

# **Análisis comparativo sobre la interacción universidad-empresa en dos contextos de diferente capacidad para la innovación. Casos de centros de competencia para la investigación de Suecia y Perú.**

## **Resumen - Abstract**

En una sociedad basada en el conocimiento, la relación universidad industria tiene un rol fundamental. Los Centros de Competencia para la Investigación CCI, se han convertido en espacios de interacción universidad industria por excelencia y por tanto en imprescindibles actores de los sistemas de innovación. Este artículo realiza un análisis comparativo, basado en casos estudio, entre CCI suecos, y centros de investigación peruanos, a fin de identificar elementos estratégicos que conduzcan al fortalecimiento o implementación de CCI en países como Perú. Los resultados muestran la necesidad de fortalecer y optimizar los procesos de interacción actuales, donde la investigación aplicada y transferencia tecnológica son relevantes. Se muestra la necesidad de poner en agenda la investigación basal, pero con mecanismos propios y diferenciados, siendo la experiencia sueca de gran referencia. Finalmente, se muestra la necesidad de fortalecer políticas de innovación regional capaces de evitar el desaprovechamiento o ineficiente utilización de recursos.

*In a knowledge-based society, the relationship between universities and industry has a fundamental role. Competence Research Centers CRC, have become university industry interaction spaces of excellence and therefore key actors in innovation systems. This article makes a comparative analysis based on case studies, between Swedish CRC and Peruvian research centers, in order to identify strategic elements useful for strengthening or implementing CRC in countries like Peru. The results show the need to strengthen and to optimize current interaction processes where applied research and technology transfer are relevant. It shows the need to put on the agenda fundamental research, but considering own and differentiated mechanisms, having the Swedish experience as a great reference. Finally, it shows the need to strengthen regional innovation policies able to prevent the waste or inefficient use of resources.*

**Palabras clave:** Centro de Competencia para la Investigación (CCI), colaboración Universidad Empresa, Política, Innovación, Regional.

# **1 Introducción**

## **1.1 Introducción Relación Universidad – Industria y CCI**

La colaboración universidad-empresa es considerada crucial en el paradigma contemporáneo de la economía del conocimiento, y se ha convertido en uno de los retos más importantes para países que buscan fomentar la innovación tecnológica como estrategia nacional de desarrollo y competitividad.

La necesidad de fortalecer la relación universidad- empresa, y los productos de I+D que surgen de esta, ha llevado a países de vanguardia tecnológica, a la creación de Centros de Competencia para la Investigación - CCI (Competence Research Centers). Estos han sido explícitamente diseñados para inducir interacciones y colaboraciones directas entre investigadores de múltiples disciplinas, universidades, industria, gobierno, y en ocasiones entre múltiples países (Friedman y Friedman, 1982).

Países en desarrollo como el Perú, consideran de vital importancia la formación de CCI como vía de dar sostenibilidad al proceso de desarrollo. Sin embargo, estos países presentan una escasa infraestructura para la innovación, traducida en carencia de recursos, pobre desarrollo de instituciones, políticas frágiles, entre otros aspectos (Chandra, 2006; UNIDO, 2005; Sagasti, 2010; UNCTAD, 2010). En estos países, y en especial en el Perú, la escasa o nula interacción entre la universidad y la empresa ha sido un común denominador (Diaz y Kuramoto, 2010)

El presente artículo realiza un análisis comparativo entre algunos CCI ubicados en Suecia y centros de investigación ubicados en Arequipa – Perú, con el objetivo de encontrar similitudes, diferencias, y lecciones a aprender, que puedan ser importantes al momento de plantear la conformación de CCI en Perú.

## **1.2 Capacidad de Innovación en Suecia y Perú**

Nunca como hoy las capacidades científico-tecnológicas han representado un factor tan fundamental para avanzar hacia un desarrollo de largo plazo, sostenible, inclusivo y basado en la innovación y aumentos de productividad. (Cimoli y Calza, 2010). De acuerdo con el Innovation Union Scoreboard 2013<sup>1</sup>, Suecia, aparece como la nación con más alto índice de innovación entre los países de la Unión Europea, reafirmando una posición de liderazgo con resultados de años anteriores.

