

## **Contribución de la investigación universitaria a la empresa del nuevo milenio**

### **Contribution of university research to the company in the new millennium**

Claudio Ruff Escobar<sup>1</sup>, Marcelo Ruiz Toledo<sup>1</sup>

---

#### **Resumen**

La presente investigación tiene como objetivo hacer un levantamiento documental y estadístico sobre el estado del arte de la investigación y la innovación en Chile, para de esta forma identificar cómo se relacionan a través de ellos, la universidad y la empresa. Como indicadores de resultado de investigación, se utilizaron las publicaciones indizadas anualmente y el número de patentes solicitadas y concedidas a través de la oficina de patentes de Estados Unidos (USPTO). En materia de innovación el trabajo se enfocó en buscar información que se desprenda de las encuestas nacionales sobre Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) que desarrolla el Ministerio de Economía del país, para de esta forma dimensionar el vínculo real que existe entre la universidad y la empresa. Finalmente, se buscó la evidencia respecto de la preocupación del Estado en materia de generar las políticas públicas correctas que favorezcan el establecimiento de un nuevo escenario en que, a través de la relación vinculante, las empresas sean más competitivas, las universidades más eficientes y como consecuencia país, los empleos de mejor calidad, de esta forma promover un modelo económico basado en la “creación de valor compartido” y el conocimiento.

Palabras clave: universidad, investigación, innovación y desarrollo.

#### **Abstract**

This research aims at making a documentary and statistical survey on the state of the art of research and innovation in Chile, to thereby identify how universities and companies relate through them. As research outcome indicators, annually indexed publications and the number of requested and issued patents through the United State Patent and Trademark Office (USPTO) were used. Regarding innovation, the study focused on finding information coming out of the national polls on Research, Development and Innovation (R + D + I) developed by the Chilean Ministry of Economy, to thereby estimate the real existing link between universities and companies. Finally, evidence about the concern of the State, in terms of generating adequate public policies that favor the establishment of a new scenario in which, through binding relationship, firms become more competitive, universities more efficient, and as national consequence, people getting better jobs, thus promoting an economic model based on "creating shared value" and knowledge.

Keywords: university, research, innovation and development.

---

#### **Introducción**

Durante la última década del siglo XX surgió en las universidades europeas un profundo cuestionamiento de su quehacer institucional, fundado en el actual desarrollo de la era de la información y de la sociedad del conocimiento. Esta situación no hizo más que obligar a las referidas instituciones a reestructurar su misión, debiendo así no sólo incorporar en su objetivo propio, la formación del alumnado y la creación del conocimiento a través de la investigación, sino que también el impulsar una “tercera función”, tripartita, en la que la universidad está llamada a velar por el desarrollo del emprendimiento, de la innovación y de la responsabilidad social (Bueno, 2007).

---

<sup>1</sup>Universidad Bernardo O’Higgins de Chile, rector@ubo.cl

Así lo que empezó a denominarse la “tercera misión” de la Universidad ... fue asumida de inmediato por la Comisión Europea (1995 y 2000), para formular y desarrollar la nueva estrategia de la Unión Europea, orientada a la construcción de La Europa del Conocimiento 2020 ... insertada en la actual "era de los intangibles" (Bueno, 2007).

Si bien el origen de la discusión tuvo sus más profundos cimientos en el continente antiguo, es de señalar que el interés y las manifestaciones de esta no son de su exclusiva pertenencia, y así se ha mostrado a nivel comparado, situación por lo demás lógica si se tiene presente que la “tercera función” de la universidad responde a la necesidad urgente de insertar a aquella en el contexto en que se desenvuelve, el quehacer social.

Según Tornatzky y col. (2002), fruto del trabajo de doce universidades estadounidenses, las instituciones de educación superior están llamadas a generar un vínculo asociativo con las organizaciones del desarrollo económico, debiendo tratarse para dicho objeto al menos 3 dominios genéricos y 10 subdominios entre los que se cuentan:

- a. **Mecanismos y facilitadores** de la vinculación universidad-empresa y el desarrollo económico, en los que aparecen: investigación asociativa con la industria, transferencia tecnológica, extensión y asistencia técnica industrial, desarrollo del emprendimiento, educación y capacitación para la industria y servicios de carrera y colocación
- b. **Facilitadores Institucionales - Cultura e Incentivos**, aspectos como; misión, visión y metas, el soporte valórico, normativo y sistema de incentivos.
- c. **Estructuras y Sistemas para Expandir los Límites**, articulando; asociaciones formales con las organizaciones del desarrollo económico y consejos asesores Universidad-Industria.

