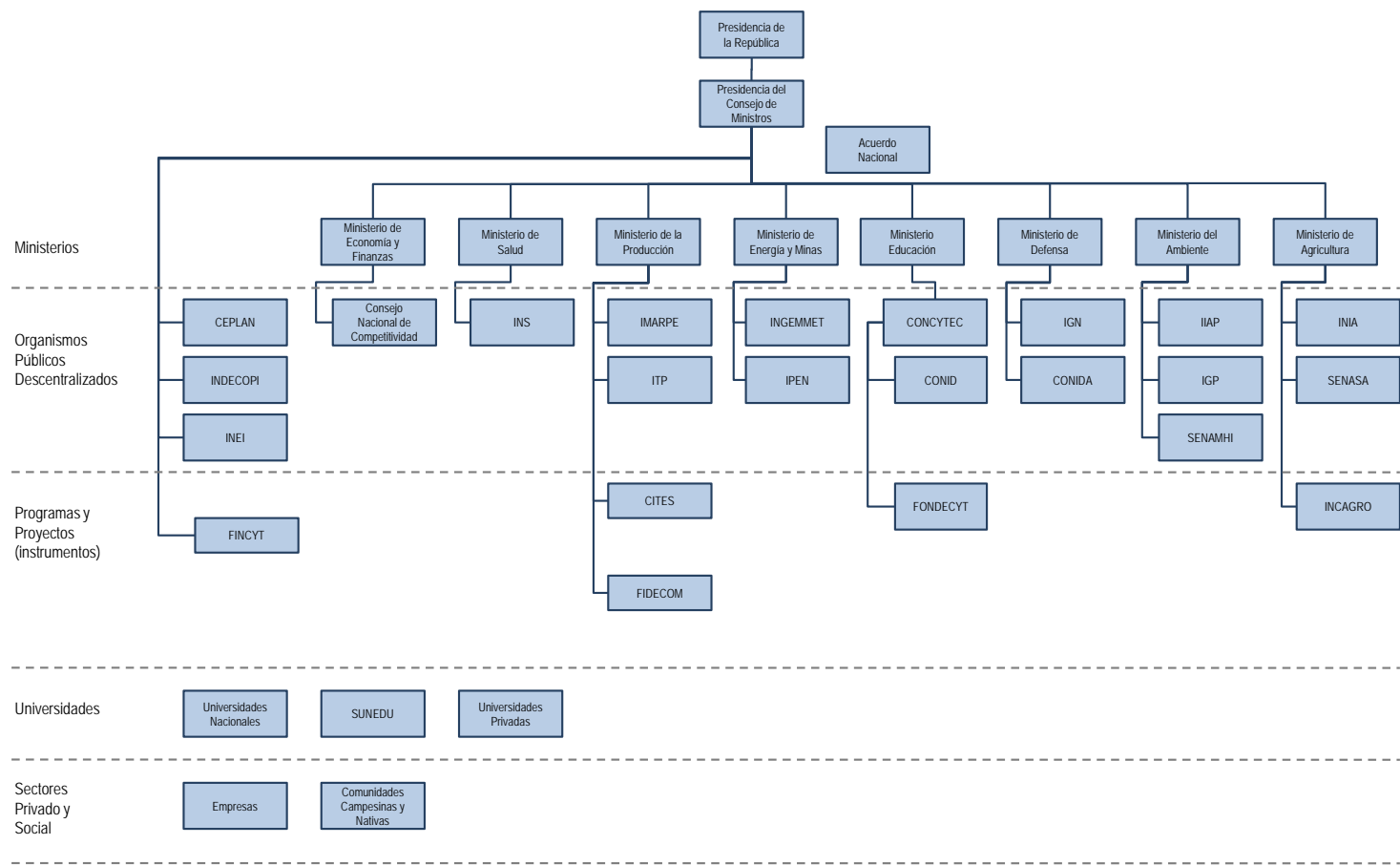


Figura 7: Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación Tecnológica  
Fuente: (UNCTAD, 2011)

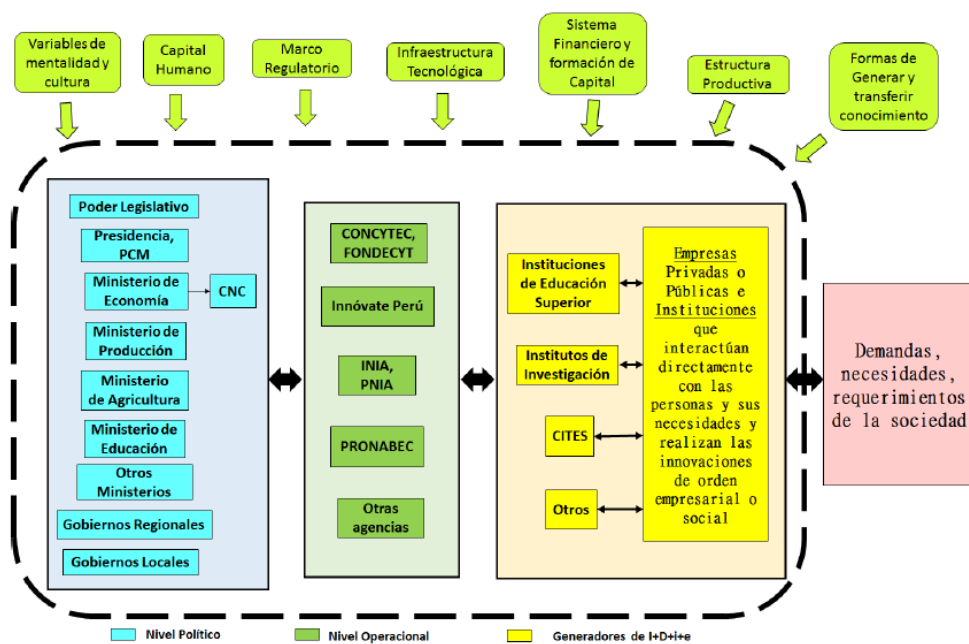


Figura 8: Sistema Nacional de Innovación del Perú  
Fuente: Caracterización del Sistema de Innovación del Perú (Ísmodes, 2016)

En resumen el punto 1.3 se han revisado los antecedentes históricos del sistema de innovación del Perú, de los avances y de la complejidad que implica el fortalecimiento del sistema nacional de innovación con la visión de formar parte de la OCDE, como señala Ísmodes (2016) es importante entender la importancia de rol de las empresas e integrarlas en el Sistema Nacional de Innovación, especialmente debido a que gran parte de las MYPES se encuentran en el sector informal.

Los temas desarrollados son fundamentales para tener un marco de referencia del rol de deben tener las universidades y las empresas, así como de las vinculaciones entre ambas como parte de un Sistema Nacional de Innovación.

#### 1.4. Redes Sociales

Para el tema de estudio es importante entender cómo los vínculos entre las personas generan redes sociales y cómo éstas se relacionan con las vinculaciones entre universidad y empresa así como entre entidades del sistema nacional de innovación.

Como referencia, al revisar las hojas de vida de los profesionales que han coordinado los proyecto FINCYT es interesante ver el nivel de vinculación que han

logrado con diferentes entidades a través de una trayectoria de emprendimientos; estas vinculaciones parecen haber evolucionado en una dinámica de desarrollo de conocimiento e innovación; al parecer se genera un capital intelectual importante para el sistema de innovación.

Para Christakis (2010) hay reglas fundamentales que gobiernan la formación y el funcionamiento de las redes sociales; las personas están limitadas (por la geografía, tecnología etc.), debido a estas limitaciones se tienen cierto tipo de relaciones sociales y en determinado número. Se puede estudiar a una persona, entendiendo los lazos que la unen a otras personas, la red social funciona como un súper organismo humano que tiene vida propia, pueden crecer y evolucionar, tiene su propia estructura.

La teoría de redes, estudia a la persona en relación con el estudio de los grupos. Christakis hace una distinción entre un "grupo de personas" y una "red social":

- ✓ El "Grupo de Personas" se define por sus atributos (por ejemplo, las mujeres, los demócratas, los abogados etc.) o como una colección específica de individuos como los alumnos de un curso.
- ✓ Una "Red Social" es un conjunto de personas que presentan un conjunto de conexiones entre los que la componen; esta red social evoluciona conforme las personas desarrollan nuevas relaciones entre ellos.

Christakis (2010) considera que las redes pueden lograr cosas que sería imposible para una sola persona, considera que las relaciones con los demás afectan la evolución, la política, la tecnología etc. y se vuelven parte de nuestra identidad.

A partir de las ideas de Granovetter, Takahashi (2014) considera que actores con lazos débiles pueden resultar importantes para la búsqueda de información y la difusión de la innovación; la interacción social es influida poderosamente por los vínculos débiles establecidos previamente con otros actores con los que se tiene poco contacto, escasos vínculos emocionales y pocos lazos relacionales; se considera que existe una sobreestimación de la influencia de los lazos fuertes.

Adicionalmente otros enfoques como el de Grossetti buscan analizar las estructuras sociales desde el origen de las relaciones sociales, considerando que la mayoría de las relaciones se originan círculos (familiares, académicos, organizacionales etc.) y

en determinados contextos que facilitan el tipo de relación como las relaciones construidas sobre la base de intereses comunes. (citado en Mejía 2012: 12)

Las redes sociales también son importantes para la difusión de las innovaciones, según Rogers la difusión de la innovación se da entre los miembros de un sistema social, en el tiempo y por determinados canales, donde los atributos de similitud son fundamentales para la efectividad de la comunicación, aunque también se produce una difusión de las innovaciones entre personas con pocos atributos de similitud. (citado en Mejía 2012: 12)

El tema de las redes sociales es importante para este estudio debido a que las vinculaciones entre universidad y empresa no se produce entre entidades de forma institucional sino que surgen por relaciones entre personas que han compartido intereses en diferentes círculos de redes sociales.

Si se desea promover las innovaciones y mejorar las vinculaciones entre universidad y empresa, es importante gestionar las redes sociales entre las personas que representan a las empresas y quienes representan la universidad para realizar proyectos de investigación.

### **1.5. Triple Hélice - Estado, Empresa y Universidad**

Etzkowitz (2000) considera que la universidad puede desempeñar un rol importante en la innovación cuando asume un rol en la transferencia del conocimiento y la tecnología cuando se cumple el Modelo de la Triple Hélice. Sin embargo, un cuestionamiento válido, sería conocer en qué medida existe una "visión compartida" al interior de las universidades respecto a la misión que deben desempeñar frente al desarrollo económico de la sociedad.

El siglo 19, se introdujo la investigación en la misión de la universidad y se hizo compatible con la enseñanza, muchas universidades en todo el mundo siguen sufriendo esta transformación de propósito; adicionalmente la creciente importancia del conocimiento y la investigación para el desarrollo económico ha generado una tercera misión para la universidad respecto a su papel frente al desarrollo económico. (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000)

Etzkowitz postula que diferentes posibles relaciones entre los ámbitos institucionales de la universidad, la industria y el gobierno pueden ayudar a generar estrategias alternativas para el crecimiento económico y la transformación social. La evolución de los sistemas de innovación, y el conflicto actual sobre qué camino se debe tomar en las relaciones universidad-empresa, se reflejan en los acuerdos institucionales variables de relaciones entre el estado, empresa y universidad.

En una perspectiva histórica, la Triple Hélice I (Figura 1), muestra una configuración estatista, donde el rol del "estado" es dirigir sobre la vinculación de la empresa y la universidad y limita iniciativas de abajo hacia arriba.



Figura 9.- Triple Hélice I - Modelo Estatista de la relación entre el Estado, la Universidad y la Empresa

Fuente: The dynamics of innovation (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000)

Un segundo modelo de la Triple Hélice II se muestra en la Figura 10, que corresponde a una retracción en el rol del Estado, esto es un modelo liberal donde las entidades de Estado, Universidad y Empresa se circunscriben en sus ámbitos y se generan vinculaciones libres.

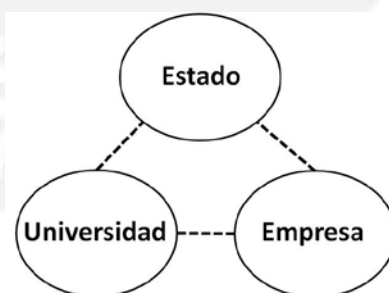


Figura 10.- Triple Hélice II - Modelo liberal de la relación entre el Estado, la Universidad y la Empresa

Fuente: The dynamics of innovation (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000)

Finalmente en la Figura 11, el Modelo de la Triple Hélice III muestra una dinámica de vínculos interinstitucionales y se produce una superposición de esferas



institucionales, con cada uno tomando el papel de la otra y con organizaciones híbridas emergentes en las interfaces.



Figura 11.- Triple Hélice III - Modelo liberal de la relación entre el Estado, la Universidad y la Empresa

Fuente: The dynamics of innovation (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000)

Según Etzkowitz, la mayoría de los países y regiones están actualmente tratando de lograr alguna forma de Triple Hélice III (Figura 11). La Triple Hélice no sólo implica iniciativas trilaterales para el desarrollo económico basada en el conocimiento y alianzas estratégicas entre las empresas (grandes y pequeñas) que operan en diferentes áreas y con diferentes niveles de tecnología, sino también la transformación interna dentro de cada una de estas esferas.

En el esquema de la Triple Hélice III, la universidad se ha transformado; no sólo es una institución de enseñanza, sino una que combina la docencia con la investigación, además la universidad tiene una tercera función en el desarrollo regional y económico, donde existe una naturaleza cambiante en la generación de conocimiento y la producción económica.

El Modelo de la Triple Hélice es importante para el presente estudio debido a que presenta y desarrolla un marco de referencia orientador para las vinculaciones efectivas entre universidad y empresa, las cuáles contribuyen positivamente para el sistema de innovación.

## 1.6. Vinculación Universidad - Empresa

Una referencia importante para el presente estudio es la experiencia de vinculación entre universidad y empresa en México, dónde se realizaron la Encuesta Nacional de Vinculación en Instituciones de Educación Superior (ENAVI) y la Encuesta



Nacional de Vinculación en Empresas (ENAVES) para medir los avances en las vinculaciones entre universidad y empresa en el Sistema Nacional de Vinculación.

Cárdenas (2012) identifica los factores que explican las variaciones en los resultados de las actividades de vinculación entre la industria y la universidad:

- ✓ El nivel de financiamiento e intervención gubernamental
- ✓ Diferencias en el mercado laboral y normatividad para investigadores
- ✓ Cambios en las modalidades de gestión y aprovechamiento de tecnologías
- ✓ La comunicación entre organizaciones con distintos fines institucionales
- ✓ La universidad adopta el rol de promotores de desarrollo económico
- ✓ El riesgo que representa para las universidades incluir nuevas actividades sin mecanismos de control y evaluación tradicionales
- ✓ El modelo organizacional para transferir innovaciones tecnológicas

#### **1.6.1. Medición de la vinculación**

Según el Manual de Oslo (OCDE, 2006), las encuestas sobre la innovación permiten obtener información sobre el predominio y la importancia de los distintos tipos de vínculos, y sobre los factores que influyen su utilización.

Cárdenas (2012) analizó los resultados de la encuesta de vinculación en México, en base a la información de las encuestas ENAVI y ENAVES, se analizaron datos para obtener información sobre las vinculaciones entre universidad y empresa respecto a las actividades de colaboración productiva y de generación de innovaciones.

En el documento de estudio de ENAVI (SEP-CIDE, 2010), se consideran tres factores que determinan las vinculaciones de las Instituciones de Educación Superior (IES):

- a. La estructura formal y la normativa institucional que establece los roles de los actores para desarrollar vinculaciones. (organización, funciones, etc.)
- b. Los planes y programas de vinculación, las estrategias consideradas como prioritarias (oferta académica, disponibilidad presupuestal etc.).
- c. Los recursos humanos y la infraestructura disponibles: profesores, investigadores, infraestructura y equipamiento que determina la oferta.

La encuesta ENAVI (SEP-CIDE, 2010) tiene los siguientes objetivos :

- a. Conocer y caracterizar las distintas condiciones formales de vinculación de las IES con los sectores productivo y social del país.
- b. Conocer la estructura organizacional de las oficinas de vinculación de las IES, los mecanismos de vinculación, los recursos etc.
- c. Identificar los factores clave que favorecen u obstaculizan una vinculación entre las IES con los sectores productivo y social.
- d. Generar información para mejorar la formación profesional, fortalecer actitudes y habilidades en jóvenes para la innovación y emprendedurismo.
- e. Conocer las características de los servicios de las IES con el sector productivo para mejorar competitividad en productos y servicios.

### 1.6.2. Tipos de vinculaciones

Ramírez (2011) analiza la vinculación entre institutos de educación superior y las empresas a través de ENAVI en México; para realizar la encuesta se agruparon las posibles vinculaciones en tres grupos que se presentan a continuación:

#### A. Vinculación para la formación y transferencia de recursos humanos

- ✓ Implementación de una bolsa de trabajo
- ✓ Realización de pasantías de estudiantes en las empresas
- ✓ Realización de prácticas profesionales
- ✓ Estadías profesionales de académicos en la empresa
- ✓ Realización de proyectos de servicio social
- ✓ Capacitación técnica o administrativa
- ✓ Iniciación de proyectos de educación continua
- ✓ Formación de postgrado
- ✓ Realización de intercambio de personal

#### B. Vinculación para la transferencia de recursos técnicos

- ✓ Asesoría técnica administrativa
- ✓ La gestión de la calidad,
- ✓ La obtención de certificaciones
- ✓ Logro de estándares industriales
- ✓ Regulación comercial
- ✓ Formulación de proyectos
- ✓ Desarrollo de planes de negocio

C. Vinculación para la transferencia de recursos para la investigación y desarrollo

- ✓ Actividades de investigación y gestión
- ✓ Desarrollo de investigación conjunta
- ✓ Asistencia a foros académicos
- ✓ Participación en foros empresariales, foros público-privados
- ✓ Participación de empresas en instituciones de educación superior

En resumen se presenta la información de los tres grupos de vinculaciones entre universidad y empresa mencionados previamente en el siguiente esquema dónde se indica también que cada grupo de vinculación implica usualmente mayor costo de transacción para las empresas.



Figura 12: Tres Grupos de Vinculaciones Universidad - Empresa  
Fuente: (Ramírez & Cárdenas, 2013)

### 1.6.3. Perspectivas de la vinculación desde la Universidad

En este punto se revisarán temas que permiten obtener un amplio panorama de las tendencias de cambio en el rol de la universidad:

- a) La Universidad Empresarial
- b) Cambios en los valores académicos
- c) Tensiones en el ámbito académico
- d) Formación dual
- e) Barreras para la Transferencia de Conocimiento
- f) Universidad de tercera generación
- g) Universidad Peruana en el Siglo XX y XXI
- h) En referencia a las Oficinas de Vinculación - ENAVI
- i) Análisis de la encuesta de vinculación

### **a.) La Universidad Empresarial**

Etzkowitz (1998) observa cambios en relación a la vinculación entre la universidad y la empresa que se resume con las siguientes ideas:

- ✓ Las universidades han sido consideradas fuente de capital humano y de conocimiento para la investigación; aunque estaban centradas en sus misiones típicas de investigación y educación.
- ✓ La primera revolución académica generó que las universidades desarrollaran la investigación adicional a la enseñanza; la segunda revolución ha generado la universidad empresarial que integra el desarrollo económico y social como parte de su misión.
- ✓ En esta nueva etapa, los docentes-investigadores identifican formas de capitalizar el conocimiento desarrollando diferentes vinculaciones con las empresas.
- ✓ Los últimos veinte años un número creciente de científicos académicos han formado empresas con planes de negocio y equipo de colaboradores; se generó una red de relaciones entre académicos involucrando colegas y estudiantes en las actividades empresariales.
- ✓ Se generó un cambio de cultura de los científicos; aunque el valor más apreciado es el conocimiento, se incorpora la capitalización del conocimiento, lo cual implica la búsqueda del lucro económico, permitiendo un espíritu empresarial.
- ✓ Incremento de conocimiento en más disciplinas y campos científicos abren posibilidades para generar conocimiento y obtener ingresos económicos; las universidades producen más científicos y crece la competencia entre las para acceder a fondos públicos y privados.
- ✓ El científico empresarial evalúa los resultados de la investigación desde dos perspectivas: contribuciones publicables y la perspectiva empresarial analizando resultados comerciales y potencial de patentes.
- ✓ El cuestionamiento actual es conocer en qué medida las innovaciones organizativas permiten conexiones con la industria para un mayor desarrollo de las relaciones de la industria y la academia como "intercambio y descubrimiento".

### **b.) Cambios en los valores académicos**

Peters y Etzkowitz (1990) analizan los efectos de las interacciones entre la universidad y la industria; algunas ideas que aportan son las siguientes:

- ✓ Luego de la segunda guerra mundial, la investigación académica y la relación con la industria crecieron en importancia para contribuir con la competitividad internacional de la industria de USA; se generaron fondos para la investigación básica y para los gastos de capital.
- ✓ Se crearon centros multidisciplinarios que buscaron integrar el sistema técnico industrial para que asuma un papel en el desarrollo económico. Estaciones experimentales de ingeniería, agricultura y unidades de estudios geológicos;
- ✓ El desarrollo de la política de un sistema universitario y el clima académico generó un entorno con actitud de apoyo de los compañeros y administradores académicos lo cual favoreció la comercialización de la investigación académica.
- ✓ Los cambios originaron discusiones respecto de los múltiples roles de los profesores, para trabajar con derechos de propiedad intelectual, objetivos de investigación, oficinas de enlace con la industria y los universitarios asociados, mientras están implicados en empresas spin-off académicas y con la industria.
- ✓ Las universidades realizaron cambios en su estructura académica, una innovación organizativa para integrarse al sistema técnico industrial, aunque se evidenciaron límites a su capacidad para contribuir a este sistema.
- ✓ Respecto a la propiedad intelectual se cuestionaron la disposición más equitativa de los derechos. Se estableció que para la investigación patrocinada por el gobierno, la universidad podría adoptar las patentes y dar un porcentaje de derechos de regalías a la facultad o al investigador.
- ✓ En el largo plazo, la doble función entre la investigación académica y la industria aparentemente no es una opción viable para la mayoría de investigadores.
- ✓ Los administradores de la universidad ven la financiación de la investigación de la facultad desde la industria como una estrategia para alcanzar los objetivos de desarrollo, crecimiento y competitividad económica.
- ✓ Se incrementa el número de investigadores que desea recibir recompensas financieras personales de sus contribuciones a la ciencia y la ingeniería; los profesores en general, se han convertido en más favorablemente dispuestos en recibir financiación de la industria en los últimos diez años.
- ✓ Las universidades son llamadas a resolver problemas tecnológicos complejos y tomar un papel más activo en la solución de los problemas



económicos de la nación. La complejidad de los problemas refuerza la necesidad de una organización compleja y formal de gestión; la estructura de la universidad de investigación moderna refleja estas realidades.

- ✓ El crecimiento de las oficinas de enlace industriales en el mundo académico han contribuido a los cambios de actitud, facilitando contratos con la industria y el aumento de la conciencia sobre el valor de la patente y la obtención de recompensas de los derechos de propiedad intelectual.
- ✓ La unidad organizativa principal de la universidad, está siendo desafiada por nuevas unidades multidisciplinarias. Estos podrían ser los nuevos departamentos del futuro; podrían permanecer como unidades estructurales complementarios; o podrían dar lugar a nuevos tipos de instituciones de educación superior.

En la Figura 13 muestra una gradualidad en el espectro de los cambios que implican la transformación desde el paradigma tradicional hacia el modelo de universidad emprendedora.

### **c.) Tensiones en el ámbito académico**

Respecto a la universidad emprendedora entendida como la tercera misión, según el estudio de Philpott (2011) se presentan los principales hallazgos:

- ✓ Se cuestiona el planteamiento de entender la universidad empresarial como un fenómeno mundial como el único camino para el desarrollo.
- ✓ Se generan presiones para adoptar el modelo de triple hélice para estimular el desarrollo económico y contribuir a la economía del conocimiento.
- ✓ Se canaliza la presión a través de una gestión universitaria que busca influir en los académicos para que participen en las actividades empresariales.
- ✓ La gestión universitaria está cambiando, desde el enfoque tradicional de abajo hacia arriba, hacia un enfoque de arriba hacia abajo.
- ✓ Algunos actores al interior de la universidad perciben esta presión por la tercera misión, como una amenaza para cumplir el propósito de la misma.
- ✓ Los últimos años se muestra un sesgo en la financiación de la investigación favoreciendo las disciplinas de ciencia y tecnología; esto genera una división y tensiones entre los académicos en la universidad.
- ✓ Falta de entendimiento de lo que es una universidad emprendedora; esto genera miedo y resistencia al cambio interno.