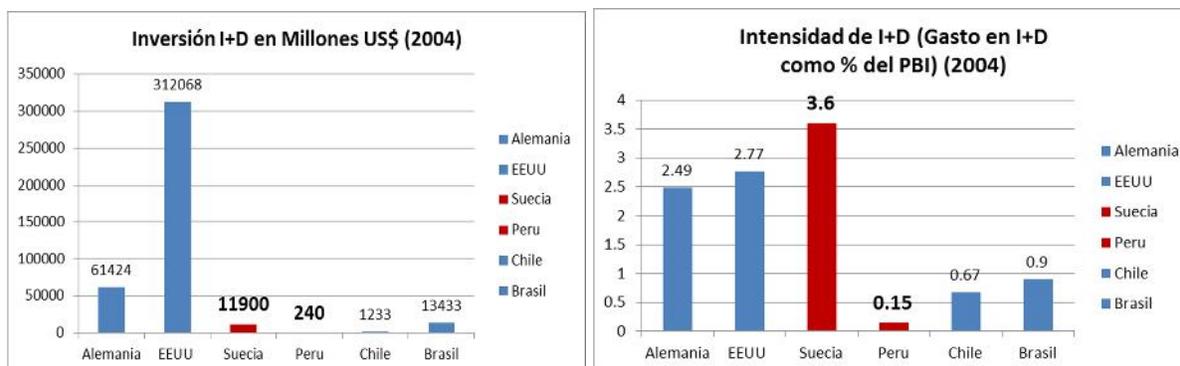
De acuerdo con los cuadros 1, 2 y 3, se observa que el Perú, ostenta un bajo rendimiento en capacidad de innovación respecto a Suecia, e incluso respecto a otros países latinoamericanos. Estos indicadores, impactan ciertamente en la capacidad competitiva del país. Mientras Suecia

---

<sup>1</sup> El documento “Innovation Union Scoreboard 2013”, nos presenta un análisis comparativo países de la Unión Europea (UE) sobre 8 dimensiones relacionadas con la innovación: (1) Recursos humanos, (2) Sistemas de Investigación de Excelencia, (3) Financiamiento y Soporte, (4) Inversiones Empresariales, (5) Emprendimiento y Formación de Redes, (6) Capital Intelectual, (7) Producción de Innovación, (8) Efectos de la Innovación sobre la Economía Nacional.

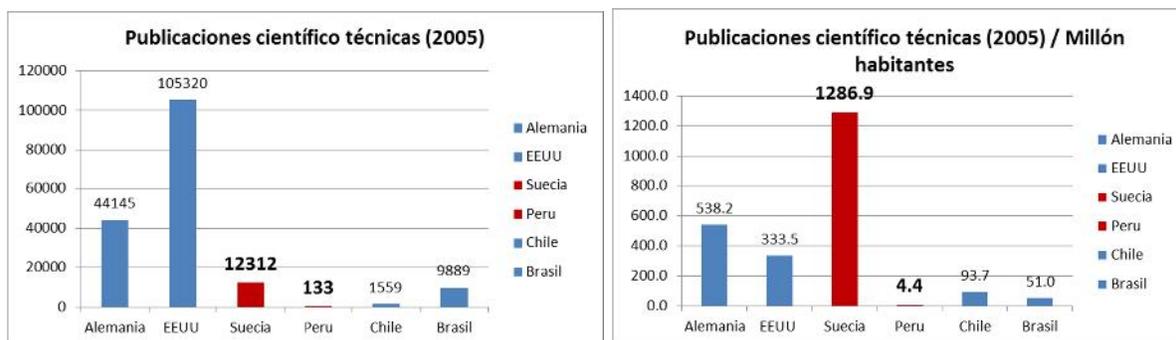
ostenta el 4to puesto en el ranking global de competitividad al 2010, el Perú ocupa el puesto 83. (Chile el puesto 30 y Brasil el puesto 56) (Global Competitiveness Report 2009-2010,2010)