Así, es patente que la universidad, hoy más que nunca, no puede considerarse como un ente aislado y elitista, que observa la evolución de los acontecimientos desde una “Torre de Marfil”, sino por el contrario, su vínculo social debe ser consecuente con su papel natural, constituyendo uno de los personajes protagónicos del desarrollo de las naciones.

Es en este contexto que el presente trabajo se inserta, acotando los alcances de la denominada tercera misión. El análisis propuesto pretende efectuar una revisión de los mecanismos clave de asociación entre las universidades y las empresas, teniéndose presente además cuál es el rol que juega en este vínculo estratégico la investigación.

Para abordar este quehacer, en una primera etapa, se analizará el estado de la situación en el contexto de Chile, tomándose en consideración los esfuerzos realizados por nuestro país en la materia; luego se abordarán prácticas internacionales, especialmente se utilizará como benchmark al grupo de países OCDE. Se planteará que como condición anterior al desarrollo de la investigación, en esta interacción Universidad - Empresa, las instituciones de educación superior primero que todo deben, articular y reforzar el proceso de “Vinculación con el Medio” asumiendo ésta como una función esencial.

## **Material y métodos**

Para contar con la información necesaria y suficiente, respecto de la vinculación entre la universidad y la empresa del país, se realizó un análisis documental, utilizando para ello diferentes fuentes de información de organismos del estado de Chile como también de respetadas instituciones internacionales. Habida consideración que el país se incorporó a la OCDE a partir del año 2009, se procedió a indagar cuáles eran las principales evidencias y resultados respecto de las relaciones entre la academia y su entorno productivo. Se revisó la postura vanguardista de los países desarrollados en cuanto a la

emergente tercera misión de la Universidad y cuál sería el rol que jugaría la innovación y relación de ésta con el medio social.

## Resultados

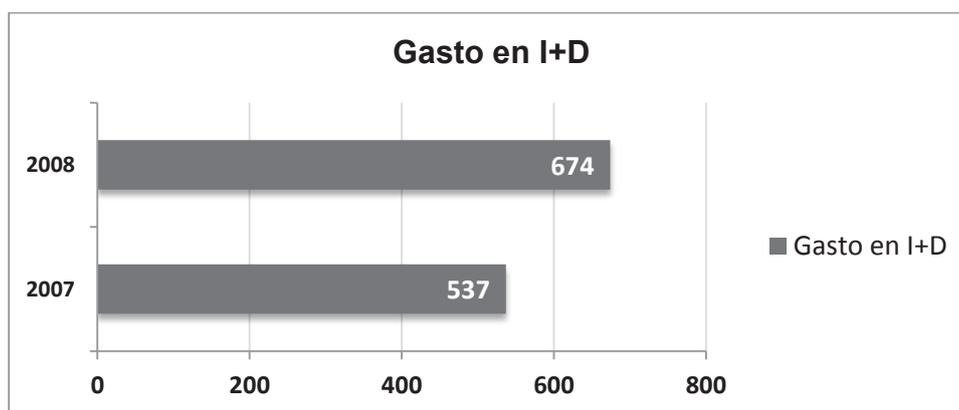
Según indicadores del año 2011 del Consejo Nacional de Educación (CNED)<sup>2</sup> señalan que en Chile existen 57 universidades que cuentan con el reconocimiento oficial del estado habilitadas para otorgar títulos y grados académicos, de las cuales 16 son estatales y 41 privadas. En cuanto a las empresas, según datos del año 2010 del Servicio de Impuestos Internos indican que en Chile existen 931.925 empresas vigentes.

Como resultados de la “Sexta Encuesta Nacional de Innovación e I+D” (División de Innovación - Ministerio de Economía, 2010) se desprende que sólo el 24,8% de las empresas chilenas desarrolló, durante el periodo 2007-2008, al menos algún tipo de innovación; y que de aquellas (empresas innovadoras), sólo un 5% emprendió dicha intervención en cooperación con alguna Universidad.