- ✓ Se podría abordar el enfoque de universidad emprendedora, inicialmente con medidas más cercanas al paradigma tradicional avanzando de forma progresiva hacia el paradigma emprendedor.



Figura 13: Espectro de actividades de la Universidad Emprendedora  
Fuente: Traducido desde (Peters & Etzkowitz, 1990)

- ✓ La gestión universitaria debe centrarse en desarrollar y consolidar actividades empresariales que se pueden alcanzar por la universidad en su conjunto, en lugar de actividades de departamentos especializados.
- ✓ La adopción de la misión empresarial en la universidad beneficiaría los programas de formación para la comunidad académica, disminuyendo los riesgos de dañar la contribución en educación e investigación básica.
- ✓ Las estrategias de arriba hacia abajo resulta ser ineficaz para fomentar la actividad empresarial académica; también se debe aplicar una estrategia de abajo hacia arriba, es lo más adecuado para fomentar el espíritu empresarial

#### d.) Formación dual

Morales (2014) desarrolló una investigación sobre la "Formación Dual", la cual consiste en un sistema de aprendizaje teórico-práctico, combinando el aprendizaje teórico en la escuela con la práctica empresarial, lo cual permite preparar a los jóvenes hacia su inserción en el mundo laboral, superando los problemas de la falta de competencias y experiencia laboral.



La formación dual es aplicada en Alemania, Suiza y Austria, estos países han tenido un proceso histórico-cultural de décadas, el modelo implica la construcción de una relación entre la escuela y la empresa, una compleja planeación para garantizar tanto la oferta como la calidad de la formación; en la Tabla 2 se muestran las principales características de la formación dual en tres países en donde se su aplicación forma parte de la cultura de vinculación entre universidad y empresa.

Los países mencionados en la Tabla 2 tienen las tasas más bajas de desempleo juvenil en Europa, los alumnos acceden a ingresos propios a temprana edad, contribuyen a la economía y tienen la posibilidad de acceder a estudios superiores si lo desean y se cuenta con mano de obra calificada.

Según Morales, el éxito del sistema de aprendizaje dual no necesariamente puede replicarse en otros países en atención a las condiciones educativas, sociales, políticas y económicas de cada uno, se requiere una compleja planeación tanto para garantizar la oferta como la calidad de la formación, considerando que la implantación conlleva aproximadamente 10 años.

Tabla 2.- Características del Sistema de Aprendizaje Dual

Indicadores	Alemania	Austria	Suiza
Población total	81,305,856	8,451,860	8,039,060
Población juvenil	13,394,800	1,154,155	1,607,812
Porcentaje de jóvenes	60%	41%	20.5%
Componente Teórico	2 a 3 días	1 a 2 días	1 a 2 días
Componente Práctico	3 a 4 días	3 a 4 días	3 a 4 días
Empresas Participantes	Pequeñas y medianas empresas. Además de la industria, comercios y servicios también participan el sector público y despachos profesionales.	Pequeñas y medianas empresas, especialmente en el comercio, la industria y el turismo.	En nivel básico, las pequeñas y medianas empresas en los servicios y comercio. En el nivel superior: sistema financiero, administración, servicios autónomos, información y comunicaciones.
Duración	2 a 3.5 años	3 a 3.5 años	3 a 4 años

Fuente: Sistema de aprendizaje dual (Morales, 2014)

Las lecciones de las experiencias internacionales confirman que la selección de los alumnos se produce en un marco de necesidades de la empresa, por lo que está vinculada a la coyuntura económica, y en su mayoría, son las pequeñas y medianas empresas las que operan bajo este modelo.

El modelo de formación dual muestra que hay diferentes posibilidades de intervención y adaptación de forma adecuada a la realidad de cada organización.

#### **e.) Barreras para la Transferencia de Conocimiento**

Para Medellín (2012) algunas de las causas que dificultan la transferencia tecnológica desde la perspectiva de la universidad son las siguientes:

- ✓ Existe una tendencia en los investigadores en acumular méritos, buscar el prestigio elaborando artículos científicos y el desarrollo profesional, dejando en segundo término los resultados de la vinculación con las empresas.
- ✓ Las universidades y centros de investigación no tienen personal con habilidades comerciales y tienen insuficiente información de necesidades del mercado, limitado conocimiento sobre las necesidades de las empresas.
- ✓ Falta de cultura emprendedora. Se impone la cultura hacia el desarrollo como investigador más que hacia actividades de emprendimiento.
- ✓ Insuficientes apoyo e incentivos, carencia de infraestructura y recursos financieros y humanos.
- ✓ Faltan especialistas en la transferencia de tecnología con habilidades para identificar y llevar al mercado productos con potencial económico.

#### **f.) Universidad de tercera generación**

Se consideran algunas ideas presentadas por Ísmodes (2014) respecto de la universidad de tercera generación:

- ✓ La universidad de primera generación se orienta a la instrucción y formación, la de segunda generación fomenta la formación e investigación; mientras la universidad de tercera generación realiza actividades de formación, investigación e innovación.
- ✓ Los factores que impulsan el cambio de los modelos de universidad son la competencia, las universidades compiten por la investigación científica y el financiamiento; la globalización que genera competencia por los mejores alumnos, docentes y las empresas inversionistas; el estímulo en la creación de empresas; la interdisciplinariedad; la masificación de la enseñanza universitaria con la gestión de la calidad y acreditación y los centros de investigación no universitarios dado que el desarrollo científico y tecnológico evoluciona más fuera de la universidad.
- ✓ La universidad latinoamericana no era sólo un referente de conocimiento y del saber, sino una institución que permitía tener status en un rígido

contexto sociocultural. Las personas que ingresaban a la universidad, eran la clase media emergente y veían la carrera universitaria como instrumento para su ascenso político y social; mientras las industrias se desarrollaban y requerían de distintos tipos de especialistas y de habilidades que las universidades brindaban.

- ✓ En América Latina las universidades que estaban encasilladas en el molde profesionalista napoleónico, cambian influenciados por el Movimiento de Córdoba con ideas como la autonomía universitaria, elección de directivos y autoridades, concursos para la selección del profesorado, docencia libre, asistencia libre, gratuidad de la enseñanza, asistencia social a los estudiantes, democratización del ingreso a la universidad, extensión universitaria etc.

#### **g.) Universidad Peruana en el Siglo XX y XXI**

Se consideran algunas ideas presentadas por Ísmodes (2014) respecto de los cambios en la universidad peruana:

- ✓ En el Perú, el año 1969 se expidió el decreto ley 17437 que divide la enseñanza universitaria en estudios generales, estudios profesionales y estudios de posgrado; el año 1983 se promulgó la Ley Universitaria 23733 que volvió al sistema de Facultades, aunque no eliminó los Departamentos Académicos, respetó la autonomía universitaria, el derecho a la gratuidad de la enseñanza en las universidades públicas y mantuvo el cogobierno.
- ✓ El año 1996 se promulgó el decreto ley para la promoción de la educación en la educación superior, abrió las puertas para que los empresarios inviertan en crear instituciones educativas; el incremento de universidades no generó una mejora en la calidad.
- ✓ El 2014 se promulga la Ley Universitaria 30220 creándose la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (SUNEDU) que se encuentra actualmente implementando el licenciamiento del servicio educativo superior universitario.

#### **h.) En referencia a las Oficinas de Vinculación - ENAVI**

A partir de la información de ENAVI se presentan ideas del análisis realizado por Cárdenas (2012) respecto de las Oficinas de Vinculación:

- ✓ Es importante considerar factores del diseño organizacional para la Oficina de Vinculación: grado de centralización, tipo de especialización en gestión

de proyectos, los recursos necesarios, el balance entre objetivos y políticas; la formación en temas críticos, perfil del personal etc.

- ✓ Respecto a la posición que tiene la Oficina de Vinculación en el nivel jerárquico de la universidad; en 44% de los casos se encuentra en el tercer nivel jerárquico, en 34% en segundo nivel, 17% en cuarto nivel y sólo 1.5% de casos están en el primer nivel jerárquico de la universidad; esto se relaciona con el grado de importancia asignado.
- ✓ Se identificó una categorización en los temas para la formación del Jefe de la Oficina de Vinculación y sus colaboradores: gestión de proyectos, relaciones interpersonales, negociación, desarrollo de negocios, comunicación, mercadotecnia etc.
- ✓ Respecto al perfil del Jefe de la Oficina de Vinculación, se identifica un sesgo en los resultados según su experiencia; si ha tenido experiencia en la industria, obtiene mejores resultados en las asesorías, servicios tecnológicos y proyectos de investigación.
- ✓ Se identifica una relación directa entre el nivel de formación académica del Jefe de la oficina de vinculación (maestría y doctorado) y los resultados de la oficina en proyectos de investigación.
- ✓ Respecto al número de colaboradores que conforman las Oficinas de Vinculación en promedio son 12 personas a tiempo completo: 1 Jefe, 7 especialistas, 2 administrativos y 2 de apoyo.

### **i.) Análisis de la encuesta de vinculación**

Lograr el reposicionamiento de las universidades como actor fundamental para el desarrollo socioeconómico implica transformar a las IES en espacios de vinculación; se presentan algunas ideas del análisis realizado por Cárdenas (2012):

- ✓ Existen resistencias internas que dificultan modificar la orientación tradicional de la universidad apegada a las funciones históricas de docencia e investigación
- ✓ Las actividades de emprendimiento requieren tiempo, esfuerzo, inversión e implican riesgo; están más relacionadas a esfuerzos individuales que a una política deliberada de transformación del sector educativo.
- ✓ La universidad tiene el reto de incorporarse al mercado de la generación del conocimiento; así como entender la ciencia como un nuevo paradigma de transformación social.

- ✓ Es importante desarrollar capacidades en la universidad a través de proyectos interdisciplinarios de investigación y desarrollo tecnológico para las empresas.
- ✓ Se debe ampliar la cobertura de capacitación, asesoría y asistencia técnica a empresarios para resolver problemas tecnológicos que presenta el sector productivo mediante un programa integral de aceleración de negocios.
- ✓ Se debe buscar una simplificación administrativa para generar convenios con las empresas que lo demanden y utilizar sistemas de información para el control y seguimiento de los proyectos de investigación.
- ✓ Se requiere promover la cultura emprendedora, realizar visitas a cámaras de industriales y empresas para conocer problemática y generar oferta de soluciones tecnológicas.
- ✓ Se deben implementar objetivos de gestión: incremento de cartera de empresas que desean soluciones tecnológicas, incremento de proyectos de innovación con empresas, incremento del número de unidades académicas que participen en actividades de vinculación tecnológica etc.

#### **1.6.4. Perspectiva de la vinculación desde la Empresa**

De acuerdo al Manual de OSLO (2006), existen diferentes motivaciones de las empresas para vincularse, se presentan algunas ideas relevantes para el estudio:

- ✓ Las empresas se vinculan porque necesitan generar nuevos productos, ampliar mercados, mejorar la eficiencia, la calidad de sus productos o servicios o su capacidad de aprender y de introducir cambios
- ✓ Las empresas se vinculan con diferentes agentes del sistema de innovación: laboratorios, universidades, departamentos ministeriales, autoridades reguladoras, competidores, proveedores y clientes.
- ✓ Las actividades innovadoras de una empresa en parte dependen de la amplitud y estructuración de sus vínculos o relacionamiento con las fuentes de información en donde pueden conseguir conocimiento, tecnologías, buenas prácticas y recursos humanos y financieros.
- ✓ Las empresas generan tres tipos de vínculos externos: para revisar fuentes de información de libre acceso, para adquisición de conocimiento y tecnología que resulta de las compras de conocimiento externo, bienes de capital (maquinaria, equipos, programas informáticos) y para cooperación en innovación con otras empresas o instituciones públicas de investigación.



- ✓ Se definen cuatro tipos de innovaciones: innovaciones de producto, innovaciones de proceso, innovaciones organizativas y las innovaciones de mercadotecnia: implican nuevos métodos de comercialización, diseño, envasado, promoción etc.

Cárdenas (2012) analiza los resultados de ENAVES, a continuación se presentan algunos de las ideas significativas para el estudio, los cuales permiten entender mejor la perspectiva de las empresas:

- ✓ Para las empresas, la vinculación no es un fin en sí mismo, es una de las opciones estratégicas que tienen para el incremento de la productividad, crecimiento etc. Para que una empresa intente vincularse con la universidad para desarrollar un proyecto de investigación, probablemente necesite contratar personal entrenado, adquirir tecnología, financiar y desarrollar la investigación.
- ✓ Desde la percepción de los empresarios los factores que dificultan su competitividad son diversos, los servicios de las universidades se encuentran entre el sétimo y noveno lugar de importancia.
- ✓ Para la empresa, la vinculación es una transacción, el costo de esta transacción, son los costos de generar e implementar los acuerdos de vinculación y son estos los que definirían finalmente si la vinculación tiene lugar o no.
- ✓ El 51% de las empresas las áreas de recursos humanos son las responsables de coordinar las acciones de vinculación; probablemente esto se explica porque la vinculación más frecuente es la capacitación y requerimiento de personal.
- ✓ En la Figura 14 se presenta un resumen de los principales costos de transacción desde la perspectiva de la empresa; estos son determinantes para los proyectos de vinculación con las universidades.
- ✓ La percepción de las empresas es que los costos de transacción en la formación de los recursos humanos es el más bajo, mientras los costos para proyectos de investigación son los más elevados.
- ✓ Las empresas consideran que no han logrado vincularse con la universidad; debido a la falta de un interlocutor válido con quien interactuar, la falta de información de la oferta y la incompatibilidad de los servicios de formación en relación a la necesidad.



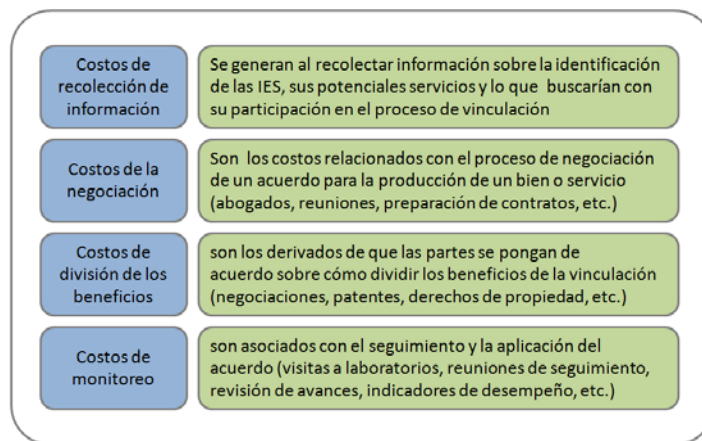


Figura 14: Costos de Transacción de la Vinculación Universidad - Empresa  
Fuente: La difícil vinculación universidad-empresa en México, Cárdenas (2012)

- ✓ Entre el 60 y 70% de las empresas han introducido innovaciones de productos y procesos entre el 2006 y 2008, sólo entre el 5 y 6% trabajaron de forma conjunta con instituciones de educación superior.
- ✓ En la Tabla 3, se muestra una relación categorizada de las principales necesidades percibidas por las empresas para vincularse con las IES.

Tabla 3: Necesidades de las Empresas como Vinculación de las IES

	Tipo de Vinculación	Puntaje (1-5)
1	Pasantía o Estancia de Estudiantes en la Empresa	3.94
2	Prácticas profesionales de Estudiantes en la Empresa	3.87
3	Bolsa de Trabajo	3.60
4	Educación Continua	3.47
5	Capacitación Técnica	3.26
6	Innovación Tecnológica	3.19
7	Certificaciones / Estándares Industriales	3.12
8	Formación de Posgrado	3.09
9	Investigación conjunta	3.04
10	Servicio Social	3.00
11	Capacitación administrativa	2.91
12	Asistencia Tecnológica	2.91
13	Participación en Foros Empresariales	2.78
14	Gestión de la Calidad	2.77
15	Asistencia Técnica	2.76

Fuente: La difícil vinculación universidad-empresa en México, Cárdenas (2012)

- ✓ Las dificultades que encuentran las empresas para vincularse con las IES son: la falta de interés de las IES, el perfil de los egresados no corresponde con lo que necesitan las empresas, mantienen horarios incompatibles con la dinámica empresarial, carecen de infraestructura, las empresas desconocen la oferta de las IES para proyectos colaborativos etc.
- ✓ En su experiencia de vinculación con las IES, los empresarios identificaron beneficios sustanciales principalmente por tener personal calificado, en segundo lugar la capacitación y planes de estudio relacionados con sus necesidades. Existe un interés de retroalimentar los programas de formación profesional y obtener prestigio de ser parte de la estrategia del cambio.
- ✓ Las empresas no perciben haber recibido un impacto positivo en su nivel de competitividad, mucho menor nivel de impacto en estructura organizacional y tecnologías de información.

Medellín (2012) también analiza las dificultades de vinculación con las IES desde el punto de vista de las empresas en México:

- ✓ Baja demanda tecnológica debido al nivel de conformismo en la industria, enfoque de corto plazo y una gran mayoría de MYPES.
- ✓ Falta de visión innovadora en las empresas Mexicanas.
- ✓ Baja capacidad de absorción tecnológica, carencia de ingenieros para que las empresas asimilen la tecnología adquirida.
- ✓ Carencia de capital para invertir en tecnología.
- ✓ Faltan interlocutores que traduzcan las necesidades de las empresas a los investigadores.
- ✓ Aversión al riesgo, las empresas no buscan oportunidades de negocio con innovaciones.
- ✓ Predomina el enfoque a utilidades a corto plazo, más que la visión a largo plazo que sería propicia para acciones de transferencia de tecnología.
- ✓ Falta una visión competitiva global que estimule la creatividad y el desarrollo de procesos de investigación.

## 1.7. Gestión del Cambio

Se considera el tema de "gestión de cambio " como marco de referencia para sustentar las propuestas de la tesis. A continuación se presentan ideas de Robbins (2005), relevantes para entender el cambio organizacional:

- ✓ El cambio organizacional está relacionado con una modificación de estructura, tecnología o personal; en la "estructura" son cambios en las relaciones de autoridad, mecanismos de coordinación, rediseño de puestos, tramos de control; en "tecnología" son cambios en procesos de trabajo, métodos de trabajo, equipo; los cambios en "personal" están relacionados con las actitudes, expectativas, percepciones y comportamiento.
- ✓ Se produce una resistencia al cambio, se manifiesta como temor ante lo desconocido, resistencia personal, pensar que el cambio no es bueno para la organización, temor a perder algo valioso etc.
- ✓ Se han desarrollado técnicas para reducir la resistencia al cambio, con formación y comunicación, generando mecanismos de participación, facilitación y apoyo, influencia y coerción, así como enfocándose en la selección de personas que aceptan el cambio.
- ✓ Los cambios pueden ser generados por fuerzas externas como la competencia, leyes y regulaciones gubernamentales, nuevas tecnologías, cambios en el mercado laboral, ciclos en la economía y cambios sociales.

Kotter (1995) investigador de Harvard, reconocido como una autoridad en liderazgo y gestión del cambio, propuso ocho pasos para el cambio organizacional basado en una investigación sobre los procesos de cambio en las empresas:

- ✓ Crear Sentido de Urgencia, identificar una crisis, generar oportunidad de cambio, comunicándola generando un "sentido de urgencia" logrando convencer a los directivos de la empresa.
- ✓ Crear una coalición poderosa, la cual debe tener poder en términos de cargos, información, experiencia, reputación y relaciones. Los altos cargos directivos siempre deben formar el núcleo del grupo.
- ✓ Crear una Visión, la coalición directiva debe desarrollar una visión fácil de comunicar y exponer a los trabajadores, proveedores y clientes. La visión ayuda a aclarar la dirección en la cual la organización debe avanzar.
- ✓ Comunicar la Visión, implica generar información creíble y conquistar los corazones y las mentes de los trabajadores. Los ejecutivos transmiten la visión desde los mensajes en las actividades rutinarias.

- ✓ Facilitar los cambios retirando obstáculos, las transformaciones involucran a gran número de personas, se anima a los empleados a probar nuevos métodos, se deben remover obstáculos contrarios al cambio.
- ✓ Planificar resultados de corto plazo, los compromisos para obtener éxitos a corto plazo ayudan a mantener la sensación de urgencia.
- ✓ Consolidar los cambios, un proceso de cambio puede requerir de 5 a 10 años hasta que estén enraizados en la cultura de la organización, cualquier nuevo método es frágil y susceptible de regresión.
- ✓ Institucionalizar nuevos cambios, cuando los nuevos comportamientos se arraigan en forma de normas sociales y valores justos.

Una organización puede decidir realizar un cambio progresivo de mejora continua o puede decidir por un cambio más radical como la reingeniería, según Hammer (1990) la reingeniería se enfoca en rediseñar radicalmente el negocio. En el caso de la universidad, probablemente lo más aplicable sea la mejora continua.

Otro tema importante para el cambio es conocer cómo se comporta la organización, para Robbins (2004), el comportamiento organizacional estudia lo que la gente hace en una organización y cómo repercute esa conducta en el desempeño de la organización, el impacto que tienen individuos, grupos y estructuras en la conducta dentro de las organizaciones.

El Modelo de Congruencia de Nadler (1980), es un modelo sistémico de comportamiento organizacional que pone énfasis especial en la congruencia de elementos del sistema; cada organización genera progresivamente una cultura organizacional (hábitos, creencias y valores compartidos).

Según el modelo de congruencia (MERCER, 2004) se puede considerar que en cada organización interactúan elementos sociales y técnicos que siempre están presentes en toda organización, sin embargo los profesionales suelen estar preparados para trabajar con los elementos técnicos, ignorando los elementos sociales que implica trabajar con personas y organizaciones informales que influyen poderosamente en el comportamiento organizacional. Para efectos de esta tesis se buscarán propuestas integrales para el cambio organizacional.

En la Figura 15 se presenta el modelo de congruencia, se observa que existe una retroalimentación al sistema; el rol de los directivos es aplicar estrategias para

gestionar de forma integral elementos técnicos y sociales, buscando la congruencia de las interacciones entre los elementos para mejores resultados.

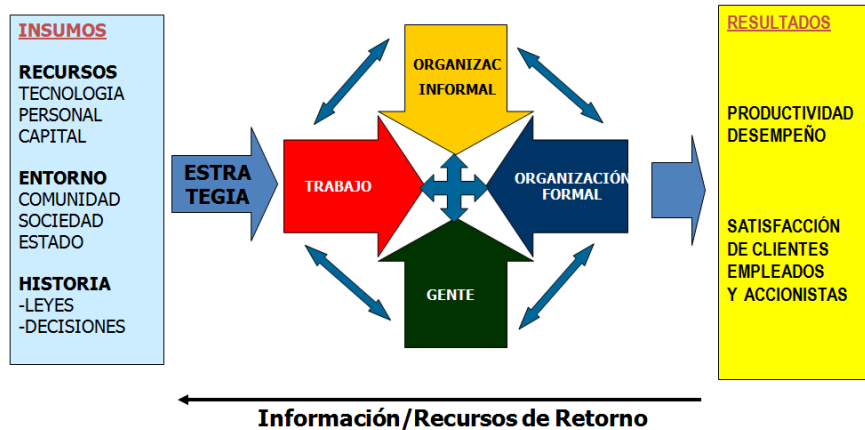


Figura 15: Modelo de Congruencia - Comportamiento Organizacional  
Fuente: The Congruence Model (MERCER, 2004)

Un modelo de gestión del cambio que podría ser aplicable para la universidad es el "Modelo de Aceleración del Cambio" (GE, 2013); en la Figura 16 se muestra el modelo se aplica a organizaciones innovadoras; como se puede observar tiene coincidencias con los pasos del modelo de Kotter, sin embargo permite visualizar tres fases del cambio con procesos progresivos entre las fases lo cual facilita entender la transición del cambio organizacional bajo los lineamientos de liderazgo y del cambio de sistemas y estructuras.