Cuadro 1: Inversión I+D en Suecia, Perú y otros países referentes



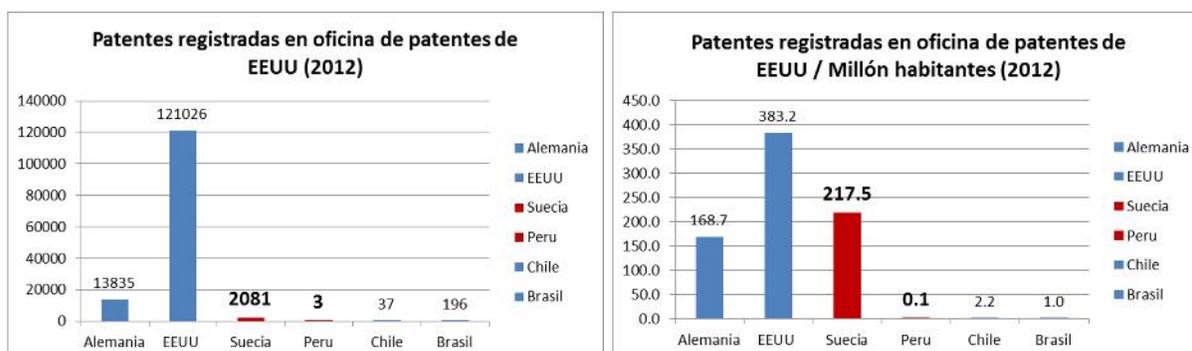
Fuente: Díaz y Kuramoto (2010); European Commission (2013).

Cuadro 2: Publicaciones científico técnicas en Suecia, Perú y otros países referentes



Fuente: Díaz y Kuramoto (2010); European Commission (2013).

Cuadro 3: Patentes registradas en EEUU procedentes de Suecia, Perú y otros países referentes



Fuente: US Patent Trade Mark Office and (2012).

### 1.3 Relaciones Universidad Industria En Suecia y Perú

Suecia es considerada una nación de rendimiento top en cuanto a investigación académica, siendo indudable el gran soporte financiero que reciben las universidades. No obstante, existe la discusión acerca de que los resultados obtenidos en materia de emprendimiento tecnológico o crecimiento económico, no estarían alineados a tales grados de inversión. Algunos autores identifican que los mecanismos de transferencia del conocimiento a la industria deben fortalecerse y dinamizarse, y se critica el hecho de que se realiza investigación basal que no puede ser transferida. Por tanto, se habla de una gran capacidad que puede estar siendo sub-utilizada por el sector industrial.

Por otro lado, se reconoce que las universidades benefician a la industria en diferentes formas, muchas de ellas sutiles, difíciles de rastrear y de medir. Muchos de estos beneficios son indirectos, tales como la generación de conocimiento tácito, que es aplicado en la industria en diferentes ámbitos temporales (Jacobsson, 2002). Quizás, el mayor ejemplo de producción de beneficios de la interacción entre universidad empresa, se produce en los Centros de Competencia de Investigación (CCI).

En el caso peruano por el contrario, existe un déficit de inversión de soporte para la actividad científica. Salvo en algunos casos puntuales, se dice que las universidades e institutos de investigación han estado totalmente desvinculados del sector productivo. Se tenía la percepción de que respondían a intereses diferentes y que era sumamente difícil poder conciliarlos (Diaz y Kuramoto, 2010). Esto demuestra el históricamente analizado divorcio universidad-empresa citado por Cimoli y Calza (2010).

Por otro lado se argumenta que las empresas peruanas no han tenido una presión competitiva intensa que les hiciese demandar servicios tecnológicos o que las obligase a innovar constantemente. Gran parte del sector empresarial está conformado por empresas de bajo nivel tecnológico (Diaz y Kuramoto, 2010), hecho que impacta negativamente en el rendimiento competitivo industrial<sup>2</sup>.

### 1.4 Los Centros de Competencia para la Investigación

Los centros de competencia para la investigación (CCI) fueron creados para fortalecer la interacción universidad-industria, que históricamente el contexto académico tradicional no ha podido generar (Ikenberry y Friedman, 1972). Estos se han diseñado explícitamente para inducir interacciones entre investigadores de múltiples disciplinas, universidades, industria, gobierno, y, a veces múltiples países (Friedman y Friedman, 1982). El concepto fundamental es desarrollar avances tecnológicos de última generación que serán utilizados por la industria (National Academy of Engineering, 1985; National Academy of Engineering, 1989 and Suh, 1986)