## Gasto Público

Al año 2004, Chile había destinado un esfuerzo en I+D equivalente a US\$ 646 millones, representativos de un 0,68% del PIB. Si bien el mencionado índice mostraba en términos comparados resultados insuficientes “en relación a un país del mismo tamaño económico y de fuerza de trabajo” (Idea Consultora, 2008), no podía menospreciarse el hecho de que sólo hace algunos años atrás el gasto público en la materia era considerablemente menor.

No fue sino hasta el año 2009, en que el anterior indicador dejó de ser el referente comparativo entre países y el eje clave para desarrollo de políticas públicas, dado que en palabras del propio Ministerio de Economía, se declaró que; “la cifra del gasto de I+D publicada en 2004, estaba sobrestimada, al basarse en ... informes de ejecución presupuestarios, con partidas globales (poco precisas para gasto de I+D) y ... en ratios para estimar el gasto de I+D de las Universidades que se usaban en Canadá y que no se condicen con la realidad de las Universidades chilenas” (División de Innovación - Ministerio de Economía, 2010).



**Figura 1.** Sexta Encuesta Nacional en Innovación e I+D. División de Innovación Ministerio de Economía, 2010

Así, sólo en 2009 se pudo conocer datos plenamente válidos sobre el gasto real en I+D, a través del primer Censo en este sector, lo que permite levantar las cifras para 2007 y

2008, entregando resultados aplicables para el contexto nacional y para efectos de la realización de comparativas internacionales, ello gracias a la consideración de los estándares OECD descritos por el Manual de Frascati. Así, al año 2007 el gasto en I+D alcanzó US\$ 537 millones, representativos del 0,33% del PIB; y al 2008, US\$ 674 millones, equivalentes al 0,40%.

Si bien no se han registrado cifras para los años posteriores, se estima que al año 2009 podría “eventualmente registrarse una ralentización en el gasto en I+D, producto de la crisis financiera”; y para los próximos verificarse “un incremento, financiado por fuentes extranjeras, impulsado por el sector astronómico y las inversiones extranjeras en ese campo” (División de Innovación - Ministerio de Economía, 2010).