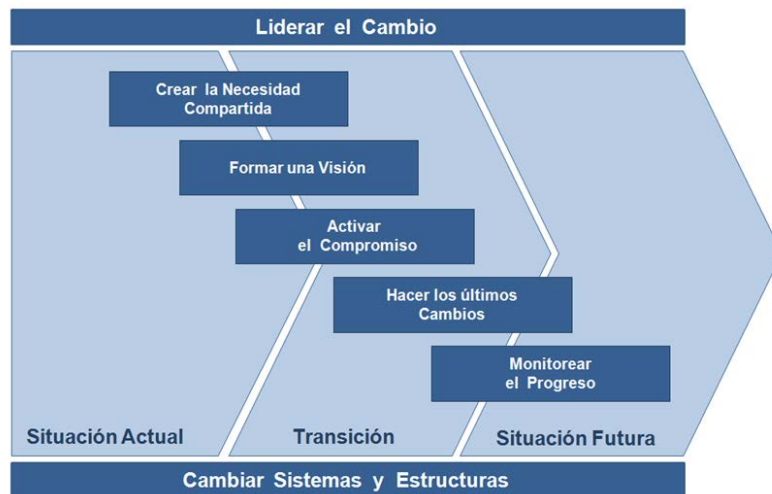


Figura 16: Modelo de Aceleración del Cambio  
Fuente: Lean Six Sigma, innovation, and the change acceleration process can work together (Polk, 2011)



El Modelo de Aceleración del Cambio (GE, 2013) muestra una secuencia de cambio desde la situación actual a la situación futura ideal, los líderes generan una visión del cambio y generan el compromiso de sus seguidores que ejecutan el cambio progresivamente hacia la situación futura. A continuación se describen los elementos del modelo:

- ✓ **Liderar el cambio:** implica tener un patrocinador y miembros del equipo que demuestran compromiso público visible de forma activa.
- ✓ **Crear la necesidad compartida:** crear una razón para el cambio, la necesidad de cambio debe superar su resistencia y ser compartida.
- ✓ **Construir una visión:** crear un mensaje claro del resultado deseado del cambio, esta visión debe ser ampliamente entendida, compartida y concreta.
- ✓ **Activar el Compromiso:** generar el compromiso de los involucrados, influir para hacer que cambien sus propias acciones y comportamientos.
- ✓ **Hacer los Últimos Cambios:** al iniciar los cambios el aprendizaje se transfiere a toda la organización; el cambio se integra con otras iniciativas.
- ✓ **Monitorear el Progreso:** medir el progreso tomando puntos de referencia a través de los indicadores establecidos para la rendición de cuentas.
- ✓ **Cambiar Sistemas y Estructuras:** asegurar las prácticas de gestión para complementar y reforzar el cambio organizacional.

En la Figura 17 se muestran los atributos de una organización innovadora (Prokesch, 2012), es importante resaltar la importancia del desafío, la participación del equipo, el debate y el cuestionamiento de las ideas; así como la libertad y el empoderamiento para probar nuevos enfoques.

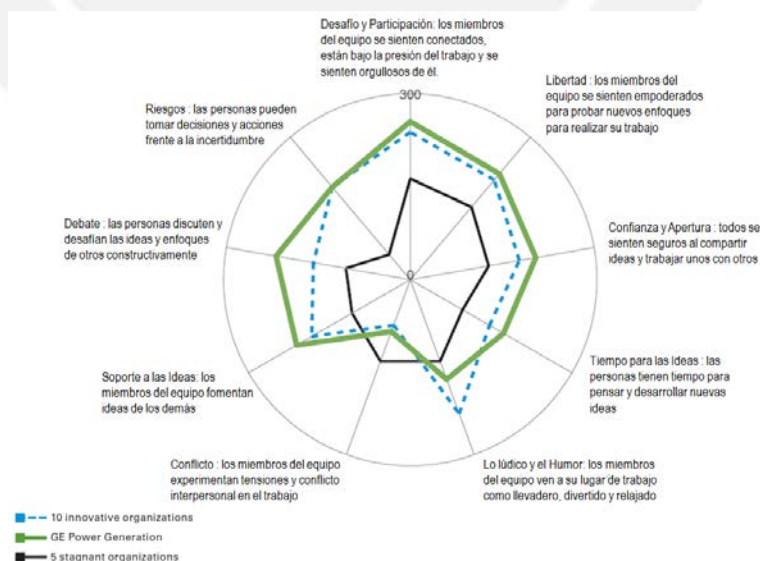


Figura 17: Atributos de una organización innovadora  
 Fuente: How GE teaches teams to lead change (Prokesch, 2012)



## **2. Marco Metodológico**

En este acápite de la tesis se presenta el tipo de investigación, las preguntas y objetivos del estudio; adicionalmente se realiza una descripción de la unidad de análisis, la lógica de la investigación y las proposiciones, la estrategia de análisis y los criterios de interpretación de datos.

### **2.1. Tipo de Investigación**

La metodología utilizada corresponde a un "estudio de caso" (Yin, 2009) con unidades de análisis. La naturaleza del estudio corresponde a una investigación descriptiva con enfoque cualitativo (Hernández et al., 2010); el estudio se enfoca en las vinculaciones entre la universidad y la empresa para el caso de entidades de la PUCP relacionadas con Ingeniería; se trabajará a partir de entrevistas y revisiones de bases de datos.

Como una investigación posterior, correspondería analizar las vinculaciones universidad-empresa desde la perspectiva de la empresa, desde los grupos empresariales dado que el acercamiento de esta investigación es desde la perspectiva de la universidad.

#### **Planteamiento del Problema**

El Perú se encuentra en proceso de cambios buscando mejorar su nivel de competitividad para formar parte de la OCDE, se han firmado diferentes tratados comerciales y se busca acceder a un amplio mercado para el intercambio comercial; en este entorno de cambios que plantea nuevos desafíos para las empresas; la universidad también tiene el desafío de responder a la necesidad de las empresas y cumplir una misión. Lo descrito genera una relevancia para identificar cuáles han sido las modalidades de vinculación entre la universidad y la empresa; el estudio de caso se enfoca en la PUCP, especialmente en las entidades relacionadas con Ingeniería PUCP y su vinculación con las empresas.

## 2.2. Unidades de Análisis

El contexto en dónde se realizará el estudio son las entidades relacionadas con Ingeniería de la PUCP, a través de las cuáles se produce una vinculación con las empresas. Las entidades seleccionadas tienen diferentes dinámicas operativas y de vinculaciones con las empresas, a continuación se mencionan las entidades que forman parte del estudio:

- a. Oficina de Prácticas Pre-Profesionales de Ingeniería: es una entidad a través de la cual se generan los convenios de prácticas con las empresas.
- b. Bolsa de Trabajo PUCP: entidad que establece vinculaciones para ofrecer oportunidades laborales a los alumnos y egresados.
- c. Instituto de la Calidad PUCP: que desarrolla una oferta especializada de cursos para las empresas en temas de Calidad y Proyectos.
- d. Consultorías de INNOVA PUCP: el centro de consultorías de la PUCP canaliza las consultorías con las empresas.
- e. Cursos de Especialización de Ingeniería: entidad pionera en el desarrollo una oferta de cursos de especialización para las empresas y ejecutivos.
- f. Oficina de Innovación: es la entidad de la PUCP preparada para generar vinculación a través de proyectos de innovación con las empresas canalizando los fondos del estado.
- g. Asociación de Egresados PUCP: entidad que tiene como misión mantener contacto con los profesionales egresados.

Debido a los cambios en los sistemas de información de las entidades que forman parte del estudio, se proporcionó información de los últimos años; en el caso de la Asociación de Egresados se tuvo mayor periodo de registro de información. Adicionalmente existe el compromiso de confidencialidad de información en cumplimiento la Ley 29733 de Protección de Datos.

### Importancia de la investigación

Esta tesis es importante porque contribuye con el análisis de la vinculación de la universidad con la empresa desde una perspectiva integradora, desde la tendencia de competitividad internacional y los cambios para el desarrollo del país; esta perspectiva es fundamental para el rol de la universidad que se adapta y se prepara, potenciando su capacidad para contribuir con el desarrollo de las industrias y los emprendimientos; para lograr esto, se requieren efectivas

articulaciones interinstitucionales, especialmente desde las vinculaciones entre las universidades y las empresas.

Adicionalmente, desde la perspectiva de Ingeniería de la PUCP es importante estudiar lo que se ha logrado en términos de la vinculación con las empresas para fortalecer el vínculo de alumnos y profesores con la dinámica empresarial.

El trabajo se justifica debido a la necesidad de generar información sobre las modalidades de vinculación entre la universidad y las empresas. Con el transcurso de los años se han generado una serie de vínculos con las empresas; producto de la necesidad de las empresas demandando capacitaciones, profesionales, consultorías e investigaciones, por otro lado la universidad generando la oferta de profesionales, practicantes, programas de formación, investigación y consultoría.

El tema de tesis es viable debido a que se identifica el interés de la FACI en contar con información de una revisión de los avances en la vinculación con las empresas, para futura revisión de estrategias para contribuir al logro de la visión de la universidad en el Perú; y también debido a que se cuenta con la información en las oficinas responsables de las vinculaciones estudiadas en esta tesis.

### **2.3. Objetivos de la investigación**

Los objetivos de la presente investigación son los siguientes:

#### **a.) Objetivo General**

Analizar y obtener información descriptiva sobre la evolución de las modalidades de vinculación con las empresas, desde las entidades relacionadas con ingeniería de la PUCP y las empresas para plantear recomendaciones para aportar al sistema de innovación de la universidad.

#### **b.) Objetivos específicos**

- ✓ Elaborar un marco teórico con conceptos de innovación y temas relacionados con los modelos teóricos y experiencias de las vinculaciones entre universidad y empresa para un sistema de innovación PUCP
- ✓ Definir una metodología para estudiar las entidades de Ingeniería PUCP que desarrollan vinculaciones con las empresas

- ✓ Describir las modalidades de vinculación de las entidades consideradas en el estudio y analizar la información de la evolución de la vinculación.
- ✓ Analizar la información de la evolución de la vinculación entre universidad y empresas para elaborar recomendaciones y conclusiones.
- ✓ Elaborar conclusiones, recomendaciones y propuestas desde la investigación.

#### **2.4. Preguntas de la investigación**

- ✓ ¿Cómo se ha dado la evolución de las modalidades de vinculación entre entidades de Ingeniería de la PUCP y las empresas?
- ✓ ¿Cómo han cambiado las características organizacionales de las entidades que realizan las vinculaciones con las empresas durante el tiempo?
- ✓ ¿Porqué las entidades que realizan las vinculaciones han enfocado su misión respecto de las vinculaciones con las empresas hacia determinada oferta?
- ✓ ¿Porqué las entidades que realizan las vinculaciones con las empresas han desarrollado escasos vínculos con las empresas para la investigación e innovación?
- ✓ ¿Cómo las entidades que realizan las vinculaciones con las empresas contribuyen con el sistema de innovación de la universidad?

#### **Lógica de estudio**

El presente estudio, se inició con la investigación del marco teórico, para obtener modelos referenciales de las vinculaciones entre universidad y empresa en dinámicas de sistemas de innovación de la universidad y sistemas nacionales de innovación articulados a dinámicas de países desarrollados que buscan incorporar a países en desarrollo como el Perú.

Entonces los modelos estudiados en el marco teórico, se enfocan en una dinámica en desarrollo; para el gobierno en los compromisos que han asumido frente a la OCDE y en diferentes entidades del sistema nacional de innovación, dentro de los que se encuentran las universidades y las empresas.

En este estudio se utiliza la lógica vinculada, se plantean objetivos de investigación, que llevan a preguntas orientadoras de la investigación, formulándose una serie de proposiciones que se retoman al final como parte del análisis de las conclusiones

del estudio; esto se hace relacionando los datos recolectados con las proposiciones a fin de sustentar una el comportamiento del fenómeno o caso que se define analizar.

La estrategia de análisis para la investigación implicó el desarrollo de una estrategia analítica general; desde el estudio de caso y unidad de análisis, se plantean preguntas de investigación relacionadas al ¿cómo? y ¿por qué? (Yin, 2009).

## 2.5. Proposiciones

- a) Las modalidades de vinculación entre la universidad y las empresas se han ido diversificando a lo largo de los años.
- b) Las entidades que realizan las vinculaciones con las empresas han ido cambiando el énfasis en las modalidades de vinculación que desarrollan.
- c) Las entidades que realizan vinculaciones con las empresas se han reestructurado organizacionalmente adaptándose a nuevas exigencias, cambiando su capacidad de vincularse con las empresas.
- d) Las entidades que realizan vinculaciones han incrementado su capacidad organizacional para generar mayor número de vinculaciones.
- e) Las entidades que realizan vinculaciones han incrementado la complejidad de las vinculaciones con las empresas en investigaciones e innovación.
- f) Las entidades de la universidad que realizan vinculaciones con las empresas han enfocado su misión hacia determinada oferta para las empresas.
- g) Las entidades han desarrollados escasos vínculos con las empresas para la investigación e innovación.
- h) Las entidades contribuyen a través de las vinculaciones con las empresas con el sistema de innovación de la PUCP.



### 3. Estudio de Caso

Respecto a los antecedentes de la Facultad de Ciencias e Ingeniería (FACI), se realizó una entrevista inicial al Ing. Ísmodes (2016) y se revisó información institucional (FACI, 2016), se presentan las principales ideas:

- ✓ La FACI inicia actividades en 1,933 con Ingeniería Civil, posteriormente en 1,969 se crearon las especialidades de Ciencias: Física, Matemáticas y Química.
- ✓ La formación de Ingeniería Civil implicaba laboratorios y equipos para hacer análisis de suelos. Ingeniería Civil estuvo vinculado a las empresas desde un principio a través de los servicios a las empresas.
- ✓ Durante el gobierno militar del General Velasco en 1969 se aprobó la Ley universitaria 17437 que cambió la estructura académica y administrativa de las universidades; se inician los Estudios Generales, las Facultades empezaron a llamarse Programas Académicos, se instauraron los Departamentos Académicos, se estableció el régimen semestralizado de estudios, el sistema de créditos y la asistencia dejó de ser obligatoria.
- ✓ Luego se crea Estudios Generales Ciencias y también las nuevas especialidades de Minas, Mecánica y luego Industrial.
- ✓ La especialidad de Ingeniería Mecánica-Industrial empezó sus actividades en 1971, con el apoyo de las universidades de Delft y Eindhoven (Holanda), que tenían profesionales especializados en producción, diseño, energía, materiales y electricidad.
- ✓ En 1972 se inauguró el edificio de Ingeniería Mecánica, luego en 1982, se separan Ingeniería Mecánica de Industrial cambiándose los programas e incorporándose cursos del área de gestión para la especialidad de Ingeniería Industrial.
- ✓ Se crean nuevos laboratorios como el de Materiales, Energía y Electricidad, cuyos servicios eran solicitados por las empresas. Adicionalmente de las pruebas de ensayos de suelos, resistencia de probetas etc.
- ✓ Ingeniería de Minas se inicia en 1970 con el apoyo económico y docente del Consejo Británico y la Universidad de Cardiff en Gales; así como del Ingeniero Alberto Benavides de la Quintana que fue el primer coordinador de la especialidad.
- ✓ Durante el gobierno militar se reducen las donaciones y la PUCP se ve económicamente afectada, durante el gobierno de Fernando Belaunde se



corta la subvención del estado, la universidad sube las pensiones y busca desarrollar estrategias para generar ingresos; desde entonces se plantea mejorar su relación con las empresas para brindar servicios y obtener ingresos. El Centro de Educación Continua comienza a ofrecer cursos, una entidad pionera son los Cursos de Especialización de la FACI.

- ✓ A fines de 1987 (Ísmodes, 1993) se creó la Sección de Electricidad y Electrónica e Ingeniería Electrónica, siendo el Ing. Ludvick Medic su primer Coordinador, luego desde 1989 hasta 1996, el Ing. Eduardo Ísmodes asumió la Coordinación de esta especialidad.
- ✓ El año 1988 se crea el CTT (Centro de Transferencia Tecnológica) para centralizar los servicios de los laboratorios de ingeniería y consultorías de la universidad, posteriormente se cambia el nombre a INNOVA PUCP.
- ✓ La CTT nunca se convirtió en un centro de transferencia de tecnología, ni buscó involucrar a los docentes para contactarlos con las empresas o para lograr un impacto en la docencia o los alumnos.
- ✓ En los años 90 cierran ITINTEC y se deshacen de laboratorios y equipos de corrosión que la PUCP toma y comienza a dar servicios de laboratorio de corrosión.
- ✓ El CIDE(Centro de Innovación y Desarrollo Emprendedor) se crea en 1995, inicialmente estuvo a cargo del Ing. César Corrales; se deseaba crear una Incubadora de Empresas, con la misión de fomentar el espíritu de emprendimiento.

Según Saravia (VideoFACI, 2008) los primeros docentes enseñaban a tiempo parcial y estaban dedicados a su trabajo con las empresas, lo que dificultaba el planeamiento a largo plazo de la Universidad; entonces el Rector R.P. Felipe Mac Gregor decide la contratación de profesores a tiempo completo.

Giuffra (VideoFACI, 2008) comenta que gracias al Rector R.P. Felipe Mac Gregor y del Vicerrector Ing. Tola Pasquel se obtiene apoyo para desarrollo de la Ciencia e Ingeniería de parte de gobiernos, fundaciones y universidades (Francia, Italia, Gran Bretaña, República Federal Alemana, Fundación Ford, GTZ, Universidades Delft, Eindhoven y Cardiff etc.)

Actualmente, en mensaje institucional Mejía (2016) expresa que la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la PUCP, busca la excelencia en la formación del alumno,

la calidad en la producción de los investigadores, mantener el espíritu de excelencia y compromiso con el desarrollo institucional y nacional.

Actualmente la FACI cuenta con 26 laboratorios (2016) acreditados de diferentes especialidades que se mencionan a continuación:

#### Sección de Electricidad y Electrónica

- Laboratorio de Bioingeniería
- Laboratorio de Control Avanzado
- Laboratorio de Control y Automatización
- Laboratorio de Circuitos y Sistemas Digitales
- Laboratorio de Máquinas Eléctricas
- Laboratorio de Microelectrónica
- Laboratorio de Microprocesadores
- Laboratorio de Procesamiento Digital de Señales
- Laboratorio de Redes y Telemática
- Laboratorio de Sistemas Eléctricos
- Laboratorio de Proyectos Electrónicos

#### Sección de Ingeniería Civil

- Laboratorio de Estructuras Antisísmicas
- Laboratorio de Hidráulica
- Laboratorio de Mecánica de Suelos
- Laboratorio de Topografía

#### Sección de Ingeniería Mecánica

- Laboratorio de Energía
- Laboratorio de Materiales
- Laboratorio de Mecánica Aplicada
- Laboratorio de Diseño y Manufactura

#### Sección de Ingeniería de Minas

- Laboratorio de Geología
- Laboratorio de Minas
- Laboratorio de Metalurgia

#### Sección de Ingeniería de las Telecomunicaciones

- Ingeniería Inalámbrica
- Telemática
- Protección de redes
- Instrumentos y equipos

Adicionalmente la FACI cuenta con tres centros interdisciplinarios (FACI, 2016):

- ✓ Centro de Investigación y Desarrollo Emprendedor (CIDE)
- ✓ Centro de Tecnologías Avanzadas de Manufactura (CETAM)
- ✓ Grupo de Apoyo al Sector Rural (desde 1992)
- ✓

Las oficinas que son parte de este estudio fueron creadas en diferentes momentos del desarrollo de la universidad, los Cursos de Especialización de Ingeniería, la Bolsa de Trabajo PUCP, la Oficina de Prácticas Supervisadas Pre-profesionales, el Instituto de la Calidad, INNOVA PUCP y la Oficina de Innovación.

### 3.1. Bolsa de Trabajo PUCP

Para el estudio se ha entrevistado al Ing. Jesús Luyo y se ha trabajado una base de datos de la Bolsa de Trabajo de la PUCP (BTPUCP), además de revisar información institucional (BTPUCP, 2016), a continuación se presentan los antecedentes de esta entidad:

- ✓ La BTPUCP depende de la Dirección de Asuntos Estudiantiles, que forma parte del Vicerrectorado Académico. La PUCP cuenta con tres vicerrectorados: el Académico, el Administrativo y el de Investigación.
- ✓ La misión de la BTPUCP es brindar a los alumnos y egresados de la Pontificia Universidad Católica del Perú recursos que faciliten una inserción y trayectoria exitosa en el mercado profesional.
- ✓ La BTPUCP cumple su misión a través de charlas, talleres, conferencias, material en línea, actividades de orientación en temas relativos al mercado profesional, y de un sistema de información que permite a los alumnos y egresados aplicar a posiciones de práctica y empleo vinculadas a la formación profesional que les brinda la PUCP.

Según la entrevista realizada al Ing. Luyo (2016), Jefe de la Bolsa de Trabajo PUCP, recibió el encargo de iniciar las actividades de la oficina desde su fundación el año 1996, a continuación se mencionan algunos de los temas relevantes para el presente estudio:

- ✓ La BTPUCP tuvo su origen en la iniciativa propuesta por Eduardo Ísmodes y Gianfranco Otazzi, respecto a la creación de la "Bolsa de Trabajo" al Consejo Universitario PUCP.
- ✓ Inicialmente, Luyo tuvo el reto de atender a dos grupos de clientes: los alumnos y los egresados, ambos con expectativas de puestos de trabajo.

- ✓ Inicialmente hubo cierto nivel de resistencia y desconfianza de las especialidades respecto de la BTPUCP, dado que cada especialidad buscaba colocar a sus profesionales en el mercado laboral; sin embargo progresivamente se revirtió esta situación conforme se dieron los resultados.
- ✓ Cuando la BTPUCP inicia sus actividades, las especialidades de ingeniería tenían dificultades para conseguir vacantes para prácticas pre-profesionales, la BTPUCP realizó una gestión efectiva con las empresas para obtener oportunidades de prácticas y empleo.
- ✓ En sus inicios, la BTPUCP utilizó la estrategia de publicidad conjunta (Mintzberg et al., 2010) con los Cursos de Especialización de la FACI para presentarse inicialmente a las empresas de forma rápida y efectiva.
- ✓ La BTPUCP desarrollo una estrategia inicial de acercamiento a las empresas con la realización de visitas personalizadas para presentar la oferta de profesionales.
- ✓ El año 96 la BTPUCP organizó la primera Feria de Trabajo con las especialidades de Ingeniería, esto sirvió como experiencia para la organización de la Feria de Trabajo del 97 para todas la universidad con la participación de importantes empresas.
- ✓ Las ferias de trabajo fueron una oportunidad para vincularse con las empresas, los contactos no sólo se realizaron con las áreas de recursos humanos sino con las gerencias.
- ✓ Posteriormente la BTPUCP no sólo desarrolló Ferias de Trabajo presenciales sino también Ferias de Trabajo Virtuales.
- ✓ La BTPUCP participó de una exposición al Comité de Recursos Humanos de la American Chambers, debido a la exitosa gestión de las Ferias de Trabajo.
- ✓ Se retroalimentó a las empresas sobre la percepción de los practicantes en base a su experiencia laboral; generando información para la mejora de las empresas en sus programas de prácticas o inducción de ingreso.
- ✓ La BTPUCP ha utilizado como herramienta clave de su estrategia el uso de tecnología de información para facilitar dinámica de la demanda y oferta laboral.
- ✓ En base a la información de las empresas se obtuvo el perfil de competencias desde la perspectiva de la empresa y se prepararon estándares para los "Talleres de Entrevista Laboral" que desarrolla la BTPUCP para los alumnos participación de expositores de las empresas.

- ✓ Los últimos años la BTPUCP ha desarrollado un Sistema de Consejería de Carrera para los alumnos, logrando la colaboración de 150 mentores profesionales con amplia experiencia directiva; dentro de los cuáles, más de 80 profesionales cuenta con grado de Maestría en el exterior.

Algunas ideas respecto de la vinculación de la BTPUCP con las empresas:

- ✓ La BTPUCP se ha posicionado progresivamente a nivel interno frente a las especialidades de la universidad, quienes lo han identificado como un socio estratégico para sus objetivos.
- ✓ La BTPUCP es un actor de la universidad conocida por las empresas, para canalizar los requerimientos de practicantes y profesionales; aunque se mantiene contacto con las gerencias el interlocutor más común son las áreas de recursos humanos.
- ✓ Las "Ferias de Trabajo" presenciales y virtuales formaron parte de una estrategia de la BTPUCP desde su etapa inicial; le permitieron lograr un poderoso impacto inicial para el acercamiento a las empresas, además de generar oportunidades laborales y posicionar a la universidad.
- ✓ El Sistema de Consejería de Carrera, es otra estrategia de lograr importante beneficio para los estudiantes, pero también de lograr vínculos profesionales de largo plazo con directivos de las empresas.
- ✓ La BTPUCP utiliza sistemas de información para facilitar el escalamiento de la demanda laboral y de la oferta de profesionales de las especialidades; esto ha implicado desarrollar sistemas de información adecuados.
- ✓ A pesar de la resistencia al cambio; la gestión del Ing. Luyo demuestra que ha sido posible realizar importantes cambios en la PUCP, para ganar espacios y posicionarse frente a las especialidades.
- ✓ Es importante resaltar algunas de las características personales del Ing. Luyo, son el liderazgo (referido por alumnos, egresados y colegas), actitud positiva, proactividad y pensamiento estratégico para considerar cuestionamientos y cambios hacia nuevos modelos y herramientas de gestión.

En la Figura 18 se presenta un gráfico que muestra los requerimientos de profesionales gestionados por la BTPUCP. Durante los años 2014 y 2015 se registraron 3737 y 3700 demandas de profesionales; adicionalmente se observa



una concentración de la demanda; el 20% de las empresas concentra el 67% del requerimiento de profesionales, cumpliéndose el principio de Pareto.

La información de cada año requiere un análisis debido a que la apertura de algunas empresas grandes puede generar una gran demanda de profesionales en determinados periodos; independientemente de estos casos puntuales, existe una continuidad y mejora continua en los vínculos con las empresas, los estudiantes y las especialidades que gestiona la BTPUCP.

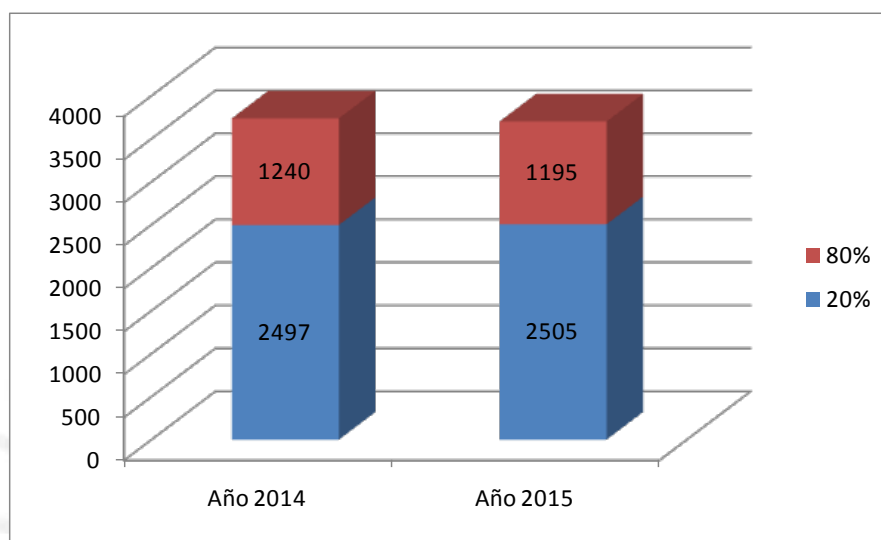


Figura 18.- Vínculos con Empresas BTPUCP  
Elaboración propia

### 3.2. Prácticas Pre-Profesionales de la Facultad de Ciencias e Ingeniería

La Oficina de la Coordinación de Modalidades Formativas Laborales es una dependencia administrativa de la FACI (2016) que informa y orienta a estudiantes para realizar sus prácticas pre-profesionales tramitando la suscripción de convenios y cartas de presentación excepcionales.

Las prácticas pre-profesionales tienen como marco legal la Ley N°28518 (Congreso, 2005) la cual establece las modalidades formativas y la formalización del convenio de aprendizaje para las prácticas y para la supervisión del proceso. Esta oficina se encuentra actualmente a cargo del Mg. Mario Cedrón, Coordinador de las Modalidades Formativas Laborales quien proporcionó las bases de datos para el análisis.

Respecto de la vinculación entre la universidad y las empresas, las prácticas pre-profesionales, no sólo tiene un importante impacto en los alumnos, sino también en



los supervisores de prácticas quienes interactúan con los ejecutivos de las empresas; estas supervisiones son realizadas por profesores de cada especialidad.

Cada especialidad cuenta con un coordinador de prácticas supervisadas pre-profesionales; cada especialidad genera vinculaciones con las empresas a través de esta modalidad.

Cuando se tienen practicantes en diferentes empresas y profesores supervisando las prácticas, es posible aprovechar los contactos para realizar investigaciones en determinado sector industrial, grupo empresarial o sobre temas transversales.

En la Figura 19 (FACI, 2015) se observa que existe un conjunto de empresas que mantienen regularidad en la demanda de practicantes, esto evidencia una consistencia en la vinculación con Ingeniería por lo cual también representan un potencial para realizar proyectos de investigación, ofrecer servicios de capacitación, consultorías etc.

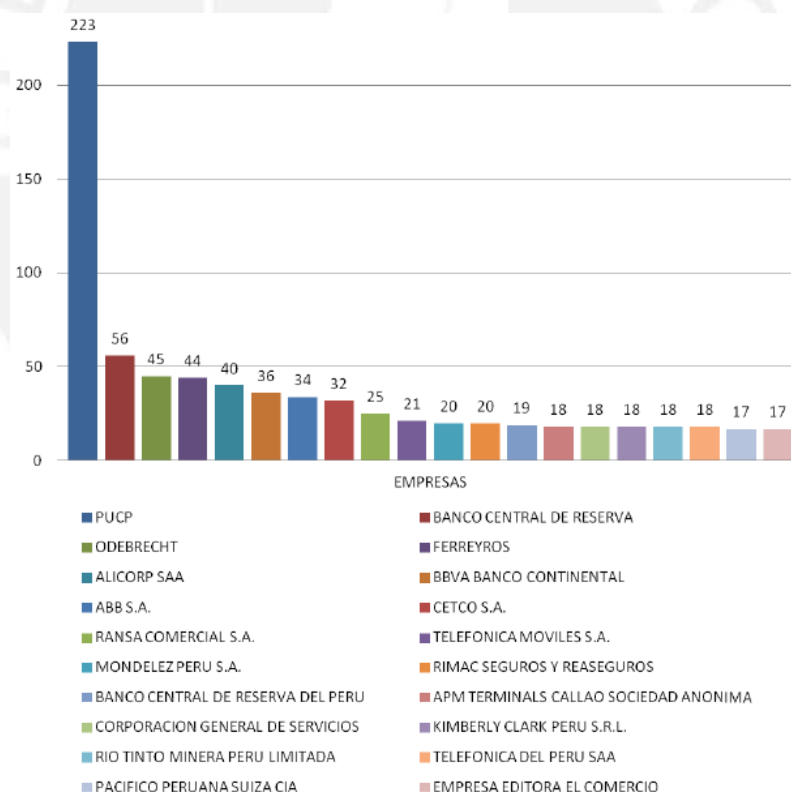


Figura 19: Principales organizaciones que demandan practicantes  
Fuente: Memoria de la Gestión 2014 - FACI PUCP

En la Figura 20, se muestra el número anual de practicantes de las especialidades de ingeniería del 2013 al 2015, si bien se puede observar un incremento el año 2014, la información muestra una consistencia en el número de requerimientos de practicantes que gestiona la Oficina de la Coordinación de Modalidades Formativas Laborales; las empresas usualmente tienen requerimientos programados de practicantes y debido a la experiencia positiva con el trabajo de los practicantes, la supervisión y la efectiva coordinación suelen mantener relaciones de largo plazo generando continuidad.

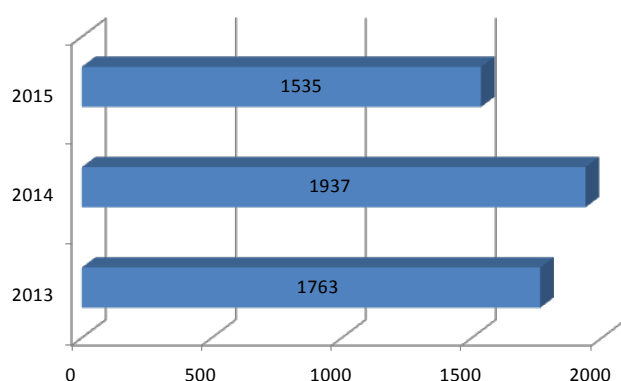


Figura 20: Número de PSP de Ingeniería del 2013 al 2015  
Elaboración propia

En la Figura 21 se muestran las prácticas gestionadas del 2013 al 2015 en las especialidades de ingeniería, se ha omitido la carrera de Geología que recién genera practicas el 2015. Como se observa, Ingeniería Industrial representa un porcentaje importante (50%) de las prácticas totales gestionadas en el periodo.

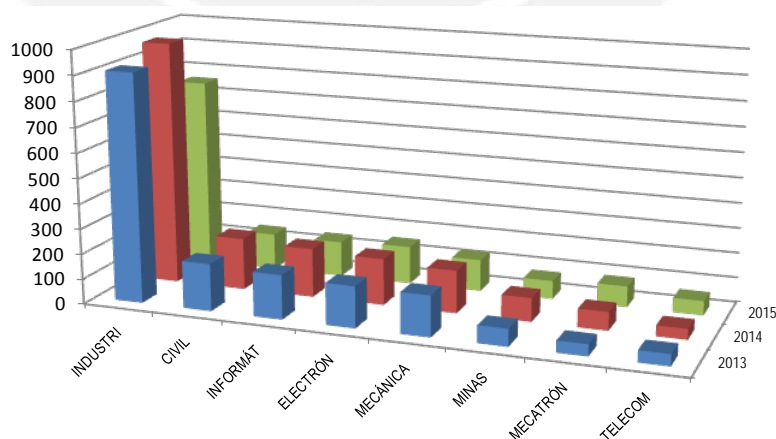


Figura 21: Prácticas por Especialidades de Ingeniería 2013 al 2015  
Elaboración propia

Respecto de las prácticas en ingeniería, la vinculación con las empresas mantiene una consistencia en el periodo de estudio 2013 al 2015; la Oficina de la Coordinación de Modalidades Formativas Laborales cumple un efectivo rol de coordinación con las especialidades; quienes desarrollan un trabajo e interacción más directa con las empresas y los practicantes, siendo actores clave para el resultado de una mayor complejidad de las vinculaciones con las empresas.

### **3.3. Cursos de Especialización de la FACI**

Una entidad pionera en programas de formación para ejecutivos en la PUCP, son los Cursos de Especialización de la FACI; se ha considerado en esta investigación debido a su enfoque en desarrollar competencias desde la perspectiva de las necesidades de las empresa a continuación se presentan algunas ideas obtenidas en entrevista a la Ing. Carmen Quiroz (2016):

- ✓ Los Cursos de Especialización de la FACI se vienen desarrollando desde el año 1980, la FACI fue la pionera de todas las facultades de la universidad haciendo formación continua.
- ✓ Las actividades de formación de los cursos de especialización, implican actualmente diplomaturas, talleres y seminarios.
- ✓ Los últimos años la oferta de cursos y programas de especialización, se ha incrementado, actualmente otras facultades como Arquitectura, Contabilidad, Gestión y Alta Dirección, Derecho y Educación realizan actividades formativas.
- ✓ Las otras unidades que hacen capacitación dirigidas a las empresas son el Instituto para la Calidad, el Centro de Innovación y Desarrollo Emprendedor (CIDE), El Grupo, el Centro de Tecnologías Avanzadas de Manufacturas (CETAM) etc.
- ✓ En la historia de la FACI, la prioridad de los decanos siempre ha sido la formación de alumnos de pregrado; podríamos decir que cada decano de la FACI le ha dado diferente prioridad a la Formación Continua.
- ✓ Desarrollar actividades de Formación Continua requiere un importante soporte administrativo para el trabajo que implica desarrollar cursos y diplomados de forma sostenida.
- ✓ Inicialmente se consideró que el Centro de Educación Continua (CEC) sería una base logística administrativa para la Formación Continua de las

facultades y unidades; pero no ocurrió así, sino que todas las facultades continuaron gestionando sus cursos.

- ✓ En la FACI se inició la Formación Continua con los cursos con Ingeniería Industrial, los cuales lograron sostenibilidad y representativa, visible y con mayor continuidad. Actualmente se tienen programas de Civil, Minas, y Mecánica.
- ✓ En el periodo de Ing. Eduardo Ísmodes como Decano de la FACI, se decide nombrar un Coordinador General de la Formación Continua para que coordine con los responsables de las especialidades de Ingeniería.

Según informes de la Memoria de la Gestión de la FACI (2016) en la Figura 22 se muestran los ingresos y superávit reportados anualmente entre el 2010 y el 2014, como se puede observar, existe una consistencia en la demanda de los cursos.

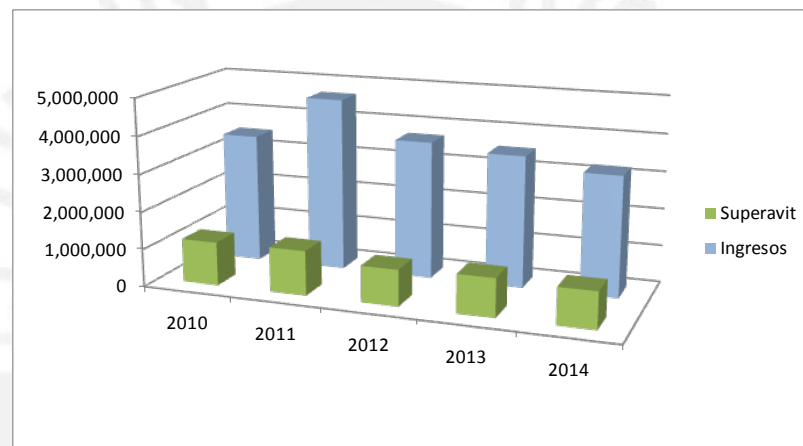


Figura 22: Ingresos y Superávit de Formación Continua FACI  
Fuente: Memoria de la gestión-FACI (FACI PUCP, 2016)

Actualmente la FACI desarrolla Diplomaturas, Cursos de Especialización y Talleres; esta oferta formativa es estructurada por docentes con amplia experiencia laboral en diferentes sectores y tienen un enfoque práctico y aplicativo; alguno de estos programas se han estructurado en conjunto con empresas especializadas en determinado tema. A continuación se presenta la oferta formativa:

1. Corrosión
2. Permisología y Fiscalización en Minería
3. Gestión de Maquinaria Pesada
4. Gestión de Riesgos en Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional Minera
5. Ingeniería de Maquinaria Pesada
6. Análisis de Falla en Componentes Mecánicos
7. Diseño Estructural

8. Estadística Aplicada
9. Prevención de Riesgos Laborales en Obras de Edificación
10. Geometalúrgica
11. Gerencia Estratégica en Minería
12. Gestión de la Infraestructura y de la Movilidad
13. Gestión de Proyectos de Construcción
14. Ingeniería de Piping
15. Ingeniería de Soldadura
16. Ingeniería Sostenible
17. Dirección de Empresas
18. Evaluación y Administración de Proyectos
19. Finanzas
20. Logística
21. Mantenimiento y Confiabilidad
22. Marketing
23. Producción y Operaciones
24. Recursos Humanos
25. CCNP Cisco Certified Network Professional
26. CCNA Exploration, Security, Routing and Switching 5.0
27. Ensayos No Destructivos

El diseño de cada programa formativo ha implicado: pensar en las necesidades de empresas de determinados sectores industriales; estructurar un programa formativo competitivo; identificar los docentes y el marketing dirigido al grupo objetivo.

Diseñar un programa de formación para el mercado o para una empresa en modalidad in-house, implica desarrollar un nivel de vinculación con las empresas y desarrollar una actividad comercial redituable para la universidad.

En la Figura 23, se muestran los Cursos de Especialización del 2013 al 2015, en esta figura sólo se consideran los clientes que tienen razón social de empresa, es decir, cuando el servicio ha sido facturado a la razón social de una empresa, dado que el interés de este estudio es conocer la vinculación directa entre la universidad y las empresas. Sin embargo es importante resaltar que los alumnos típicos de los Cursos de Especialización son usualmente ejecutivos de empresas que pagan los curso de especialización como persona natural.

Los Cursos de Especialización contratados por las empresas están representados en la figura por círculos de color verde, su tamaño está asociado con el número de horas del programa formativo y el número de participantes inscritos.

Los programas In-House están representados en círculo color naranja, en estos casos se registra un gran número de horas por cada programa, para evitar distorsión de la gráfica su tamaño no está relacionado con el número de horas del programa formativo.

Como ejemplo, el código 36 representa el Diplomado In-House en Operaciones con 169 horas lectivas, 10 cursos, 80% de docentes PUCP y 15 participantes de la empresa; para la preparación de este programa formativo, se tomaron 3 meses de preparación del contenido adaptado a la empresa, se realizaron varias visitas de los docentes a las instalaciones de la empresa y se tuvieron varias reuniones con ejecutivos y gerencia de la empresa, el programa formativo se desarrolló durante 10 meses.

Como se observa, en el periodo de estudio sólo se han desarrollado 5 programas formativos In-House; es importante tener en cuenta que cada curso In-House implica un mayor nivel de vinculación con las empresas en el diseño del programa y personalización de los casos de estudio.

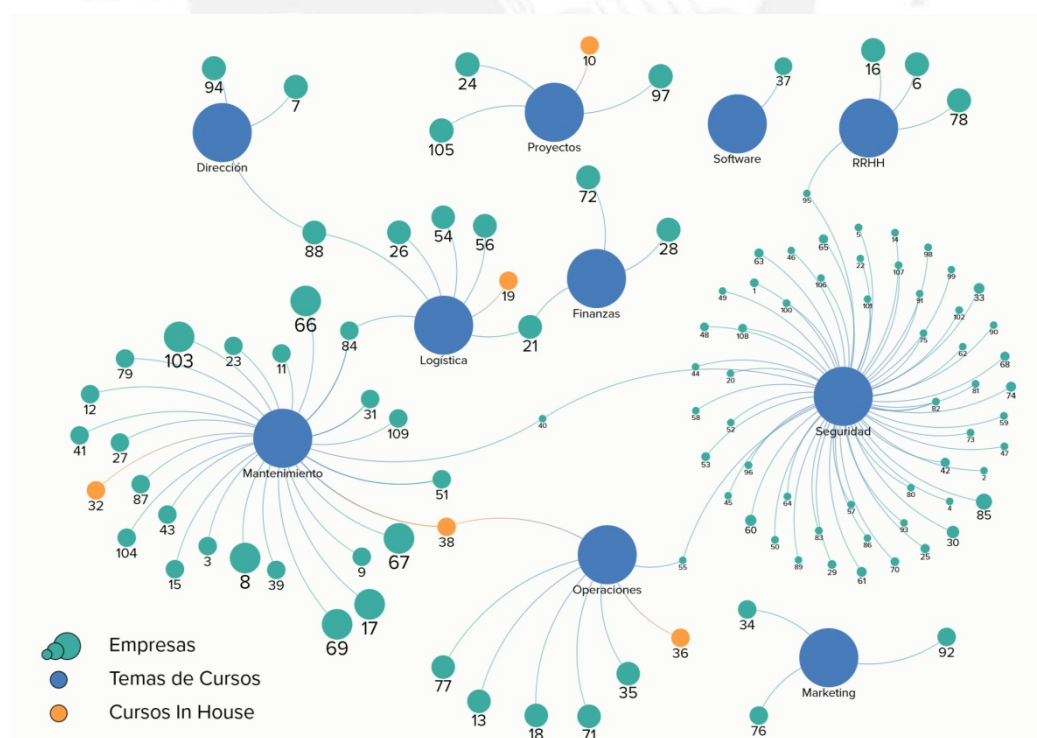


Figura 23: Cursos de Especialización 2013 al 2015  
Elaboración propia



También se observa en la Figura 23 a 5 empresas que han tomado dos programas diferentes, gráficamente muestran dos conexiones a temas distintos, es una recurrencia muy reducida como para plantear un convenio de trato preferencial para ofrecer mayores servicios de capacitación.

En el periodo de estudio, la oferta de programas formativos de los cursos de especialización estuvo en los siguientes temas: Seguridad, Mantenimiento, Operaciones, Logística, Dirección, Finanzas, Proyectos, Recursos Humanos, Marketing y Software.

A continuación se muestran las figuras correspondientes a los Cursos de Especialización adquiridos por empresas para los años 2013, 2014 y 2015 respectivamente.

En la Figura 24, se muestran los Cursos de Especialización del año 2013, se observa un resultado favorable con una diversidad de temas ofrecidos; adicionalmente se desarrollaron 5 cursos In-House; adicionalmente se presentan un gran número de empresas que toman los cursos en el tema de "Seguridad".

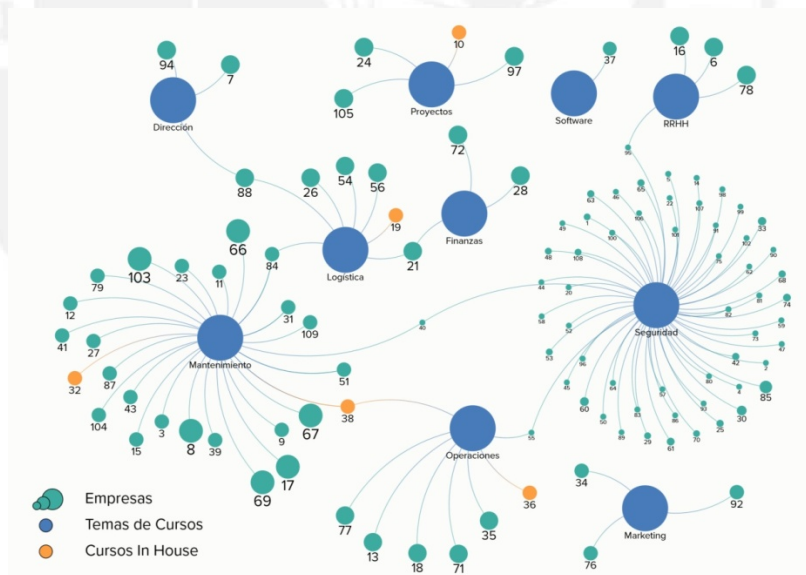


Figura 24: Cursos de Especialización 2013  
Elaboración propia

La Figura 25 corresponde a los resultados del año 2014; se observa una reducción en la demanda de programa formativo en Logística, Mantenimiento, Operaciones; sólo se desarrolló un programa formativo In-House; esto implica que en términos

generales se redujo la demanda de las empresas; sin embargo en la Figura 22 se observa que los resultados generales se mantuvieron relativamente estables.

Aunque una de las medidas usuales en las empresas frente a las crisis es reducir los presupuestos de capacitación; sin embargo, muchos ejecutivos suelen tomar la decisión de capacitarse asumiendo los gastos.