### Financiamiento y Ejecución de I+D

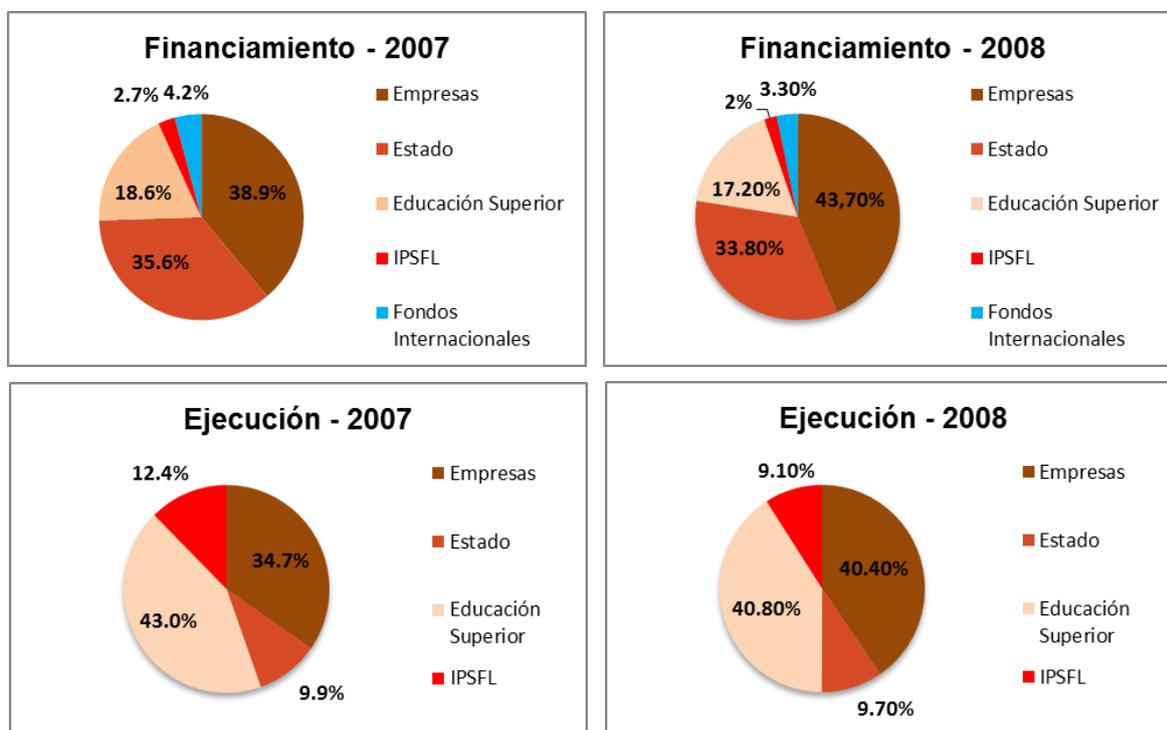


Figura 2. Sexta Encuesta Nacional en Innovación e I+D. División de Innovación Ministerio de Economía - 2010

En cuanto al financiamiento y ejecución de las actividades de I+D, la Sexta Encuesta arrojó importantes consideraciones tales como; para los años 2007 como 2008 quienes financian la mayoría de las actividades de I+D son las empresas, con un 38,9% y 43,7% respectivamente; mientras que los mayores ejecutores son las instituciones de Educación Superior, con un 43% y 40,8% y por otra parte, el hecho que la empresa privada en dicho período haya dado un importante salto, de un 34,7% a un 40,4%, en lo que a ejecución se refiere.

### Personal en I+D

Según los datos obtenidos a través de la Tercera Encuesta de Gasto y Personal I+D del año 2009, “en Chile, al año 2008, se contabilizaban 12.500 personas empleadas en I+D (medido en Jornadas completas equivalentes), correspondiendo 5.959 de ellos a investigadores”, siendo sólo “...1.962... los poseedores del grado académico de Doctor...”. Asimismo se desprende que de estos un total de 1.609 científicos prestan sus servicios en universidades, mientras que sólo 100 lo hace en empresas..

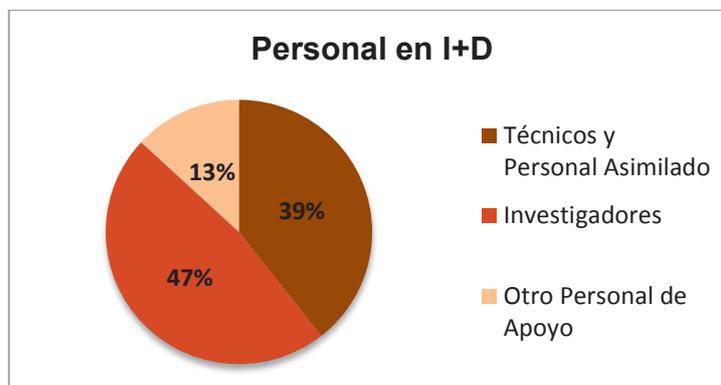


Figura 3. Sexta Encuesta Nacional en Innovación e I+D. División de Innovación - Ministerio de Economía - 2010

### Resultados de la Investigación, Desarrollo e Innovación

Dos son las formas tradicionales de evaluar los resultados de intervenciones en I+D+i, el número de publicaciones científicas y el número de patentes concedidas en la oficina de patentes de Estados Unidos USPTO (OECD, 2010).

Al año 2008 se registraron en Chile 4.961 publicaciones científicas en revistas indexadas en Thomson Reuters (Consejo Nacional de Educación, 2011), acumulando en sólo seis años (2003 - 2008) un total de 21.274 publicaciones ISI.