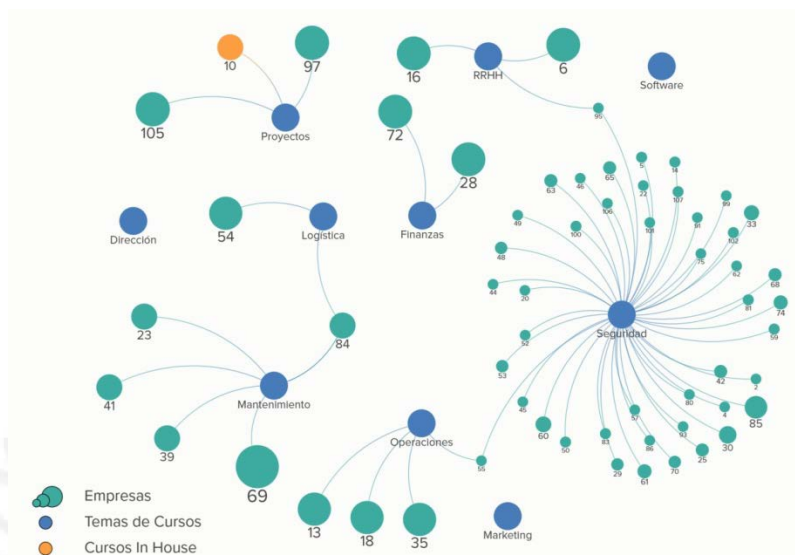


Figura 25: Cursos de Especialización 2014

Elaboración propia

La Figura 26 representa los resultados parciales del año 2015, sin embargo se continua mostrando la reducción en la demanda de cursos, no se desarrollaron cursos In-House y se redujeron notablemente los cursos en el tema de "Seguridad".

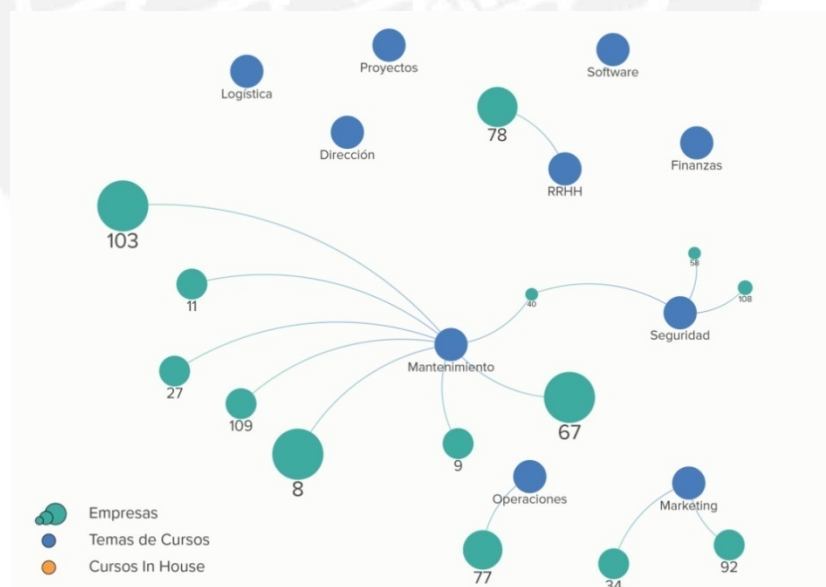


Figura 26: Cursos de Especialización 2015

Elaboración propia

Los Cursos de Especialización entonces, representan un medio para las vinculaciones con las empresas, especialmente los programas In-House. La gestión

de los cursos permite desarrollar capacidades en los docentes, desde el diseño de los programas, sílabo de los cursos, selección de docentes y la comercialización y marketing de los cursos.

### **3.4. Centro de Innovación y Desarrollo Emprendedor (CIDE)**

A continuación se presentan antecedentes e ideas que se dieron en la primera etapa de gestión del CIDE (Ísmodes, 2016):

- ✓ En 1995 se crea el CIDE con César Corrales y Manuel Chávez, la idea era crear una incubadora de empresas, pero inicialmente esto no fue posible dado que no se encontraban emprendedores.
- ✓ El CIDE buscaba generar el espíritu de la innovación y del emprendimiento, algunas tesis generaron propuestas de prototipos, pero el mercado laboral absorbía a los profesionales para trabajar en las empresas.
- ✓ Se tuvo apoyo de algunas empresas para generar concursos de ideas innovadoras como los premios Motorola o Lucent; sin embargo los ganadores de estos premios (emprendedores) usualmente se incorporaban a las empresas.
- ✓ Como Director Académico de Investigación, Ísmodes desarrolló la idea de crear Grupos de Investigación bajo una plataforma para conocer su desarrollo, luego como Decano de la FACI formalizó la creación de los E-QUIPU para emprendimientos de los alumnos.

En entrevista para esta investigación el Ing. Julio Vela (2016), actual Director del CIDE, nos comentó algunas ideas relacionadas a la gestión de su entidad:

- ✓ El CIDE es una incubadora que inició sus actividades desde el año 1995; inicialmente buscaba generar empresas de base tecnológica a través de los emprendimientos de los alumnos de la PUCP.
- ✓ Desde el año 1997 Motorola aportó el capital semilla que se invirtió para incubar emprendimientos, esto se mantuvo durante 10 años; sin embargo, no se dieron los resultados esperados.
- ✓ Cuando el CIDE inició sus actividades, no se entendían bien las implicancias de los temas de innovación y de emprendimiento en la universidad; esto ha cambiado mucho, además el CIDE viene desarrollado efectivas estrategias de comunicación.

- ✓ En una etapa inicial, el equipo del CIDE conjuntamente con profesionales de otras entidades fueron capacitados en diferentes temas relacionados al emprendimiento e incubación de empresas; estas ideas aplicadas en la gestión del CIDE, han generando nuevo conocimiento que les ha permitido una mejora continua.
- ✓ Luego de los primeros años, se ha cambiado el enfoque; ahora el público objetivo del CIDE para la incubación de empresas son los egresados (entre 25 y 35 años), quienes tienen una idea más clara de lo que desean lograr, además de experiencia y madurez.
- ✓ En la primera etapa de la gestión del CIDE, se evidenció que el entorno no estaba desarrollado para las incubaciones de empresas; había que desarrollar un ecosistema más abierto que facilitara la creación de ideas de negocio.
- ✓ Las innovaciones de las empresas incubadas no necesariamente están centradas en lo tecnológico, aproximadamente el 50% de estas tienen un nivel de desarrollo tecnológico.
- ✓ El CIDE es una entidad que tiene la misión de convertir a un emprendedor en empresario con la intención que lleve una idea novedosa o innovación al mercado.
- ✓ El trabajo del CIDE implica coordinar y colaborar con otras unidades, actualmente se trabaja conjuntamente con la Oficina de Innovación, con el Instituto para la Calidad, con la Facultad de Educación y se mantiene gran cercanía con la FACI, la cual forma parte del Consejo Directivo del CIDE.
- ✓ Actualmente el CIDE cuenta con financiamiento del gobierno, reciben fondos para incubación de empresas e ingresos por apoyo en la gestión de fondos de Start Up; es una de las organizaciones más importantes del país en la incubación de empresas y organizacionalmente cuenta con más de 20 colaboradores.
- ✓ El CIDE es parte del ecosistema de innovación de la PUCP; respecto al tema económico, el CIDE es una unidad auto-sostenida, ha desarrollado una serie de cursos y eventos que le permite generar recursos propios bajo un modelo de negocio que desarrollaron el año 2008, a partir de este modelo separaron las "capacitaciones" de los "servicios" (incubación, aceleración y consultoría); como resultado duplicaron la venta de los cursos durante tres años consecutivos.

- ✓ La incubadora del CIDE implica que los emprendedores pasen por un proceso de admisión, para ingresar luego a un proceso formativo; se consideran diferentes etapas: Captación, Pre-Incubación, Incubación, Post-Incubación y Aceleración.
- ✓ Como ejemplo algunas de las empresas que han pasado por algunas etapas de incubación del CIDE: SUPERA de José Antonio La Rosa, CLIENTES ANÓNIMOS de Francisco Villalobos, PURA-DISEÑO de Lucía Wong, BARUVA, Empresa de Tecnología DEVOSINC, OUTFIE, TUPUY, URBANA, AGROBIOTEC ALLPA etc. (CIDE, 2016).
- ✓ Actualmente se percibe y se acepta que el trabajo con egresados genera más resultados; se tiene una visión más amplia de los emprendedores; por ejemplo, se viene conversando con un equipo de profesionales médicos respecto de su idea de negocio.
- ✓ Desde el CIDE se perciben cambios positivos en las especialidades de Ingeniería, han ingresado un grupo de profesores jóvenes con grados de doctor, que están motivados a generar cambios. A nivel interno en la PUCP el CIDE viene consolidando vínculos, ha logrado una red de relaciones internas que facilita la colaboración de las unidades cuando lo necesitan.

El CIDE es una entidad muy importante en el sistema de innovación de la universidad, contribuye a través de su misión de incubación con la consolidación de los emprendimientos; respecto de su gestión viene consolidando una imagen y presencia no sólo en la comunidad universitaria, sino también a nivel interinstitucional.

Es importante resaltar que los resultados de la gestión evidencian el "pensamiento estratégico" (Mintzberg et al., 2010) en la Dirección del CIDE; lo cual implica liderazgo para plantear la visión de futuro, reconocimiento y valoración de las etapas previas, capacidad de integrarse al sistema de innovación nacional, así como de trabajar interdisciplinariamente y con diferentes unidades de la universidad; revisando y cuestionando los modelos organizacionales de experiencias similares para enriquecer la visión y los resultados.



### 3.5. Oficina de Innovación y Proyectos FINCYT

Según información institucional la Asamblea Universitaria de la PUCP aprobó la creación del Vicerrectorado de Investigación (VRI PUCP, 2009), para promover y financiar las investigaciones; la Dirección de Gestión de la Investigación (DGI) se crea el 2009 para trabajar políticas y promover la investigación de los miembros de la universidad (concursos, conversatorios, talleres etc.); creando indicadores y haciendo seguimiento a los resultados.

El año 2011, inicia actividades la Oficina de Innovación (OFIN) como la mediadora entre la investigación en la PUCP, los fondos públicos y el sector empresarial, en donde los empresarios e investigadores pudieran actuar como socios estableciendo vínculos para la transferencia de conocimientos (Montoya, 2016).

La OFIN apoya a los investigadores, determina la factibilidad de sus proyectos y utiliza procedimientos para la valoración de la tecnología y la gestión de los contactos con las empresas interesadas en los proyectos.

Según documento institucional (OFIN, 2015), el 2007 se realizó la primera convocatoria del Fondo para la Investigación en Ciencia y Tecnología (FINCYT), con fondos del BID; desde entonces se han realizado más de siete convocatorias para impulsar la innovación, desde las empresas y las universidades.

A continuación se presentan algunos antecedentes respecto de la gestión de proyectos FINCYT en la PUCP (Ísmodes, 2016) :

- ✓ La Dirección Académica de Investigación (DAI), consideró a los fondos del BID para Ciencia Tecnología e Innovación como una oportunidad para la Universidad; esto ocurrió durante la gestión de Margarita Suarez.
- ✓ Para lograr el desarrollo del recurso humano, se contrató a Guillermo Ramírez, un especialista de Chile, quién entrenó a 20 profesores durante el 2003 y 2004, para transmitir la experiencia Chilena para presentarse a proyectos, con el objetivo de captar fondos para investigación.
- ✓ Se crea el vicerrectorado de investigación y nace la Oficina de Innovación, a cargo de Verónica Montoya; se buscaba que la OFIN trabaje de forma conjunta con el CIDE y cerca a los profesores de ingeniería, sin embargo se trasladan físicamente al edificio del DINTHILAC.



- ✓ Ísmodes propuso no sólo enfocarse en los fondos FINCYT para la universidad, sino buscar a las empresas para que puedan postular a los fondos FIDECOM, de forma que parte de lo que se obtenga pague las actividades de la universidad.
- ✓ Se generaron alrededor de 100 proyectos de universidad - empresa, gracias a los fondos, se fue aprendiendo y mejorando en el camino; estos proyectos abren una perspectiva de crecimiento.
- ✓ La experiencia de la OFIN, como promotora de la innovación es importante como un referente exitoso a replicar en otras universidades.
- ✓ Un tema importante para la universidad está relacionado con el involucramiento de los profesores en los proyectos con las empresas para revertir en la enseñanza a los alumnos.

Respecto a la información de los proyectos FINCYT, gracias al Ing. Eduardo Ísmodes, se solicitó la información al Director Ejecutivo del Programa de Ciencia y Tecnología FINCYT, Alejandro Afuso, para acceder a la información de los proyectos financiados por el estado.

Para el análisis de la información se ha considerado lo siguiente:

- ✓ Se toman para el estudio los proyectos ratificados con monto designado; se hace esta precisión debido a que la base de datos incluye todos los proyectos aún cuando no fueron aprobados.
- ✓ Se considera como proyectos de la PUCP, a todos los proyectos en los cuáles la universidad ha participado sea como entidad solicitante o como organización asociada. Se hace esta precisión dado que en muchos casos la PUCP es una entidad asociada.

En la Figura 27 se observa el monto total de los proyectos en los cuáles han participado las universidades en el período 2010-2015. Dentro de las cinco primeras se observa la UNALM, la UNMSM y la UNI.

Tres importantes universidades nacionales muestran un importante logro en la captación de fondos para proyectos de innovación; esto implica que existe una capacidad de gestión competitiva similar al de las universidades particulares para presentar proyectos para los fondos de ciencia, tecnología e innovación.

Al observar los resultados similares entre universidades nacionales y particulares también se puede deducir que existen elementos de un ecosistema de innovación en las universidades que favorecen de modo similar el desarrollo de los proyectos de CTI para acceder a fondos de financiamiento de la innovación.

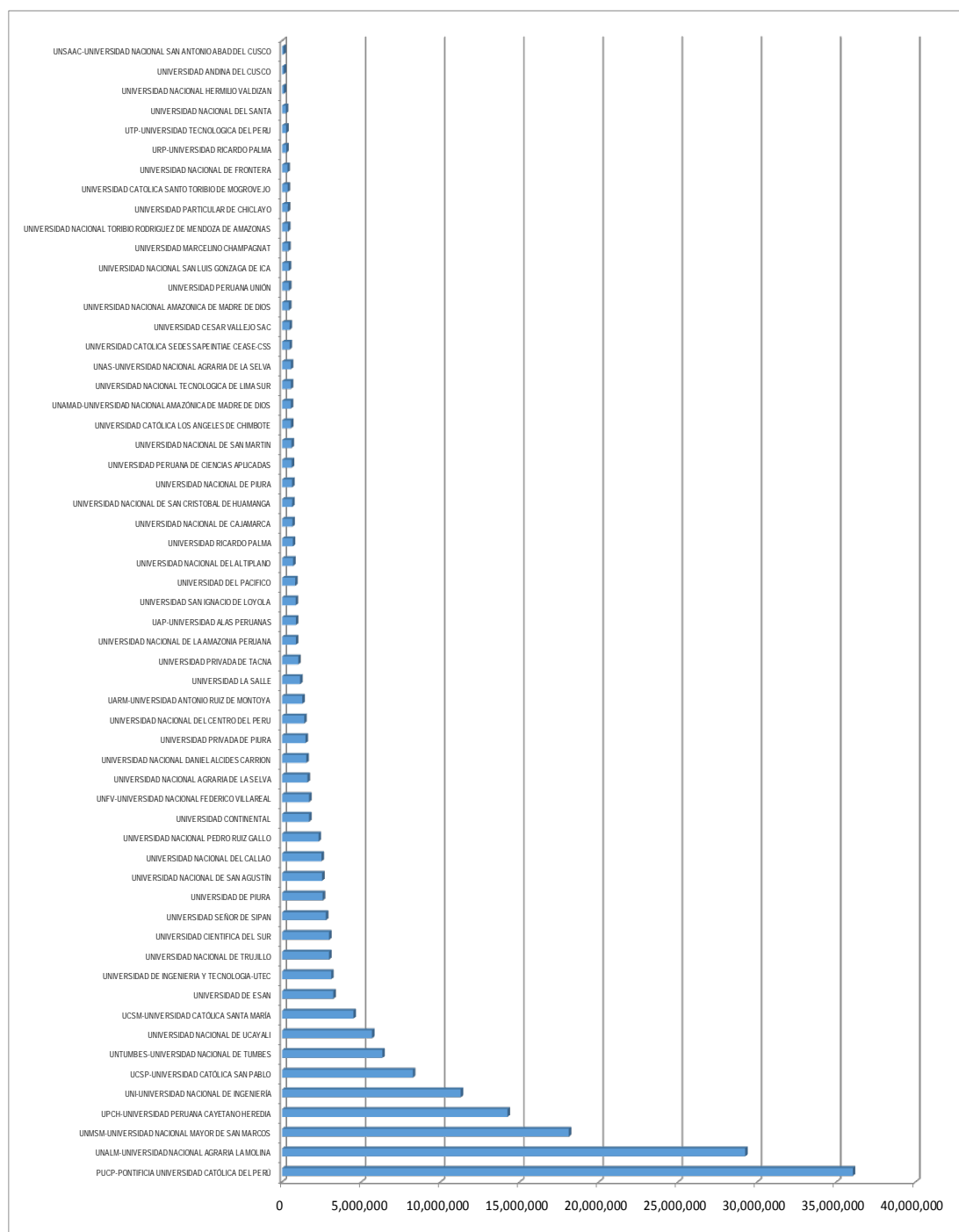


Figura 27: Fondos en los Proyectos CTI por Universidades 2010-15  
Elaboración propia

La Figura 28 se enfoca sólo en los proyectos en los que la PUCP ha participado entre el 2010 y el 2015, se consideran 95 proyectos. Respecto de los coordinadores de los proyectos; se investigó sobre la formación profesional y la trayectoria laboral de los coordinadores para determinar su vinculación con la PUCP.

En la Figura 28 se muestra que el 43% de los proyectos en los que la PUCP ha participado, los coordinadores tenían una vinculación con la PUCP como ex-alumnos de pregrado o posgrado.

La participación de ex-alumnos como coordinadores de proyectos de innovación con las empresas, implica que existe un mayor nivel de cercanía con la universidad alma mater de su formación, a través de sus vinculaciones con profesores y personal administrativo. Esta cercanía y conocimiento de la cultura de la universidad permite mayor flexibilidad y probabilidad de éxito como gestor del proyecto de innovación.

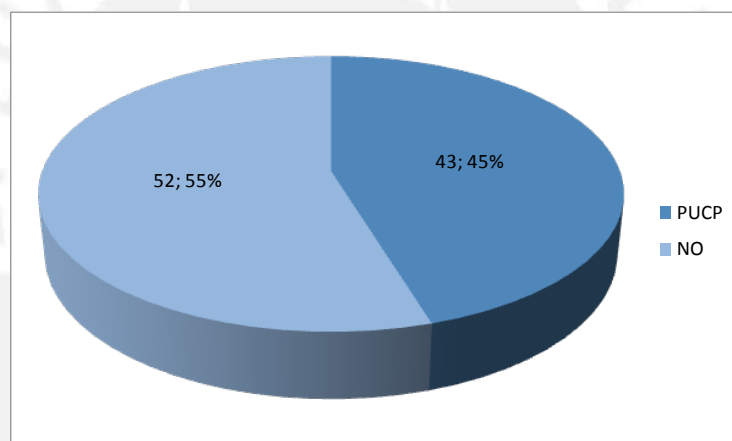


Figura 28: Proyectos CTI PUCP - Coordinadores Ex-Alumnos PUCP  
Elaboración propia

Un tema de posible investigación es conocer el perfil de los coordinadores de los proyectos; aunque no es alcance de la tesis, se ha observado que muchos de los coordinadores han tenido trayectoria como emprendedores en proyectos de CTI en diferentes universidades.

En la Figura 29 se muestra cuál es la distribución proporcional de fondos captados por la PUCP, en cuanto a los proyectos FIDECOM y FINCYT.

Según INNOVATE PERÚ, el Fondo de Investigación y Desarrollo para la Competitividad (FIDECOM) es un fondo concursable que tiene por objetivo cofinanciar proyectos orientados al desarrollo de la innovación productiva para las

empresas; a través del desarrollo de las capacidades de conocimiento tecnológico, productivos y de gestión empresarial.

El Fondo para la Innovación, la Ciencia y la Tecnología (FINCyT), financia los siguientes proyectos:

- ✓ Proyectos de innovación tecnológica en empresas
- ✓ Proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en universidades y centros de investigación
- ✓ Proyectos de fortalecimiento y articulación del sistema nacional de innovación

Como se observa en la Figura 29, sólo el 27% de los fondos captados por la PUCP han sido fondos FINCyT, el 77% de los fondos han sido FIDECOM relacionados con la vinculación con las empresas.

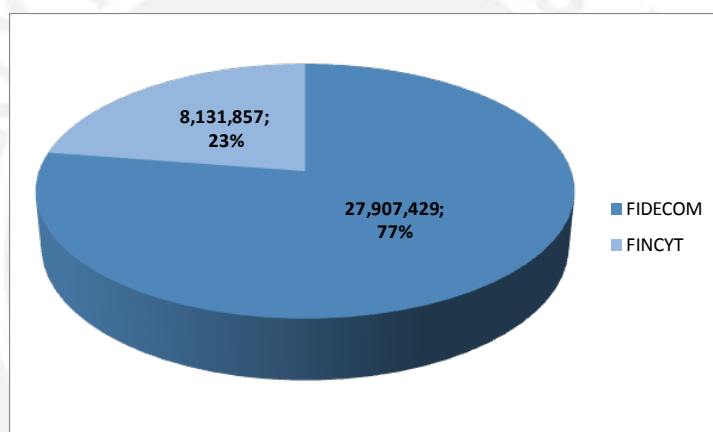


Figura 29: Proyectos PUCP - Fondos FIDECOM y FINCyT  
Elaboración propia

En la Figura 30 se muestra cuál ha sido la captación anual de fondos FINCyT y FIDECOM de la PUCP en el periodo del 2010 al 2015; como se observa siempre ha sido un factor clave la vinculación con las empresas para lograr y mantener los resultados positivos.

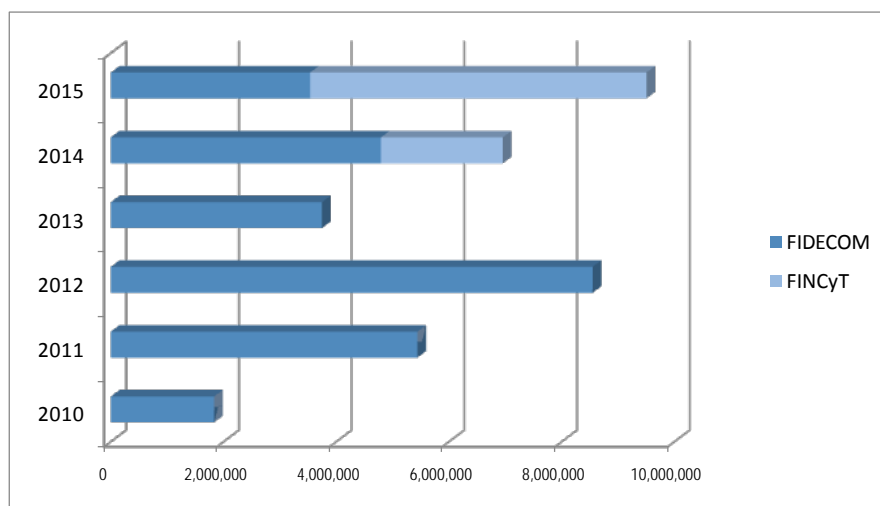


Figura 30: PUCP-Captación de Fondos FINCyT-FIDECOM 2010-15  
Elaboración propia

En relación a la OFIN y los proyectos de innovación con fondos del estado, se observa que la universidad desarrolló una secuencia de acciones que favorecieron los resultados:

- ✓ Invertir en desarrollar capacidades para captación de fondos para proyectos de innovación
- ✓ Estructura organizacional, con el VRI y la OFIN
- ✓ Capacidad de la OFIN de generar vínculos formales con las empresas cuidando la propiedad intelectual de la investigación
- ✓ Comunicación y promoción en Ingeniería para que se presenten proyectos de innovación de las especialidades
- ✓ Mejora progresiva del nivel de preparación de los docentes de ingeniería, mayor número con posgrados (maestrías y doctorados)
- ✓ Colaboración de las especialidades y un compromiso de los docentes participantes en los proyectos de innovación

### 3.6. Instituto para la Calidad de la PUCP

El Instituto para la Calidad de la PUCP (ICPUCP, 2016) nace en 1993 como un Proyecto Especial de Calidad, desde de un convenio entre la PUCP y el Estado para realizar auditorías a laboratorios privados. Posteriormente en 1995, el Rectorado de la PUCP crea formalmente el Instituto para la Calidad con el fin de

fomentar el tema de la calidad en el país y en la universidad; es decir desarrollar el concepto de la calidad en diferentes ámbitos.