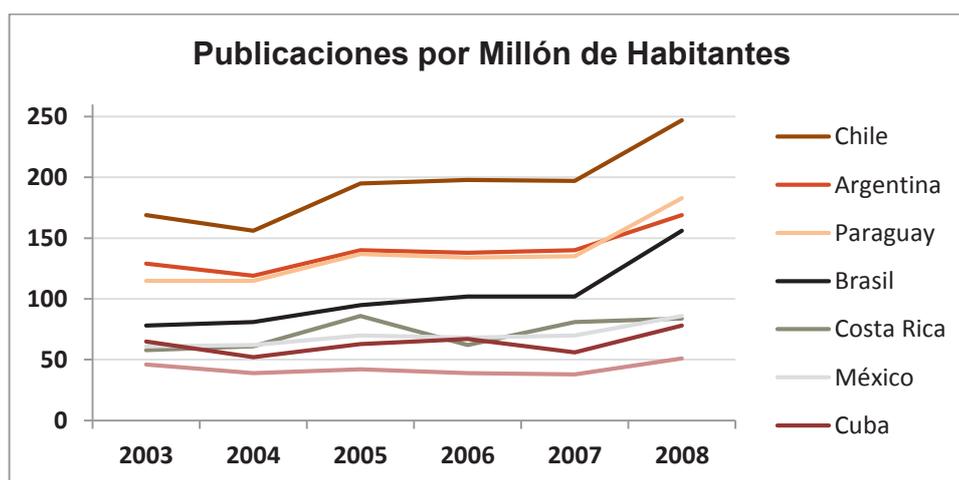


Figura 4. Productividad Científica de Corriente Principal de 10 Países Latinoamericanos: Periodo 2003-2008 - CONICYT

En cuanto al número de patentes, en Chile al año 2008 se solicitaron un total de 747 inscripciones en las distintas oficinas mundiales, acumulando en seis años (2003 - 2008) un total de 3.016. Sin embargo, de aquellas, sólo un 11,5% lo fue hecho a la oficina de patentes de Estados Unidos, y de ellas sólo un 24,3% son concedidas (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, 2010).

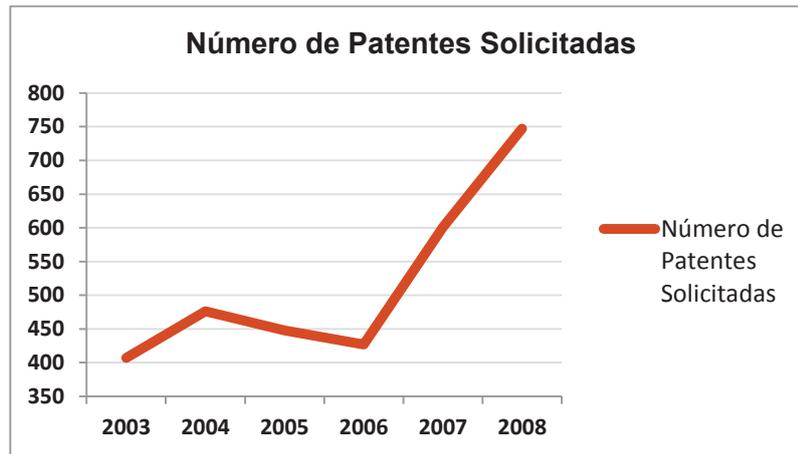
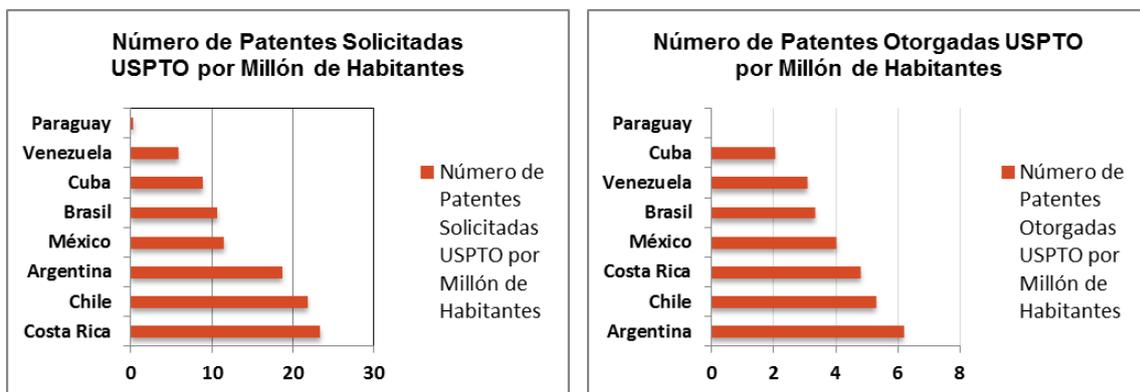


Figura 5. Creación Propia en base a “Indicadores Mundiales de Propiedad Intelectual - OMPI - 2010”

En cuanto a la intensidad del patentamiento nacional para los años 2003 - 2008 en la oficina nortamericana de propiedad industrial (patentes por millón de habitantes), si bien Chile se ubica dentro de los líderes latinoamericanos en solicitudes y otorgamientos con 22 y 5 respectivamente, dicha situación se opaca si se considera que sólo un 0,1% del total de las publicaciones científicas es conducente a una solicitud de patentamiento USPTO y sólo 0,02% a su concesión.

Creación Propia en base a Datos “Indicadores Mundiales de Propiedad Intelectual - OMPI – 2010”



### Estrategias y Acciones para la Vinculación Universidad Empresa

A partir del año 2005 se desarrolla en Chile el Sistema Nacional de Innovación en Chile a través de un Consejo Nacional (CNIC), de carácter público privado, que tiene por objeto la generación de políticas públicas y brindar apoyo a la innovación y emprendimiento a través de diversos fondos de financiamiento, a un conjunto de entidades, dedicadas a la investigación, el desarrollo tecnológico, la transferencia y la innovación.

En Chile existen diversos fondos públicos que apoyan el esfuerzo de I+D+i, generalmente operan bajo esquemas concursables, asignando recursos en base a criterios de excelencia, respondiendo fuertemente a la demanda y contribuyendo a movilizar recursos del sector privado. Bajo este marco, son fundamentales la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) y la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT).

En los últimos años, el país ha puesto en marcha un conjunto de iniciativas de alto nivel orientadas al desarrollo científico - tecnológico y la innovación, que buscan reunir las mejores capacidades para generar un alto impacto en áreas claves para el país, tales como los Consorcios Tecnológicos, los Centros de Excelencia, los Anillos de Investigación, los Institutos Milenio, los Núcleos Milenio y los Centros Regionales, entre los más destacados.

Los Consorcios Tecnológicos son asociaciones entre entidades tecnológicas, universidades y empresas, para el desarrollo conjunto de un programa de investigación, desarrollo e innovación sobre la base de esfuerzos complementarios. Su objetivo es apoyar al fortalecimiento de los vínculos entre la comunidad científica chilena y los usuarios de los avances científicos del sector público y privado chilenos y el fortalecimiento de los vínculos entre las comunidades de investigación y de negocios en el país con redes internacionales, de manera de contribuir a mejorar la competitividad, así como a la generación de nuevas oportunidades de negocios. A la fecha, existen cinco Consorcios Tecnológicos Empresariales de Investigación: Consorcio de Investigación Tecnológica en Salud (CTI-Salud); Consorcios de Productos de Alto Valor Agregado a Partir de Corrientes Residuales de la Industria Nacional; Consorcio Tecnológico de Acuicultura; Consorcio de Innovación Biotecnológica en la Producción de Nuevas Variedades de Vides y Frutales de Carozo; Consorcio Tecnológico Empresarial en Biomedicina Clínico-Molecular Aplicada

Los Institutos Milenio y los Núcleos Milenio, por su parte, se encuentran integrados por investigadores asociados e investigadores jóvenes, y tienen por objetivo desarrollar investigación de punta, formar a jóvenes investigadores, trabajar en redes de colaboración con otros centros en el mundo, y proyectar sus avances hacia la industria, la educación, el sector público y la sociedad en su conjunto.

Finalmente, los Centros Regionales son unidades de desarrollo científico tecnológico a lo largo de todo Chile que buscan promover la capacidad de investigación y formación de masa crítica a nivel descentralizado, en las diversas regiones administrativas del país, en disciplinas específicas, para constituirse en referentes nacionales en su área.

### **Agenda de Innovación y Competitividad 2010 - 2020**

Uno de los desafíos que el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad, estableció en su "Agenda de Innovación y Competitividad 2010 - 2020", fue el ser consecuentes con uno de los principales objetivos planteados, para lo cual se debe llevar el gasto público en I+D al 0,7% del PIB al 2017, como también señala que el Estado deberá incentivar el desarrollo de la Tercera Misión en las universidades, en especial:

Fortaleciendo y/o construyendo sus capacidades de I+D+i.

Promoviendo el desarrollo de oficinas de transferencia tecnológicas, asociativas entre universidades y centros científicos e institutos tecnológicos.

Potenciando proyectos incipientes de parques científico-tecnológicos que dispongan de infraestructura común entre universidades, empresas, y demás actores involucrados.