El Instituto para la Calidad trabaja con diversos sectores empresariales, brindando servicios de capacitación, servicios de consultoría, servicios de certificación y actividades de investigación en torno a la calidad.

El Instituto para la Calidad, desarrolla una estrategia con las acreditaciones y alianzas en los temas de calidad y en gestión de proyectos:

- ✓ Está acreditado por IACET (International Association for Continuing Education and Training) al haber implementado un estándar de calidad educativa tiene implementado un sistema de gestión de calidad acreditado por LLOYD'S REGISTER LRQA (UK)
- ✓ Es Registered Education Provider (R.E.P) del PMI desde el 2002
- ✓ Es Sustaining Member desde el año 1995 de la AMERICAN SOCIETY FOR QUALITY – ASQ
- ✓ Es miembro de la European Foundation for Quality Management desde el 2014

El Instituto para la Calidad ha desarrollado una estrategia de crecimiento de forma sostenida y se ha consolidado progresivamente ampliando la oferta de las capacitaciones, desarrollando de forma continua en Lima, Arequipa y Trujillo; además de la modalidad virtual; se vienen desarrollando Programas de Especialización, Programas para Universitarios, Talleres y Seminarios.

El interés de la investigación está relacionada con la vinculación con las empresas, por lo cual, se presenta la Figura 31 donde se observa la variación en el número de las empresas que participaron en los diversos programas de capacitación del Instituto para la Calidad entre los años 2013 y 2015. En este gráfico no se ha hecho distinción entre programas de especialización o seminarios, sino en la vinculación con la empresa para participar en la actividad.



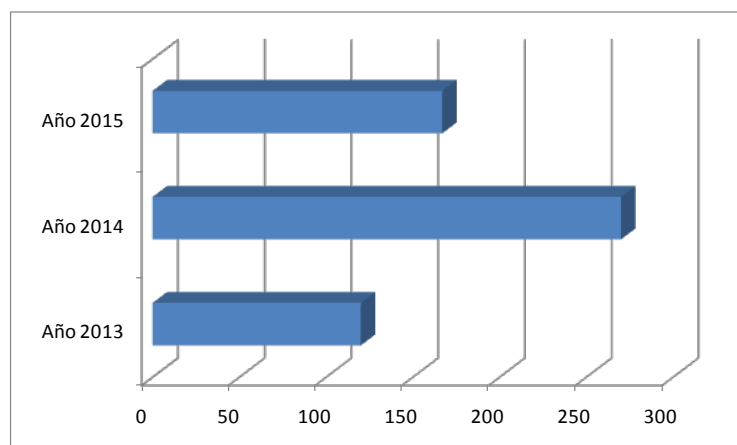


Figura 31: PUCP - Captación de Fondos FINECYT-FIDECOM 2010-15  
Elaboración propia

Las capacitaciones del Instituto para la Calidad se han estructurado con un enfoque práctico y aplicativo para las organizaciones; también desarrollan consultorías que se dan de forma personalizada para las empresas de acuerdo a sus necesidades.

El 2016, el Director del Instituto para la Calidad, José Carlos Flores ha sido nombrado Presidente del Comité Permanente de Normalización del Instituto Nacional de Calidad (INACAL); esta organización desde el 2015 se encuentra adscrita al Ministerio de la Producción y tiene las funciones de Acreditación, Normalización, Metrología y la Promoción de la Calidad. Este nombramiento abre nuevas posibilidades de vinculación con las empresas especialmente las PYMES.

### 3.7. Centro de Consultoría INNOVA PUCP

El Centro de Consultoría y Servicios Integrados INNOVAPUCP (2016) es la organización encargada de canalizar la oferta de consultoría y servicios a terceros de la PUCP, sea sector público o privado. INNOVA PUCP conforma equipos de profesionales, altamente calificados, brindando un enfoque de trabajo multidisciplinario.

Wendorff Presidente Ejecutivo de INNOVA PUCP (2012), menciona algunos antecedentes de su organización:

- ✓ El Centro de Servicios y Transferencia Tecnológica (CTT) se creó en 1992 y era vista como una extensión de los laboratorios vinculados a los

Departamentos de la FACI; inicialmente se pensó que el CTT ayudaría a articular los diversos servicios.

- ✓ En una segunda etapa INNOVAPUCP no sólo canaliza la oferta de servicios de la FACI sino también de otras unidades académicas como Ciencias Sociales, Humanidades, Arte etc.
- ✓ Actualmente, INNOVAPUCP ofrece una diversidad de servicios en cinco líneas de negocio: asesoría y consultoría, fortalecimiento de capacidades, ensayos de laboratorio, certificaciones de cumplimiento y servicios de outsourcing.
- ✓ INNOVAPUCP formó una oficina de proyectos para apoyar a los equipos consultores en la formulación de propuestas técnicas y económicas de acuerdo con los requerimientos del cliente potencial.
- ✓ INNOVAPUCP ofrece servicios de capacitación In-House a través de su programa de Fortalecimiento de Capacidades.
- ✓ INNOVAPUCP cuenta con proyectos propios, ofrece paquetes a gobiernos locales y regionales en temas de investigación, reingeniería de procesos, gobierno electrónico, articulación con actores locales para el desarrollo local etc.

Para realizar un análisis de la vinculación con la empresa, INNOVA PUCP facilitó información sobre las consultorías a empresas realizadas durante los periodos 2012 al 2015, debido a la protección de la información que se debe mantener se muestra la información como porcentajes.

En la Figura 32 se muestra la variación de las ventas de consultorías realizadas en el período 2012-14, es importante indicar que no se consideró la información del 2015 por no corresponder al periodo completo; como se observa se presentaron montos con diferencia significativa en el año 2013.

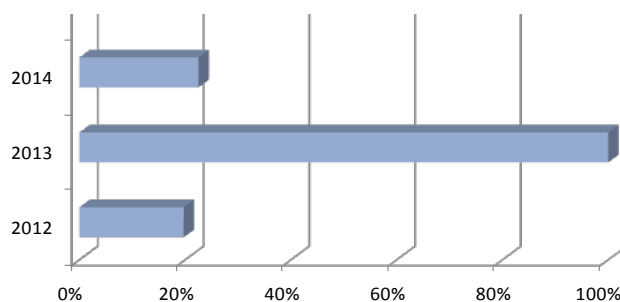


Figura 32: Variación en las ventas 2012-2015  
Elaboración propia

En la Figura 33 se presenta la proporcionalidad en número de consultorías realizadas en el período del 2012 al 2014, como se indicó previamente, no se muestra información del año 2015. Como se observa el número de consultorías han descendido progresivamente en el periodo, esto probablemente esté relacionado con la desaceleración económica.

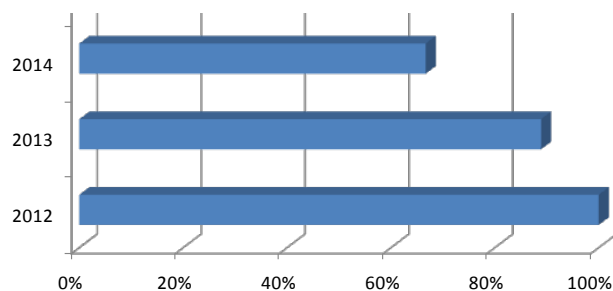


Figura 33: Variación en el número de consultorías 2012-2015  
Elaboración propia

Respecto a INNOVA PUCP desde la vinculación Universidad-Empresa, es una entidad que canaliza los servicios y las consultorías de toda la universidad; progresivamente en base a la experiencia y al contacto con un equipo de consultores ha desarrollado servicios de consultoría y programas de capacitación In-House; especializándose en participar en proyectos de licitación pública gracias a la oficina de proyectos que han consolidado en su organización.

### 3.8. Asociación de Egresados PUCP

La Asociación de Egresados y Graduados (AEG-PUCP), es una institución que busca contribuir con el desarrollo del país a través de la participación de los ex alumnos de la PUCP. El año 1989 un grupo de autoridades lideradas por el Rector Ingeniero Hugo Sarabia Swett se reúnen para formar una entidad que agrupe a todos los ex alumnos de la PUCP. Es así como nace la AEG-PUCP que tiene como objetivo prolongar el lazo entre la Universidad y sus ex alumnos, actualmente agrupa a más de 18 mil asociados.

Se ha considerado a la AEG-PUCP en este estudio con el propósito de conocer los campos de desarrollo de los egresados de las especialidades de ingeniería en los

diferentes sectores empresariales; dado que a través de los egresados se obtiene una poderosa fuente de vinculación entre la universidad y las empresas.

En la Figura 34 se muestran los sectores en los cuales trabajan los egresados de ingeniería del año 2011, estos egresados están representados en color azul, el tamaño de los círculos está relacionado con la cantidad de profesionales laborando en dicho sector; también se muestra en color verde las especialidades que han egresado el 2011, igualmente el tamaño del círculo está relacionado con el número de egresados.

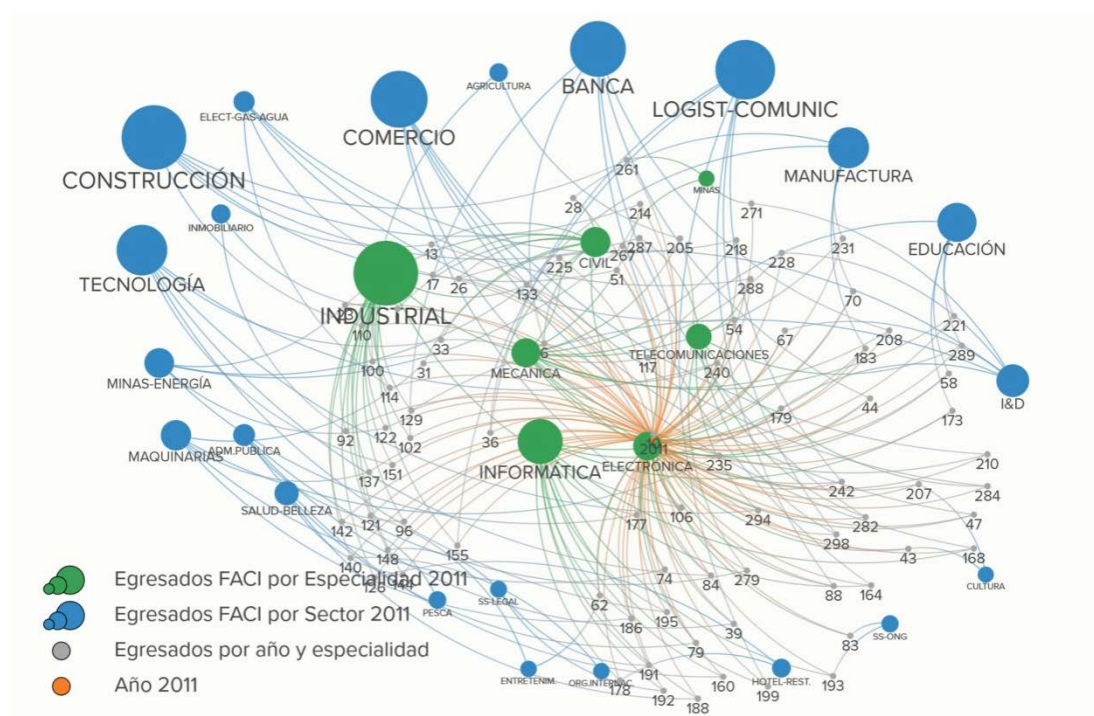


Figura 34: Egresados de Ingeniería 2011  
Elaboración propia

En la Figura 35 correspondiente al año 2012 se observa que los sectores en los sectores de Logística-Comunicaciones, Construcción, Comercio, Manufactura, Banca, Educación y Minas-Energía son los que generaron mayor demanda laboral; en general el auge económico generó una gran demanda de profesionales de diferentes sectores el 2012.



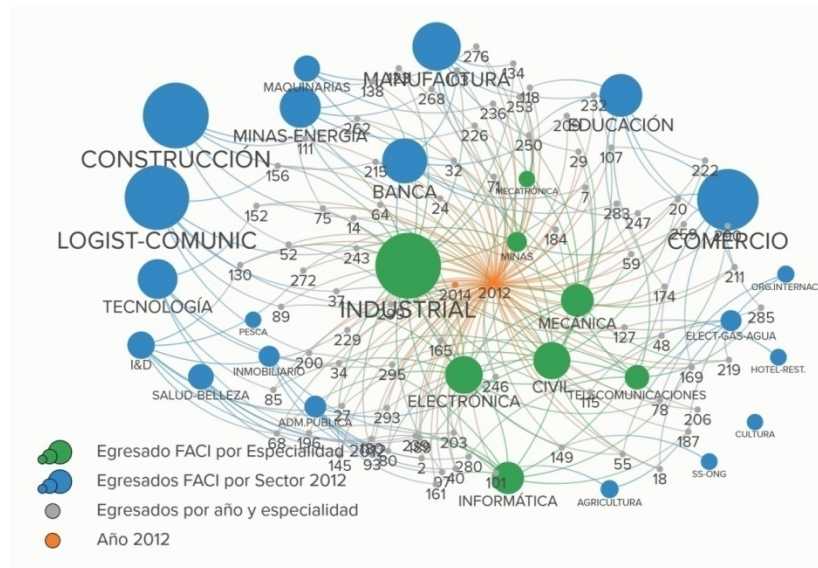


Figura 35: Egresados de Ingeniería 2012  
Elaboración propia

En la Figura 36 que corresponde al año 2013 se observa una disminución considerable en diferentes sectores Logística-Comunicaciones, Banca, Comercio, aunque el sector de Construcción se mantiene, se va fortaleciendo el sector de Educación.

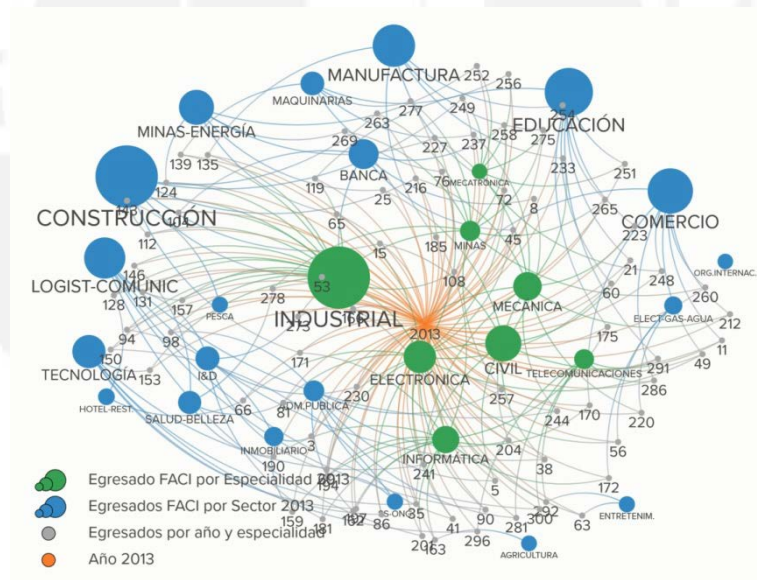


Figura 36: Egresados de Ingeniería 2013  
Elaboración Propia

En la Figura 37 que corresponde al año 2014, se observa que el sector de Educación se consolida como uno muy importante, el sector de Construcción se mantiene debido a los proyectos que tienen vida de mediano plazo y también el sector de Electricidad-Gas y Agua por la aprobación de proyectos importantes.

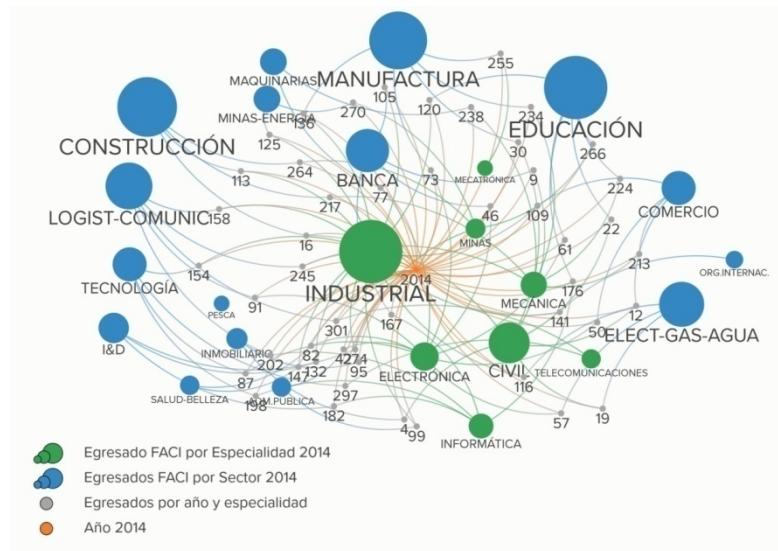


Figura 37: Egresados de Ingeniería 2014  
Elaboración propia

En la Figura 38 se muestra la información general del periodo 2011-2014 respecto de los sectores en los que se ubican los egresados de ingeniería en los círculos azules y las especialidades en los círculos verdes.

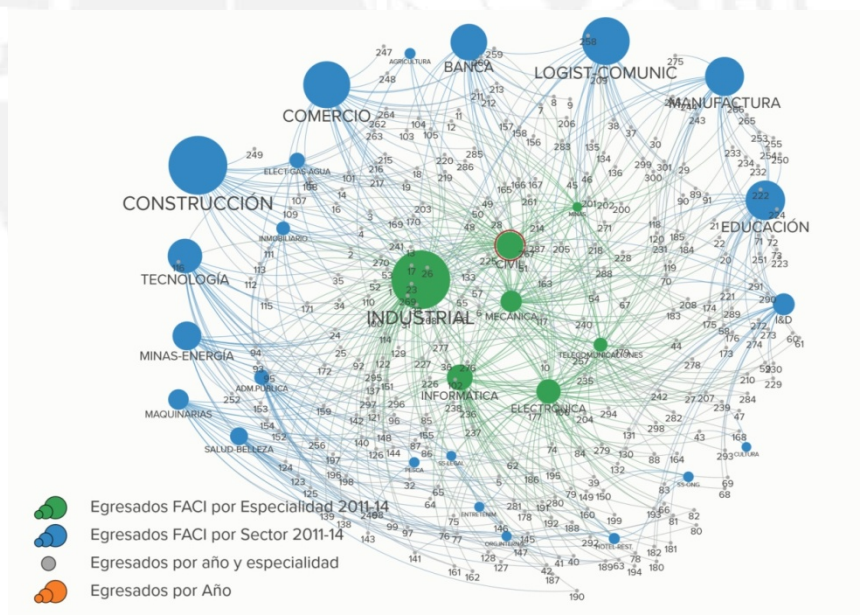


Figura 38 : Egresados de Ingeniería 2011-2014  
Elaboración propia



### 3.9. Análisis y Discusión de Resultados

#### Respecto a las Proposiciones

- a) *Proposición: Las modalidades de vinculación entre la universidad y las empresas se han ido diversificando a lo largo de los años.*

En el estudio efectivamente se ha evidenciado que las modalidades de vinculación entre la universidad y las empresas se han ido diversificando a lo largo de los años; esto es válido para las entidades que han incrementado notablemente la oferta de programas de capacitación hacia las empresas.

Esta oferta en las capacitaciones de cierta forma logra reducir los costos de transacción para las empresas dado que la amplia posibilidad de temas como oferta formativa, permite que las empresas puedan tener mayores opciones predefinidas para estructurar programas formativos ad hoc si fuera necesario.

También es importante mencionar los programas formativos del CIDE que cubren temas que no estaban siendo atendidos y que son fundamentales para los emprendimientos y la incubación de empresas.

Respecto a la BTPUCP también se han desarrollado programas promoviendo la participación de egresados ejecutivos de empresas, como el programa de Consejeros de Carrera, las Ferias de Trabajo presenciales y virtuales que demuestran una proactividad en el cumplimiento de la misión.

Finalmente, a través de la OFIN se ha desarrollado la capacidad institucional para trabajar proyectos de innovación con las empresas mediante captación de fondos del estado, lo cual ha generado excelentes resultados de la PUCP en el desarrollo de los proyectos de innovación.

- b) *Proposición: Las entidades que realizan las vinculaciones con las empresas han ido cambiando el énfasis en las modalidades de vinculación que desarrollan.*

Este cambio de énfasis, ha ocurrido en los programas formativos, han desarrollado una perspectiva de marketing orientándose al mercado, con retroalimentación de los profesionales especialistas en los diversos temas, en el caso del Instituto para la Calidad el énfasis en los temas y tipos de vinculación están acompañados de una estrategia de acreditaciones.

Otro caso interesante ha sido el CIDE, que desarrolla una estrategia adaptativa de acuerdo al grado de madurez de los emprendimientos en

nuestro medio; pero al mismo tiempo desarrolla capacidades internas y redefine su misión como un modelo de negocio con la retroalimentación de su experiencia en la incubación de empresas.

Otro caso muy resaltante es la OFIN y su estrategia de proyectos de innovación con las empresas, este cambio implicó convertir a la PUCP en la primera captadora de fondos del estado para proyectos de innovación.

- c) *Proposición: Las entidades que realizan vinculaciones con las empresas se han reestructurado organizacionalmente adaptándose a nuevas exigencias, cambiando su capacidad de vincularse con las empresas.*

Se ha validado principalmente para el CIDE, la OFIN, el Instituto para la Calidad y la BTPUCP, las cuáles evidencian un nivel de reestructuración organizacional en el tiempo, este cambio ha influido en su capacidad para vincularse con las empresas; para el caso de los Cursos de Especialización, entidad que tienen mayor antigüedad y ha logrado un nivel de madurez organizacional.

- d) *Proposición: Las entidades que realizan vinculaciones han incrementado su capacidad organizacional para generar mayor número de vinculaciones.*

Esta afirmación es parcialmente válida, se ha observado cierto nivel de validez especialmente en la OFIN y el CIDE como una estrategia de responder a la demanda y a la gestión de proyectos con fondos del estado; aunque es importante considerar que las entidades han mejorado sus sistemas de información lo cual les ha permitido ampliar su cobertura en cantidad de vinculaciones. El Instituto para la Calidad, la BTPUCP y las Prácticas Pre profesionales han incrementado su capacidad especialmente con la aplicación de sistemas de información.

- e) *Proposición: Las entidades que realizan vinculaciones han incrementado la complejidad de las vinculaciones con las empresas en investigaciones e innovación.*

Respecto a esta proposición sólo se ha validado para la OFIN y el CIDE, dado que la OFIN se enfocó en trabajar los Proyectos de Innovación con las empresas con la captación de fondos del estado; en el caso del CIDE existe este nivel de complejidad desde el planteamiento y maduración del modelo de negocio en incubación.

- f) *Proposición: Las entidades de la universidad que realizan vinculaciones con las empresas han enfocado su misión hacia determinada oferta para las empresas.*

Se ha validado que las entidades de la universidad que realizan vinculaciones con las empresas han enfocado su misión hacia las empresas, en el caso de la OFIN orientaron su oferta hacia la captación de los fondos de innovación para las empresas, en el caso del CIDE que revaluó la organización ante la carencia de emprendedores desarrollando una oferta de programas formativos para la incubación.

La BTPUCP y las Prácticas Pre profesionales, tienen una misión muy orientada a satisfacer las perspectivas de las empresas.

- g) *Proposición: Las entidades han desarrollados escasos vínculos con las empresas para la investigación e innovación.*

La proposición se cumple en casi todas las entidades, a excepción de la OFIN y el CIDE; la OFIN desarrolla proyectos de innovación y está buscando generar investigaciones como resultado del trabajo con las empresas; por otro lado el CIDE desde la naturaleza de la incubación implica un grado de innovación y potencial para temas de investigación. Debido a la importancia que la PUCP está generando en la realización de investigaciones los últimos años, todas las entidades comienzan a tener interés en desarrollar investigaciones aprovechando sus vinculaciones con las empresas.

- h) *Proposición: Las entidades contribuyen a través de las vinculaciones con las empresas con el sistema de innovación de la PUCP.*

Respecto a la proposición, no existe formalmente declarado un sistema de innovación de la PUCP; sin embargo, si fuera el caso, todas las entidades que se vinculan con las empresas formarían parte del sistema de innovación de la universidad.