### **Vinculación con el medio.**

La noción de vinculación con el medio emergió en el campo de la Educación Superior en los términos de referencia elaborados por la Comisión Nacional de Acreditación de Chile, como un área de acreditación voluntaria. En sus primeras formulaciones – todavía vigentes – se la concibe como una modernización de la clásica extensión universitaria, que jugó un papel relevante en el pasado, acercando a la universidad a la

sociedad, compartiendo la riqueza acumulada en las instituciones de educación superior y en la dirección que recomienda la tercera misión de la Universidad.

La moderna noción de vinculación con el medio constituye una expresión, en el campo de las instituciones de educación superior, del paradigma de los stakeholders, que se sostiene en una matriz conceptual que se proyecta también en la noción de responsabilidad social. Conforme a esta matriz de pensamiento, las instituciones son, fundamentalmente, mecanismos de articulación de intereses de “públicos” o stakeholders que tienen intereses que, a la vez, son comunes y diferentes. El desafío de la gestión moderna es, precisamente, lograr la coordinación de estos intereses diversos y complementarios, lo que requiere un propósito institucional compartido (Universidad, Empresa y Sociedad), elaborado en un proceso que estimule la participación de todos los actores (el Medio).

Conforme a esta noción la universidad debe pensarse en función del entorno, de la sociedad a la que pertenece y, por consiguiente, de las instituciones y organizaciones que la componen. La universidad debe estar al servicio de la sociedad. Debe estar atenta a resolver, con su quehacer institucional, los problemas propios de las instituciones públicas (que brindan servicios a los ciudadanos), de las organizaciones sociales o comunitarias y de las empresas y sus integrantes (empresarios y trabajadores).

Se entiende entonces que la vinculación entre la Universidad y el Medio puede estar dada a partir de los siguientes ejes; educación continua a la industria, desarrollo artístico cultural, desarrollo de actividad física, deporte y recreación, investigación aplicada, innovación y transferencia tecnológica, asistencia técnica y consultorías y tesis de pre y post grado

## **Discusión**

De acuerdo con los antecedentes recabados se puede evidencia que en materia de políticas públicas, los esfuerzos que se han realizado por instaurar una infraestructura institucionalizada para investigación, desarrollo e innovación no han sido menores. Sus orígenes datan desde la creación del Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT) a comienzo de la década de los ochenta, el Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF) y el Comité Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y Productivo (FONTEC) en los años noventa; la creación del Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (CNIC) el año 2005 y la labor específica de la CORFO a través de INNOVA Chile que data desde ese mismo año.

Las evidencias dejan de manifiesto determinadas debilidades, ya que los esfuerzos económicos que se realizan, si bien es cierto muestran resultados en publicaciones, han sido incapaces de promover una transferencia efectiva de tecnología, que se evidencia a través de un bajo nivel de patentamiento. Puede ser que los estímulos del estado hayan sido mal focalizados, en el sentido de reconocer y premiar sobre la base de resultados en la primera etapa de la investigación.

En función de la importancia de I+D+i por el efecto que acarrea a la prosperidad económica y el bienestar social de la población, se hace necesario aumentar la necesidad de mejorar su forma de evaluación, para lo cual se deberían articular nuevas herramientas de medición que se ajusten a la complejidad de la investigación y la innovación. En este sentido, los países más desarrollados han evolucionado, transitando

de las revisiones aisladas a las evaluaciones periódicas<sup>3</sup>, las agencias de financiación y la articulación de consejos de investigación.

El país articuló una Comisión Nacional para la Innovación y la Competitividad a partir del año 2005, la que ha cumplido un rol muy importante en el sentido de generar amplios informes que generan orientaciones y recomendaciones para mejorar las acciones de innovación, emprendimiento y mejora del capital humano que el país requiere para el desarrollo de sus ocho clúster productivos estratégicos. La Comisión ha sido muy diligente al consignar recomendaciones futuro con proyecciones al 2020 a los diferentes actores, especialmente aquellos que tienen responsabilidades en las formación del capital humano y los empresarios. Si bien es cierto, muchas de estas recomendaciones están siendo consideradas, se estima que se deben aumentar las acciones tendientes a incrementar la difusión y su socialización masiva.

En la nueva sociedad del conocimiento y en función del surgimiento de la “tercera misión” de la universidad, aquello que dice relación con la vinculación con el medio, se debe entender no como una simple reinterpretación de las clásicas actividades de extensión, ya que la empobrecería y la despojaría del significado transformador que ella representa. Esta se proyecta hoy como una función esencial y prioritaria de la Universidad, coadyuvante directa de la interacción que debe existir entre la docencia y la investigación, condición necesaria para mantener la legalidad y vigencia de ésta, como institución fundamental para el desarrollo de una nación. Es por ello que, todo el quehacer de la universidad debe ser pensado a partir de estas consideraciones, es decir, mirando a los intereses de los actores (stakeholders) y no en función de sí misma. De ser considerado así, esto constituirá una potente resignificación de la universidad, que la aleja de nociones que en el pasado la distanciaron de la sociedad y la identificaron como una “Torre de Marfil”. En la actualidad no es concebible pensar la universidad separada de la sociedad a que pertenece.

## **Conclusiones**

Es cierto que el país ha logrado estándares de publicaciones indizadas que destacan entre los países de Latinoamérica por millón de habitantes, sin embargo, la tasa de efectividad en cuanto al obtener una patente como consecuencia de una investigación, es muy baja.

En los últimos 40 años la economía del país se ha logrado consolidar y a la vez sustentar sus tasas crecimiento, sobre la base de ocho clúster productivos, entre los que se encuentran; Acuicultura, Offshoring, Turismo, Porci-Avicultura, Minería del Cobre, Fruticultura, Alimentos Procesados y Servicios Financieros.

Como consecuencia de ello, en el año 2005, se constituye la CNIC, órgano público–privado que tiene por misión generar y difundir políticas públicas tendientes a robustecer la formación de capital humano, I+D+i, mejorar la infraestructura y equipamiento, promover e incentivar la generación de parques tecnológicos y articular una relación más estrecha; universidad – empresa, con el objeto de alcanzar el umbral del desarrollo en el año 2020.

Parece haber consenso universal en torno a que las universidades deben avanzar y asumir un nuevo desafío, el de llevar a cabo la “Tercera Misión” lo que dice relación con hacerse cargo de la innovación y coadyuvar en el bienestar de la sociedad.

Esta nueva forma de relacionarse con la sociedad constituirá un verdadero desafío y a la vez una oportunidad para que la universidad y la empresa construyan proyectos cuyo proceso y resultado, beneficie a ambos a través del valor compartido. La Universidad al igual que la empresa, deben orientar su investigación sobre la base de los clústers o polos de desarrollo del país, vinculándose con los consorcios investigativos regionales, constituyendo un verdadero vértice de la interacción científica entre ambos, aspirando a lograr metas como la creación de empresas, las llamadas *spin-off*.

### Referencias bibliográficas

- Bueno, E. (Marzo - Abril de 2007). La Tercera Misión de la Universidad: El Reto de la Transferencia del conocimiento. Revista Electrónica de Madrid.
- Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica. (2011). Consorcios Tecnológicos Empresariales de Investigación. From <http://pia.conicyt.cl/584/w3-propertyvalue-81480.html>
- Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica. (2011). Anillos de Investigación. From <http://pia.conicyt.cl/584/w3-propertyvalue-81435.html>
- Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica. (2011). Centros Científicos y Tecnológicos de Excelencia. From <http://pia.conicyt.cl/584/w3-propertyvalue-81478.html>
- Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica. (2011). Anillos de Investigación. From <http://pia.conicyt.cl/584/w3-propertyvalue-81435.html>
- Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica. (2011). Centros Científicos y Tecnológicos de Excelencia. From <http://pia.conicyt.cl/584/w3-propertyvalue-81478.html>
- Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica - CONICYT. (2008). From CONICYT: <http://www.conicyt.cl/573/article-36878.html>
- Consejo Nacional de Educación. (2011). Investigación en la Educación Superior.
- Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad. (2011). From Consejo Nacional de Innovación para la División de Innovación - Ministerio de Economía. (2010). Sexta Encuesta Nacional de Innovación e I+D.
- Idea Consultora. (2008). Estudio para Mejorar la Vinculación Universidad - Empresa y la Transferencia de Resultados de la Investigación.
- Instituto Nacional de Estadísticas. (2009). Tercera Encuesta de Gasto y Personal I+D.
- OECD. (2010). Measuring Innovation - A New Perspective.
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. (2010). Indicadores Mundiales de Propiedad Intelectual de 2010.
- Tornatzky, L., Waugaman, P., & Gray, D. (2002). Innovation U.: New University Roles in a Knowledge Economy. Southern Growth Policies Board.