En el caso de la PUCP se podría considerar que algunas entidades como la OFIN y el CIDE, son entidades especialmente enfocadas en la innovación y contribuyen con un tipo de vinculación de mayor complejidad con las empresas; aunque todas las entidades consideradas en este estudio formarían parte del sistema de innovación de la universidad.

## Respecto de las Preguntas de la Investigación

- ✓ *¿Cómo se ha dado la evolución de las modalidades de vinculación entre entidades de Ingeniería de la PUCP y las empresas?*

En base al análisis anterior podemos afirmar que la evolución de las modalidades de vinculación se ha dado de forma permanente para todas las entidades que formaron parte del estudio; esta evolución ha sido motivada parcialmente por la demanda de los servicios de parte de las empresas y también por la decisión de los directivos de las entidades que han desarrollado estrategias para posicionarse en las empresas.

Sin embargo, no necesariamente implica que haya existido una sinergia organizacional entre entidades de la universidad para aprovechar la potencialidad de las vinculaciones en el desarrollo del capital humano y desarrollo organizacional

- ✓ *¿Cómo han cambiado las características organizacionales de las entidades que realizan las vinculaciones con las empresas durante el tiempo?*

Respecto de esta pregunta, en general se podría decir que las entidades han desarrollado una estructura organizacional capaz de responder a la demanda de las empresas y del mercado de sus servicios, siendo coherentes con el modelo de negocio que han adoptado.

Las organizaciones más antiguas como los Cursos de Especialización han logrado un nivel de madurez organizacional y se encuentran consolidados; sin embargo, las entidades más jóvenes como la OFIN, el CIDE y el Instituto para la Calidad han identificado en el tiempo la estructura organizacional acorde con las operaciones que desarrollan.

- ✓ *¿Porqué las entidades que realizan las vinculaciones han enfocado su misión respecto de las vinculaciones con las empresas hacia determinada oferta?*

Las entidades que han generado vinculaciones con las empresas se han adaptado a la demanda de servicios de las empresas y en los casos de la OFIN y el CIDE han replanteado su estrategia enfocándose hacia el desarrollo de oferta en determinados nichos identificados.

Es importante notar que las entidades tienen claridad respecto de una misión institucional, pero también desarrollan espacios para pensar en las oportunidades y estrategias que podrían adoptar desde un planeamiento estratégico; esto los puede llevar a enfocar su misión en determinado aspecto.

- ✓ *¿Porqué las entidades que realizan las vinculaciones con las empresas han desarrollado escasos vínculos con las empresas para la investigación e innovación?*

La investigación y la innovación se encuentran en mayor convergencia con los modelos de negocio de la OFIN y del CIDE. Aunque todas las entidades tienen un gran potencial para identificar y desarrollar temas de investigación, no trabajan la innovación como un objetivo permanente; sin embargo, han utilizado la innovación ocasionalmente como estrategia para crear nuevos productos y posicionarse en las empresas. Por ejemplo cuando se crean nuevos programas formativos o cuando la BTPUCP desarrolla nuevas modalidades de interacción con las empresas.

- ✓ *¿Cómo las entidades que realizan las vinculaciones con las empresas contribuyen con el sistema de innovación de la universidad?*

Todas las entidades estudiadas contribuyen con el sistema de innovación de la universidad como entidades que generan una modalidad de vinculación con diferente nivel de complejidad lo cual está asociado a un costo de transacción para las empresas.

Aunque no existe formalmente declarado un sistema de innovación de la PUCP, podríamos considerar que la OFIN y el CIDE desarrollan vinculaciones con las empresas y estas tienen un mayor nivel de complejidad, contribuyen porque se enfocan en generar innovaciones.

Las entidades que desarrollan programas formativos, consultorías y que atienden la demanda de profesionales de las empresas también contribuyen como partes del sistema de innovación de la PUCP; aunque se tiene el reto de desarrollar una estrategia conjunta entre las entidades para aprovechar el potencial de las vinculaciones con las empresas para lograr una sinergia organizacional.



## 4. Propuestas y Conclusiones

### 4.1. Propuestas

Desde esta investigación, se plantean aportes para contribuir al desarrollo de un "sistema de innovación de la universidad", que debería estar integrado al "sistema nacional de innovación".

**a.) Se propone aplicar la Gestión del Cambio Organizacional:** utilizando el modelo de "Aceleración del Cambio" de GE desarrollado previamente en el marco teórico, se resaltan algunas ideas:

Visión: Trabajar una visión compartida de lo que se desea lograr, no dejarla implícita sino buscar momentos de trabajarla formalmente o informalmente en los departamentos de ingeniería o diferentes eventos.

La propuesta de esta investigación, es que la PUCP debe consolidar un Sistema de Innovación Universitario. En la Figura 39 se muestran las principales funciones generales del sistema de innovación universitario.

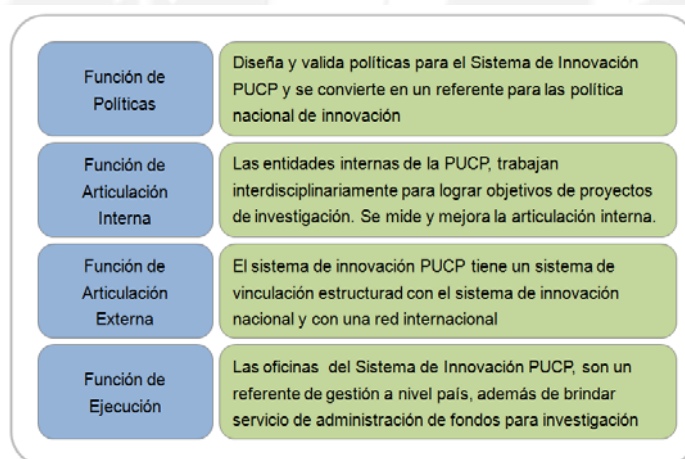


Figura 40: Funciones del Sistema de Innovación de la PUCP  
Elaboración propia

Liderar el cambio: se necesita formar una coalición de apoyo al cambio, que debe involucrar a líderes, formales e informales de la universidad, rector, vicerrectores, decanos, jefes y docentes, que demuestren apoyo al proceso de cambio.

En la Figura 40 se muestran los niveles de colaboradores que se requieren en la coalición de apoyo y red de soporte al sistema de innovación de la PUCP.

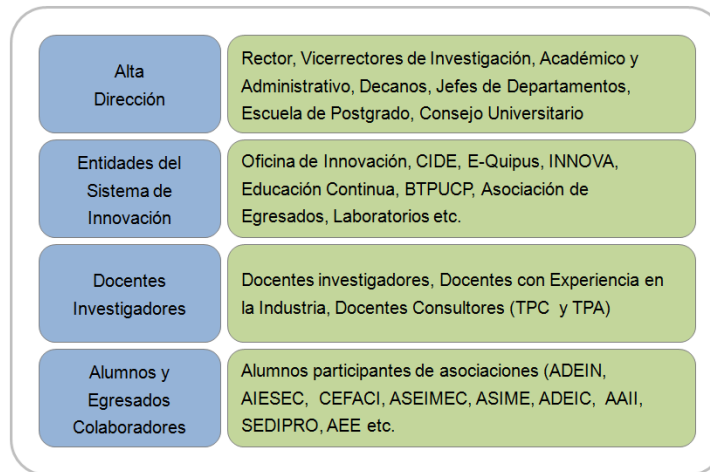


Figura 40: Liderazgo y Red de Soporte Interno al Sistema de Innovación PUCP  
Elaboración propia

Crear la necesidad compartida: para la PUCP implica estar alineado con la necesidad imperativa de mejorar en el ranking de competitividad universitaria.

Activar el Compromiso: generar el compromiso e influir en las personas clave, directivos PUCP para el éxito de la gestión del cambio.

Hacer los Cambios: la dinámica del cambio puede originar reestructuraciones, por ejemplo integrar las oficinas del sistema de innovación: Oficina de Innovación, CIDE, E-Quipus, Propiedad Intelectual etc.

Monitorear el Progreso: es fundamental definir indicadores clave, tener un sistema de información PUCP para facilitar el empaquetamiento de asesoría especializada.

Cambiar Sistemas y Estructuras: es importante que los vicerrectores encuentren beneficio en institucionalizar los cambios e invertir para desarrollar capacidades de gestión y proyectos.

En la Figura 41, se muestran elementos del sistema de innovación de la universidad propuestos.

### b.) Propuestas de Temas de Estudio

La revisión del marco teórico y la investigación tienen la limitación del alcance considerado en la tesis. Sin embargo el desarrollo del trabajo ha permitido identificar potenciales temas de estudio que ayudarían a entender mejor las implicancias de las vinculaciones entre universidad empresa en el marco de referencia del Sistema de Innovación de la Universidad. A continuación se presentan las propuestas de temas de estudio:

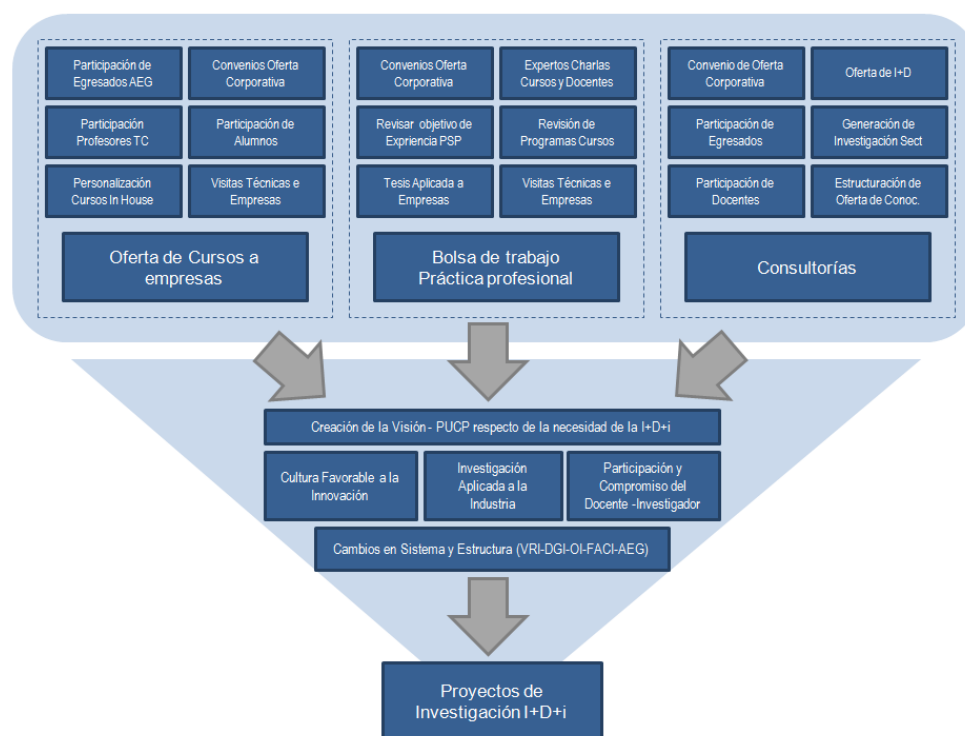


Figura 41: Elementos del Sistema de Innovación PUCP  
Elaboración propia

### b.1.) Oficinas de Innovación

Respecto a la Oficina de Innovación, un posible tema de estudio es conocer en qué medida son compatibles los roles de "gestión" e "investigación". Los proyectos de innovación representan una oportunidad para generar investigación.

Sin embargo, ¿es posible que al incorporar la investigación, genere un perjuicio en los resultados de la dinámica de la gestión de los proyectos de innovación?, ¿qué tipo de estructura organizacional permitiría compatibilizar gestión e investigación?

### b.2.) Gestión del Conocimiento de Redes de Profesionales

Actualmente se tienen dos fuentes de contacto con los profesionales PUCP: la Asociación de Egresados y la Bolsa de Trabajo.

La AEG-PUCP, actualiza anualmente la información de los egresados, vía contacto telefónico y promueve a través de su página web (AEG-PUCP, 2016) que se actualicen los grados académicos.

La Bolsa de Trabajo mantiene información estructurada en base de datos respecto de la experiencia y formación de los alumnos y egresados que deseen registrar su información.

Ambas entidades poseen importante información que puede ser de utilidad para diferentes modelos de negocio; ¿es posible mejorar los resultados deseados de la investigación e investigaciones en la PUCP gestionando el conocimiento clave de egresados que deseen aportar desde un rol en el sistema de innovación de la universidad conjuntamente con docentes e investigadores PUCP?

### **b.3.) La Gestión del Cambio en la Universidad**

Lewin (Cummings et al., 2016) planteó el modelo para el cambio en tres etapas principales: descongelamiento, cambio y congelamiento; posteriormente diferentes autores han contribuido en la creación de otros modelos de la "Gestión del Cambio".

La tercera etapa de "congelamiento", implica la consolidación e institucionalización de los cambios realizados; es decir, implica la adopción del nuevo paradigma y su incorporación en la cultura organizacional, Kotter (1995) menciona que en algunas organizaciones la consolidación de del cambio ha tomado entre 5 a 10 años.

Un tema de investigación sería cuestionar si la aplicación de la "Gestión del Cambio" en las entidades del "Sistema de Innovación de la Universidad" afectan al clima laboral y los resultados deseados; considerando que el entorno de la universidad en contraste, tiene una cultura organizacional estable.

### **b.4.) Gestión de la Agenda de la Innovación**

Conforme se incrementen las actividades en la gestión de las entidades del Sistema de Innovación de la Universidad (Oficina de Innovación, CIDE, E-quipus etc.); se establecen redes y compromisos con diferentes instituciones y se va definiendo una "Agenda de la Innovación"; esta agenda puede ser el resultado de iniciativas no necesariamente articuladas; sin embargo, es importante realizar periódicamente un planeamiento estratégico para revisar la "visión", definir los objetivos estratégicos y tener criterios para "priorizar y enfocar" los esfuerzos.

Considero que un tema de investigación acción podría ser conocer los alcances de "La Agenda del Sistema de Innovación PUCP"; esta herramienta podría ser un referente importante para cada entidad del Sistema de Innovación de la Universidad; para formación de los recursos humanos, para definir estrategias de primer o segundo piso (MINTRA, 2007), para determinar la oportunidad de crear nuevas áreas o puestos; todo lo cual contribuye con el fortalecimiento de la vinculación entre la universidad y la empresa.

### **b.5.) Estructuración de la Oficina de Proyectos de Innovación**

La gestión de las entidades en la universidad tienen usualmente naturaleza repetitiva; algunas oficinas han certificado la gestión de sus procesos según la Norma ISO 9001; sin embargo muchas de las actividades del CIDE, Oficina de Innovación y E-Quipus, se ajustan más a los estándares de la gestión de proyectos. Un tema de estudio es conocer en qué medida es conveniente estructurar "Oficinas de Gestión de Proyectos" para estandarizar indicadores y sistematizar la información de los proyectos; no sólo para evolucionar en el nivel de gestión de los proyectos de innovación, sino para tener mayores competencias para crecer y estructurar un paquete de conocimientos para transferencia a otras universidades. El incremento de la capacidad de gestión en procesos y proyectos, implica tener mejores niveles en la vinculación con actores del sector empresarial.

### **b.6.) Innovación Social y Objetivos Interdisciplinarios**

La innovación es un concepto transversal e impacta de diferentes formas a todas las disciplinas; en la universidad podríamos decir que la innovación tiene un impacto en todas las especialidades.

Para Vargas (2016) experto en Innovación Social, el concepto está relacionado con:

- ✓ Procesos, ecosistema, red, acuerdos de pares, cohesión, liderazgo, confianza y compromiso.
- ✓ Impacto en beneficio de las personas, en el mejoramiento de las condiciones de vida.
- ✓ Genera rentabilidad social para multiplicar el efecto positivo medible desde una estrategia de focalización.

Probablemente la relevancia de la "innovación" desde las especialidades de ingeniería no sea compartida por las especialidades de humanidades.

Un tema de estudio es conocer si la innovación social, es el puente que permitiría integrar las diferentes especialidades para lograr una visión compartida de la innovación en la universidad.

### **b.7.) Experiencias de Vinculación Empresarial**

Existen diferentes tipos de vinculación entre la universidad y la empresa, estas se producen por diferentes iniciativas de docentes e investigadores que visualizan oportunidades para desarrollar los objetivos de la especialidad; sin embargo estas vinculaciones no necesariamente se encuentran alineadas y articuladas bajo una visión y objetivos estratégicos de la FACI.



Por lo expuesto, un tema de investigación podría ser estudiar el nivel de vinculación que las empresas estarían dispuestas a desarrollar con la PUCP para trabajar agendas conjuntas entre universidad y empresa.

Esto está relacionado con la tesis, debido a que esta dinámica de vinculación entre la universidad y la empresa implica pensar cómo trabajar a la vez con dos organizaciones de dinámicas diferentes de gestión.

## **4.2. Conclusiones**

La presente tesis tuvo como objetivo estudiar la evolución de las modalidades de vinculaciones entre la universidad y la empresa para el caso de determinadas entidades relacionadas con ingeniería para explorar cómo y porqué se dieron cambios en las vinculaciones. Luego del estudio de caso, se han generado conclusiones relacionadas con las proposiciones de las preguntas de investigación del caso y de las recomendaciones para investigaciones futuras:

### **Conclusiones relacionadas a las preguntas de la investigación:**

- a) En la investigación, se ha identificado que las modalidades de vinculación entre la universidad y las empresas se han ido diversificando a lo largo de los años; se ha incrementado notablemente la oferta de programas de capacitación hacia las empresas y se ha generado la capacidad de la universidad para trabajar proyectos de innovación con fondos del estado.
- b) Se evidenció que las entidades que realizan las vinculaciones con las empresas han ido cambiando el énfasis en las modalidades de vinculación que desarrollan. En diferente medida las entidades estudiadas han cambiado el énfasis en su vinculación con las empresas a lo largo del tiempo; se observa en el CIDE, la OFIN y el Instituto para la Calidad.
- c) Se ha validado que las entidades que realizan vinculaciones con las empresas se han reestructurado organizacionalmente adaptándose a nuevas exigencias, cambiando su capacidad de vincularse con las empresas, como el CIDE y la OFIN.
- d) Se ha evidenciado que las entidades que realizan vinculaciones han incrementado su capacidad organizacional para generar mayor número de vinculaciones, esto ha ocurrido con mayor énfasis en el CIDE, la OFIN, el Instituto para la Calidad.

- e) Respecto a si las entidades que realizan vinculaciones han incrementado la complejidad de sus vinculaciones con las empresas en investigaciones e innovación; esta proposición sólo se ha validado para la OFIN y parcialmente con el CIDE.
- f) Se ha validado que dos de las entidades de la universidad que realizan vinculaciones con las empresas han enfocado su misión hacia determinada oferta para las empresas. Esto es válido especialmente para la OFIN que orientó su oferta hacia los fondos de innovación para las empresas y para el CIDE que revaluó organización ante la carencia de emprendedores.
- g) La proposición sobre si las entidades han desarrollados escasos vínculos con las empresas para la investigación e innovación, se cumple en casi todas las entidades, sin embargo la OFIN si desarrolla innovaciones y está buscando generar investigaciones como resultado del trabajo con las empresas.
- h) Respecto a la proposición sobre si las entidades contribuyen a través de las vinculaciones con las empresas con el sistema de innovación de la PUCP; se podría considerar que algunas como la OFIN, el CIDE, son entidades típicas del sistema de innovación de la universidad y contribuyen de forma más directa; las demás entidades cumplen su rol en el sistema de innovación, aunque no necesariamente se encuentran vinculadas entre sí en torno a un modelo de sistema de innovación de la universidad; es un potencial que se podría aprovechar.

### **Conclusiones relacionadas a las Preguntas de la Investigación**

- ✓ *¿Cómo se ha dado la evolución de las modalidades de vinculación entre entidades de Ingeniería de la PUCP y las empresas?*

En base al análisis anterior podemos decir que esta evolución de las modalidades de vinculación se ha dado de forma continua y permanente para todas las entidades que formaron parte del estudio motivados por la demanda del mercado, por la iniciativa de los directivos de la entidad y en por la influencia de la alta dirección de la PUCP con la que se encuentra relacionado.

- ✓ *¿Cómo han cambiado las características organizacionales de las entidades que realizan las vinculaciones con las empresas durante el tiempo?*

En general se podría decir que cada entidad ha desarrollado una organización capaz de responder a la demanda de las empresas y del mercado. Las organizaciones más antiguas como los Cursos de Especialización ya tenían un nivel de madurez organizacional consolidada, las entidades más jóvenes como la OFIN, el CIDE y el Instituto para la Calidad han identificado en el tiempo la estructura organizacional más adecuada.

- ✓ *¿Porqué las entidades que realizan las vinculaciones han enfocado su misión respecto de las vinculaciones con las empresas hacia determinada oferta?*

Las entidades que han generado vinculaciones con las empresas siempre han mantenido claridad de su misión, pero también se han adaptado a la demanda de servicios de las empresas y en los casos de la OFIN y el CIDE han replanteado su estrategia enfocándose hacia el desarrollo de oferta en determinados nichos identificados.

- ✓ *¿Porqué las entidades que realizan las vinculaciones con las empresas han desarrollado escasos vínculos con las empresas para la investigación e innovación?*

La investigación y la innovación se encuentran en mayor convergencia con los modelos de negocio de la OFIN y del CIDE; aunque todas las entidades tienen un gran potencial para desarrollar investigaciones; no trabajan las innovaciones e investigaciones como un fin. Desarrollar investigación e innovación implica altos costos de transacción para las empresas y costos para la entidad que decida desarrollarlos.

- ✓ *¿Cómo las entidades que realizan las vinculaciones con las empresas contribuyen con el sistema de innovación de la universidad?*

Todas las entidades estudiadas contribuyen con el sistema de innovación de la universidad como entidades que generan una modalidad de vinculación con diferente nivel de complejidad. La OFIN y el CIDE desarrollan un mayor nivel de complejidad, sin embargo todas contribuyen aunque tienen el reto de desarrollar una estrategia conjunta para lograr una sinergia organizacional que retroalimente la formación de estudiantes de pregrado con el desarrollo de capacidades de los investigadores docentes.

## Conclusiones relacionadas al Estudio de Caso:

- ✓ Es importante que la universidad estudie la conveniencia de generar "convenios" con empresas o corporaciones, para ofrecer "programas integrales" que permita aprovechar el potencial de las vinculaciones para el sistema de innovación de la universidad e integren los programas de capacitación, prácticas pre profesionales, proyectos de innovación etc.
- ✓ Se requiere un mayor nivel de coordinación interna entre las entidades de la universidad, algunas de ellas como el CIDE con la OFIN son un buen ejemplo de coordinación; sin embargo se deben identificar espacios formales e informales que permitan mejorar la comunicación para identificar objetivos comunes para desarrollar las capacidades necesarias.
- ✓ La universidad debería buscar retroalimentarse e incorporar las observaciones de los empresarios en la mejora de la formación de los alumnos; esta retroalimentación puede generarse en diferentes instancias de la vinculación con las empresas, algunas entidades como la AEG-PUCP y la BTPUCP podrían participar activamente en una retroalimentación efectiva entre las empresas y entidades PUCP.
- ✓ Estudiar la conveniencia de incrementar los cursos "In House" en todas las entidades que generan programas de formación, dado que permite un mayor nivel de interacción entre la universidad y la empresa; esto facilitaría posibles desarrollo de Proyectos de Investigación conjunta.
- ✓ Es importante generar espacios para analizar los nuevos servicios que la universidad puede ofrecer, como paquetes de transferencia tecnológica, en base a las fortalezas que tiene la universidad (según la lógica de Hausmann). Esto puede implicar reuniones para compartir experiencias y aprendizajes para generar nuevos servicios.
- ✓ Respecto a la estrategia de la universidad es importante analizar si se debe aplicar una estrategia mixta entre "competir y colaborar" con las universidades y empresas; probablemente sea más conveniente generar alianzas para que los investigadores de la PUCP interactúen con las empresas.
- ✓ Es importante prepararse para un escenario de incrementos de fondos del FIDECOM y FYNCYT, formando capacidades en profesores o analistas que

puedan integrarse a proyectos de innovación y desarrollar capacidades para generar investigaciones y publicaciones.

- ✓ Es importante que la PUCP o la FACI tome el liderazgo y desarrolle una Visión respecto al "Sistema de Innovación de la Universidad", comunicar lo que desea lograr para alineamiento de entidades que deberían integrar este sistema; actualmente se observa un gran énfasis en la PUCP en promover las investigaciones de forma general.
- ✓ Es importante considerar la AEG-PUCP como un actor estratégico importante para mantener un vínculo cercano con los ejecutivos de las empresas; es importante estudiar el potencial de la AEG-PUCP para generar reuniones con los empresarios egresados, como charlas, encuentros sobre temas de actualidad, intercambio de experiencias etc. Estas permitirían relacionar a los docentes con los empresarios para conocer sus necesidades.

#### **Conclusiones relacionadas al Marco Teórico:**

- ✓ Se requiere de una comprensión dinámica de los procesos de política, sociales y organizacionales que están intrincados en la vinculación; las tendencias son motivadores importantes que se pueden utilizar para generar el cambio. (Análisis de las encuestas ENAVI)
- ✓ Es importante como FACI y universidad ser conscientes de trabajar de forma permanente el cambio de cultura organizacional progresivamente al de universidad emprendedora, que se vincula con la empresa. Esto implica sumar docentes con conocimiento de la importancia de la innovación y el emprendimiento.
- ✓ Existe una fuerte tendencia a seguir haciendo lo mismo en la lógica de la universidad o de la empresa; se requiere generar una gestión del cambio que no sólo involucre a la universidad sino también a las empresas; es importante tener en cuenta la influencia de un gran número de profesionales que se actualizan profesionalmente y van cambiando de percepción respecto de la innovación y el emprendimiento.
- ✓ Aunque se ha propuesto generar convenios con las empresas, es importante también no formalizar "rígidos vínculos", sino ser conscientes de que la innovación implica riesgo y requiere un nivel de flexibilidad.



- ✓ Desde la perspectiva de las empresas la vinculación con la universidad siempre tendrá costos de transacción, por lo tanto es importante estudiar y comprender en qué consisten estos costos para diseñar políticas internas de la universidad para reducir al mínimo este costo; de forma que la percepción del balance costo beneficio para la empresa sea positivo.



## 5. Referencias Bibliográficas

- AEG-PUCP. (15 de Julio de 2016). *Asociación de Egresados y Graduados de la Pontificia Universidad Católica del Perú*. Recuperado el 15 de Julio de 2016, de <http://aeg.pucp.edu.pe/>
- BTPUCP. (15 de Julio de 2016). *Bolsa de Trabajo - Pontificia Universidad Católica del Perú*. Recuperado el 15 de Julio de 2016, de <http://btpucp.pucp.edu.pe/>
- Cardenas, S., Cabrero, E., & Arellano, D. (2012). *La difícil vinculación universidad-empresa en México* (Segunda Edición ed.). (S. Cárdenas Denham, E. Cabrero Mendoza, & D. Arellano Gault, Edits.) México, D.F.: CIDE.
- Cedrón, M. (17 de Setiembre de 2015). Coordinador General para las Modalidades Formativas Laborales Prácticas Pre-Profesionales, Facultad de Ciencias e Ingeniería PUCP. *Entrevista para obtener Base de Datos de la Oficina de Prácticas Pre-Profesionales*. (M. Luna, Entrevistador) Lima, Perú.
- CEPLAN. (2009). *Lineamientos estratégicos para el desarrollo nacional 2010-2021 - Centro Nacional de Planeamiento Estratégico* (Primera Edición ed.). Lima, Perú: Centro Nacional de Planeamiento Estratégico.
- Christakis, N. A., Fowler, J. H., Diéguez, A., Vidal, L., & Schmid, E. (2010). *Conectados* (Primera Edición ed.). México D.F.: Taurus.
- CIDE. (2016). *Incubación de Empresas*. Recuperado el 13 de Julio de 2016, de Sistema de Incubación de Empresas CIDE-Centro de Innovación y Desarrollo Emprendedor: <http://cide.pucp.edu.pe/index.php?pg=incubacion>
- CONCYTEC. (2016). *Atlas Peruano de Complejidad Económica*. Recuperado el 31 de Mayo de 2016, de <http://acomplexperu.concytec.gob.pe/#!/about/glossary?locale=es-peru>
- CONCYTEC. (2006). *PNCTI 2006 - 2021*. Recuperado el 3 de Julio de 2016, de Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano: [https://portal.concytec.gob.pe/images/stories/images2012/portal/areas-institucion/pyp/plan\\_nac\\_ctei/plan\\_nac\\_ctei\\_2006\\_2021.pdf](https://portal.concytec.gob.pe/images/stories/images2012/portal/areas-institucion/pyp/plan_nac_ctei/plan_nac_ctei_2006_2021.pdf)
- CONCYTEC. (2008). *PNCTI-DPSS 2008-2012*. Recuperado el 3 de Julio de 2016, de Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica para el Desarrollo Productivo y Social Sostenible 2008-2012:

[http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/3/jer/TALLER\\_PNDA/PNCTI%202008%20%E2%80%93%202012.pdf](http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/3/jer/TALLER_PNDA/PNCTI%202008%20%E2%80%93%202012.pdf)

- Congreso. (23 de Julio de 2004). *Ley N°28303 - Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica*. Recuperado el 5 de Julio de 2016, de Congreso de la República del Perú:  
[https://portal.concytec.gob.pe/portaltransparencia/images/stories/ley\\_28303\\_ciencia\\_tecnologia.pdf](https://portal.concytec.gob.pe/portaltransparencia/images/stories/ley_28303_ciencia_tecnologia.pdf)
- Congreso. (23 de Mayo de 2005). *Ley N°28518 - Congreso de la República del Perú*. Recuperado el 12 de Julio de 2016, de  
<https://btpucp.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/2015/03/Ley-sobre-modalidades-formativas-laborales.pdf>
- Cummings, S., Bridgman, T., & Brown, K. (2016). Unfreezing change as three steps: Rethinking Kurt Lewin's legacy for change management. *Human Relations* , 69 (1), 33-60.
- Cursos de Especialización. (2016). *Formación Continua Facultad de Ciencias e Ingeniería*. Recuperado el 13 de Julio de 2016, de  
<http://facultad.pucp.edu.pe/ingenieria/formacion-continua/?tab=curso-especializacion>
- Etzkowitz, H. (1998). The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university–industry linkages. *Research Policy* , 27, 823–833.
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. (ELSEVIER, Ed.) *Research Policy* , 29 (2), 109–123.
- FACI. (11 de Julio de 2016). *Departamento de Ingeniería, Facultad de Ciencias e Ingeniería PUCP*. Recuperado el 11 de Julio de 2016, de Centros e Infraestructuras Interdisciplinarios:  
[http://departamento.pucp.edu.pe/ingenieria/index.php?option=com\\_content&task=view&id=578&Itemid=139](http://departamento.pucp.edu.pe/ingenieria/index.php?option=com_content&task=view&id=578&Itemid=139)
- FACI. (2016). *Diplomaturas*. Recuperado el 13 de Julio de 2016, de Formación Continua Facultad de Ciencias e Ingeniería - FACI:  
<http://facultad.pucp.edu.pe/ingenieria/formacion-continua/?tab=diplomaturas>
- FACI. (2016). *Historia FACI-PUCP*. Recuperado el 12 de Julio de 2016, de Facultad de Ciencias e Ingeniería Pontificia Universidad Católica del Perú:  
<http://facultad.pucp.edu.pe/ingenieria/facultad/historia/>
- FACI. (2016). *Infraestructura y servicios*. Recuperado el 17 de Julio de 2016, de Facultad de Ciencias e Ingeniería - PUCP:

- [http://departamento.pucp.edu.pe/ingenieria/index.php?option=com\\_content&task=view&id=31&Itemid=129](http://departamento.pucp.edu.pe/ingenieria/index.php?option=com_content&task=view&id=31&Itemid=129)
- FACI. (Marzo de 2015). *Memoria de la Gestión 2014 - Facultad de Ciencias e Ingeniería PUCP*. Recuperado el 14 de Julio de 2016, de [http://facultad.pucp.edu.pe/ingenieria/wp-content/uploads/2015/10/memoria\\_faci\\_2014.pdf](http://facultad.pucp.edu.pe/ingenieria/wp-content/uploads/2015/10/memoria_faci_2014.pdf)
  - FACI. (12 de Julio de 2016). *Prácticas Pre-Profesionales Facultad de Ciencias e Ingeniería PUCP*. Obtenido de <http://facultad.pucp.edu.pe/ingenieria/informacion-para-estudiantes/practicas-preprofesionales/presentacion/>
  - FACI PUCP. (2016). *Memoria de la gestión-FACI*. Recuperado el 13 de Julio de 2016, de Facultad de Ciencias e Ingeniería - Pontificia Universidad Católica del Perú: <http://facultad.pucp.edu.pe/ingenieria/facultad/memoria-de-la-gestion/>
  - FIDECOM. (2016). *Innovate Perú - Ministerio de la Producción*. Recuperado el 5 de Julio de 2016, de <http://www.innovateperu.gob.pe/quienes-somos/nuestros-fondos/fidecom>
  - FINCyT. (2016). *Innovate Perú - Ministerio de la Producción*. Recuperado el 15 de Julio de 2016, de <http://www.innovateperu.gob.pe/quienes-somos/nuestros-fondos/fincyt>
  - Formación Continua. (2016). *Cursos y Talleres*. Recuperado el 13 de Julio de 2016, de Formación Continua Facultad de Ciencias e Ingeniería PUCP: <http://facultad.pucp.edu.pe/ingenieria/formacion-continua/?tab=cursos-talleres>
  - GE. (2013). *General Electric Company - Change Acceleration Process Workshop*. Recuperado el 5 de Julio de 2016, de Managing for Change: <http://massleague.org/Calendar/LeagueEvents/ClinicalQualityConference/2013/C2ManagingforChange.pdf>
  - Granda, G. (2015). *Estudio sobre Sistemas Regionales de Innovación en el Perú : Lecciones de Política*. (U. Europea, Ed.) Recuperado el 5 de Julio de 2016, de [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/cooperate/international/pdf/peru\\_strengthening\\_innov\\_es.pdf](http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/cooperate/international/pdf/peru_strengthening_innov_es.pdf)
  - Hammer, M. (Julio de 1990). *Reengineering Work: Don't Automate, Obliterate*. Recuperado el 29 de Junio de 2016, de Harvard Business Review: <https://hbr.org/1990/07/reengineering-work-dont-automate-obliterate>

- Hausmann, R. (18 de Noviembre de 2014). *CADE*. Recuperado el 15 de Julio de 2016, de Conferencia Anual de Ejecutivos 2014: <https://www.youtube.com/watch?v=UdqfJFnXiWg>
- Hausmann, R. (21 de Febrero de 2014). *CANACINTRA*. Recuperado el 15 de Mayo de 2016, de Presentación en la Cámara Nacional de la Industria de Transformación - México Atlas de Complejidad Económica - Trazando Caminos Hacia la Prosperidad: [http://www.canacintrapuebla.org.mx/sitio/administrador/descargables/archivos/i21\\_20140227151443.pdf](http://www.canacintrapuebla.org.mx/sitio/administrador/descargables/archivos/i21_20140227151443.pdf)
- Hausmann, R. (29 de Junio de 2016). *Conferencia Ricardo Hausmann*. Recuperado el 29 de Junio de 2016, de <http://es.slideshare.net/CADEPERU/conferencia-ricardo-hausmann-cade-ejecutivos-2014>
- Hausmann, R. (27 de Noviembre de 2014). *RE*. Recuperado el 29 de Junio de 2016, de Rumbo Económico - La Diversificación Productiva y la Economía.
- Hausmann, R., Hidalgo, C., Bustos, S., Coscia, M., Chung, S., Jimenez, J., y otros. (2011). *The Atlas of Economic Complexity : Mapping paths to prosperity*. Cambridge, Mass.: Center for International Development, Harvard University; Harvard Kennedy School; Macro Connections, MIT; Massachusetts Institute of Technology.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. d. (2010). *Metodología de la Investigación* (Quinta Edición ed.). México D.F.: McGraw-Hill.
- ICPUCP. (15 de Junio de 2016). *Instituto para la Calidad - Presentación*. Obtenido de <http://calidad.pucp.edu.pe/nosotros/1-presentacion>
- INNOVA PUCP. (7 de Mayo de 2012). *Centro de Consultoría y Servicios Integrados*. Recuperado el 23 de Junio de 2016, de INNOVA PUCP, 20 años de servicio - Entrevista a Carlos Wendorff: <http://puntoedu.pucp.edu.pe/noticias/innovapucp-20-anos-de-servicio/>
- INNOVA PUCP. (2016). *Centro de Consultoría y Servicios Integrados*. Recuperado el 21 de Junio de 2016, de <http://innovapucp.pucp.edu.pe/>
- Ísmodes, E. (2014). *Cambiar la universidad en el Perú - Una contribución a partir de la experiencia de E-Quipu* (Primera Edición ed.). Lima, Lima, Perú: Fondo Editorial de la Asamblea Nacional de Rectores.



- Ísmodes, E. (2016). *Caracterización del Sistema de Innovación del Perú*. Estudio financiado por el Proyecto de Innovación para la Competitividad, Ministerio de la Producción, Lima.
- Ísmodes, E. (6 de Marzo de 2016). Entrevista sobre Evolución de la Vinculación Universidad-Empresa de la PUCP. (M. Luna, Entrevistador) Lima, Perú.
- Ísmodes, E. (1993). *La Sección Electricidad y Electrónica - PUCP*. Recuperado el 11 de Julio de 2016, de [http://departamento.pucp.edu.pe/ingenieria/images/documentos/seccion\\_electronica/rev\\_electro/la\\_seccion\\_electricidad\\_y\\_electronica.pdf](http://departamento.pucp.edu.pe/ingenieria/images/documentos/seccion_electronica/rev_electro/la_seccion_electricidad_y_electronica.pdf)
- Kotter, J. (Marzo de 1995). *Leading Change - Why Transformation Efforts Fail*. Recuperado el 29 de Junio de 2016, de Harvard Business Review: <https://cb.hbsp.harvard.edu/resources/marketing/docs/95204f2.pdf>
- Luna, M. (2016). *Cursos de Especialización 2013-15*. Recuperado el 14 de Julio de 2016, de Facultad de Ciencias e Ingeniería Pontificia Universidad Católica del Perú: <https://kumu.io/Mluna/faci-pucp-evolucion-de-cursos-de-especializacion#faci-pucp-evoluci%C3%B3n-de-cursos-de-especializaci%C3%B3n/faci-pucp-evoluci%C3%B3n-de-cursos-de-especializaci%C3%B3n>
- Luyo, J. (28 de Marzo de 2016). Entrevista al Jefe de la Bolsa de Trabajo de la PUCP. *Vinculación de la Universidad y la Empresa*. (M. Luna, Entrevistador) Lima, Perú.
- Medellín, E. (2012). *Vinculación para la innovación - Reflexiones y experiencias* (Primera Edición ed.). México D.F., México: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior; Fundación Educación Superior-Empresa.
- MEF. (2004). Plan Nacional de Competitividad - Ministerio de Economía y Finanzas - Buscando la inserción exitosa del Perú en el mercado global. *Revista Iberoamericana* , 70 (208), 15.
- Mejía Zorrilla, M. (2012). *Redes de Innovación: Un análisis basado en la teoría de redes. Tesis para optar el grado de Magíster en Gestión y Política de la Innovación y la Tecnología*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú - Escuela de Posgrado.
- Mejía, M. (2016). *Palabras del Decano*. Recuperado el 12 de Julio de 2016, de Facultad de Ciencias e Ingeniería - PUCP: <http://facultad.pucp.edu.pe/ingenieria/facultad/palabras-del-decano/>

- MERCER. (2004). *The Congruence Model - A Roadmap for Understanding Organizational Performance*. Recuperado el 29 de Junio de 2016, de [http://ldt.stanford.edu/~gwarman/Files/Congruence\\_Model.pdf](http://ldt.stanford.edu/~gwarman/Files/Congruence_Model.pdf)
- MINTRA. (4 de Abril de 2007). *Políticas Públicas de Promoción para las MYPE*. Recuperado el 24 de Julio de 2016, de Dirección de Desarrollo Empresarial - Ministerio de Trabajo: [http://www.mintra.gob.pe/contenidos/archivos/expo\\_inspecciones/politicas.ppt](http://www.mintra.gob.pe/contenidos/archivos/expo_inspecciones/politicas.ppt)
- Mintzberg, H., Ahlstrand, B., & Lampel, J. (2010). *Safari a la estrategia : Una visita guiada por la jungla del management estratégico* (Cuarta Edición ed.). Buenos Aires, Argentina: Granica.
- Montoya, V. (1 de Marzo de 2016). Oficina de Innovación PUCP - Entrevista para conocer vinculación con las empresas. (M. Luna, Entrevistador) Lima, Perú.
- Morales, M. A. (2014). Sistema de aprendizaje dual: ¿Una respuesta a la empleabilidad de los jóvenes? *Revista Latinoamericana de Derecho Social* (19), 87-110.
- Nadler, D., Tushman, M., & Hatvani, N. (1980). *A Model for Diagnosing Organizational Behavior*. (A. -A. Associations, Ed.) Recuperado el 29 de Junio de 2016, de Applying a Congruence Perspective: <http://ppf.hs.columbia.edu/Congruence-Model.pdf>
- NU.CEPAL. (2008). *Hacia la revisión de los paradigmas del desarrollo en América Latina*. (O. Altimir, E. Iglesias, & J. L. Machinea, Edits.) Santiago: CEPAL SEGIB.
- OCDE. (8 de Diciembre de 2014). *Lanzamiento del Programa País de la OCDE con Perú*. Recuperado el 10 de Mayo de 2016, de OCDE- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico: <https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/lanzamiento-del-programa-pais-de-la-ocde-con-peru.htm>
- OCDE. (2006). *Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación : la medida de las actividades científicas y tecnológicas* (Tercera Edición ed.). Madrid: Grupo Tragsa.
- OCDE. (2016). *Programa País para el Perú-OCDE*. Recuperado el 26 de Mayo de 2016, de [http://acuerdonacional.pe/wp-content/uploads/2015/02/AyudaM\\_Programa-Pais-Peru-OCDE.pdf](http://acuerdonacional.pe/wp-content/uploads/2015/02/AyudaM_Programa-Pais-Peru-OCDE.pdf)

- OCDE. (2016). *Programa Regional de la OCDE para América Latina y el Caribe*. Recuperado el 24 de Junio de 2016, de <http://www.oecd.org/centrodemexico/laocde/actividades-en-america-latina.htm>
- OECD. (2015). *Multi-dimensional Review of Peru*. (O. Publishing, Editor) Recuperado el 5 de Julio de 2016, de Organisation for Economic Co-operation and Development -OECD: [http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/development/multi-dimensional-review-of-peru/summary/spanish\\_cdf08628-es#.WDGI4LLhB0w#page1](http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/development/multi-dimensional-review-of-peru/summary/spanish_cdf08628-es#.WDGI4LLhB0w#page1)
- OEEC. (2016). *Organisation for European Economic Co-operation*. Recuperado el 10 de Mayo de 2016, de OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development: <http://www.oecd.org/general/organisationforeuropeaneconomicco-operation.htm>
- OFIN. (2015). *Innovaciones PUCP - Oficina de Innovación*. Recuperado el 11 de Julio de 2016, de Investigaciones PUCP, compartiendo el mismo fin. Transformar el conocimiento y las ideas en INNOVACIÓN.: <http://textos.pucp.edu.pe/pdf/4587.pdf>
- Peters, L. S., & Etzkowitz, H. (1990). University-industry connections and academic values. *Technology in Society* , 12 (4), 427-440.
- Philpott, K., Dooley, L., O'Reilly, C., & Lupton, G. (2011). The entrepreneurial university: Examining the underlying academic tensions. *Managing Technology* , 31 (4), 161–170.
- Polk, J. D. (2011). Lean Six Sigma, innovation, and the change acceleration process can work together. *Physician Exec (Physician Executive)* , 37 (1), 38–42.
- Prokesch, S. (2012). How GE teaches teams to lead change. *IEEE Eng. Manag. Rev. (IEEE Engineering Management Review)* , 40 (4), 31–41.
- Quiroz, C. (14 de Abril de 2016). Entrevista para conocer la evolución de los Cursos de Especialización FACI. (M. Luna, Entrevistador) Lima, Perú.
- Ramirez, E., & Cárdenas, S. (2011). Un análisis de la vinculación entre empresas mexicanas e instituciones de educación superior a partir de los resultados de la Encuesta Nacional de Vinculación. *Perfiles Educativos | vol. XXXV, núm. 140, 2013 | IISUE-UNAM* , 119-131.
- Robbins, S. P. (2004). *Comportamiento Organizacional* (Décima Edición ed.). México: Pearson Educación.

- Robbins, S. P., & Coulter, M. (2005). *Administración* (Octava Edición ed.). México: Pearson Educación.
- Sagasti, F. (15 de Marzo de 2003). *El Sistema de Innovación Tecnológica en el Perú: Antecedentes, situación y perspectivas*. Recuperado el 2016 de Julio de 15, de [http://franciscosagasti.com/descargas/publicaciones\\_02/sistema-innovacion-peru.pdf](http://franciscosagasti.com/descargas/publicaciones_02/sistema-innovacion-peru.pdf)
- SEP-CIDE. (2010). *ENAVI*. Recuperado el 15 de Julio de 2016, de Encuesta Nacional de vinculación en Instituciones de Educación Superior: [http://laisumedu.org/descarga\\_documento\\_ficha.php?filename=V-6ABE-098-00002012-2013.pdf&iduser=&doc=](http://laisumedu.org/descarga_documento_ficha.php?filename=V-6ABE-098-00002012-2013.pdf&iduser=&doc=)
- Solari, A. E., & Medina Echavarría, J. (1977). *Poder y desarrollo, América Latina* (Primera Edición ed.). México: Fondo de Cultura Económica.
- Takahashi, N., & Inamizu, N. (2014). Logical Weakness of "The Strength of Weak Ties". *Annals of Business Administrative Science* , 13 (2), 67-76.
- UIS. (2012). *Opportunities lost: The impact of grade repetition and early school leaving*. Montreal, Canadá: UNESCO Institute for Statistics.
- UNCTAD. (2011). *Examen de las políticas de ciencia, tecnología e innovación*. (CEPAL, & UNCTAD, Edits.) Recuperado el 3 de Julio de 2016, de Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo: [http://unctad.org/es/Docs/dtlstict20102\\_sp.pdf](http://unctad.org/es/Docs/dtlstict20102_sp.pdf)
- Vargas, M. (30 de Junio de 2016). *La Rentabilidad de la Innovación Social*. (M. e. PUCP, Ed.) Recuperado el 24 de Julio de 2016, de <https://www.youtube.com/watch?v=th0Ah6Eozqo>
- Vela, J. (24 de Marzo de 2016). CIDE El Centro de Innovación y Desarrollo Emprendedor - CIDE Gestión en relación a la vinculación entre universidad y empresa. (M. Luna, Entrevistador) Lima.
- VideoFACI. (25 de Abril de 2008). *Recordando nuestra historia FACI 1933-2008*. Recuperado el 12 de Julio de 2016, de Documental donde los propios protagonistas de los hechos narran la historia de la Facultad de Ciencias e Ingeniería desde sus inicios en el antiguo local de Botica de San Pedro: <http://videos.pucp.edu.pe/videos/ver/f3f70a10f2c1a627ea46720b9e836871>
- VRI PUCP. (2009). *Unidades del Vicerrectorado de Investigación - PUCP*. Recuperado el 10 de Noviembre de 2016, de Portal de Investigación: <http://investigacion.pucp.edu.pe/investigacion-en-la-pucp/vicerrectorado-de-investigacion-vri/unidades-del-vri/>

- WEF. (15 de Julio de 2015). *Informe Global de Competitividad 2015-World Economic Forum*. Recuperado el 15 de Julio de 2015, de CDI-Centro de Desarrollo Industrial:  
<http://www.cdi.org.pe/InformeGlobaldeCompetitividad/index.html>
- WEF. (2016). *World Economic Forum*. Recuperado el 29 de Julio de 2016, de <https://www.weforum.org/about/world-economic-forum>
- Yin, R. (2009). *Case Study Research: Design and Methods* (4th edition ed.). Los Angeles, United States of America: SAGE.