---

<sup>2</sup> UNIDO (2009), muestra un ranking mundial de rendimiento competitivo industrial que evalúa los siguientes indicadores: (1) Valor agregado del sector manufactura, (2) Exportaciones manufactureras, (3) Participación del valor agregado manufacturero en PBI, (4) Participación de exportaciones manufacturadas en el total de exportaciones, (5) Participación de media/alta producción tecnológica in el valor agregado del sector manufacturero, (6) Participación de media/alta exportación tecnológica en exportaciones manufactureras. En este ranking Suecia ocupa el puesto 5to, y Perú el 91. (Alemania: 6, EEUU: 9, Brasil: 36, Chile: 78)

Estos centros (CCI) tienen varias características que los diferencian de otros tipos de programas de cooperación universidad-industria. Algunas de estas son: (1) Desarrollo de conocimiento fundamental "centrado en las áreas tecnológicas transversales de gran importancia nacional e industrial" (Feller, 2002), (2) Financiado por tres agentes: la industria, la universidad y una agencia estatal, (3) Alto nivel de subsidio, (4) Desarrollo de investigación de largo plazo (ejm. EE.UU.: 11 años, Suecia: 10 años), (5) Interdisciplinario. (Arnold, 2004). Según Cohen et al. (1994), casi el 70% del apoyo de la industria para la investigación académica en EE.UU. se canaliza a través de los cerca de 1.100 centros de investigación CCI en 1993.

De acuerdo con David y Aldan (1994), las actividades entre la industria y los CCI no se limitan a la transferencia de tecnología "dura". Otras formas de relación documentadas son: (1) Investigación por contrato, (2) Investigación cooperativa, (3) Talleres / seminarios, (4) Licencias, (5) Investigación patrocinada, (6) Consulta técnica, (7) Intercambio de investigadores, (8) Uso de instalaciones de laboratorio, (9) Visitas a centros de investigación, (10) Difusión de información.

Sin embargo el debate internacional es amplio en cuanto a la manera en la que los CCI son gestionados. Por ejemplo existen argumentos que indican que los CCI debieran cumplir una función investigativa netamente basal, que muchas empresas ya no están en posibilidad de asumir (Krahmer y Reger, 1999). Esto refuerza la idea, de que las industrias, al acortar el ciclo de vida de sus productos, cambiar las prioridades de investigación interna y/o reducir a la vez los presupuestos de I+D, tienden a buscar a las universidades como medios de producción de know how científico (Link y Rees, 1991).

## **1.5 Los Centros de Competencia para la Investigación en Perú**

Díaz y Kuramoto (2010), afirman que son pocas las universidades en el Perú que tienen una política de investigación explícita. En varias de estas, los grupos de investigación responden a los intereses particulares de los investigadores. La escasa tradición de cooperación, hace que cada grupo de investigación funcione como un ente aislado, hecho que refuerza la idea de que existe una reducida capacidad de interacción entre los actores de los sistemas de innovación. Esto último podría indicar que la producción científica, aunque escasa, sería subutilizada por los sectores empresariales e incluso entre los sectores académicos entre sí.

Recientemente el estado, ante la innegable necesidad de dinamizar los procesos de innovación en el país, ha implementado programas de asignación de recursos para innovación productiva en empresas, que son adjudicados bajo la modalidad de fondos concursales (FIDECOM). Como se verá más adelante, este tipo de programas han tenido un alto impacto en las interacciones universidad empresa. Otros esfuerzos para canalizar fondos para la investigación se han realizado a través de programas para investigación agrícola (INCRAAGRO), o uso de fondos de canon minero. Este último, duramente criticado por la gran complicación administrativa que ha representado su uso.

Adicionalmente el Consejo Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación (CONCYTEC), ha lanzado en el año 2008 el proyecto de Cátedras Concytec, las cuales son iniciativas que

pretenden crear centros de investigación de excelencia, a través de la agrupación de doctores y especialistas en programas de doctorado, en los que se promueven y financian investigaciones y se otorgan becas. Esta iniciativa es quizás la experiencia más cercana en el país en cuanto a formación de Centros de Competencia para la Investigación (CCI).

En resumen, la investigación en el Perú se encuentra pasando por un evidente proceso de transformación, pasando de un estado de completo aislamiento y escasos recursos, a otro en el que existen –aunque no suficientes - oportunidades de financiamiento bajo distintas modalidades, sobre todo de fondos concursables. En este proceso, los centros de investigación tienen una posición expectante

## 2 Metodología

El presente artículo realiza un análisis comparativo sobre Centros de Competencia para la Investigación (CCI) localizados en la Universidad Tecnológica de Chalmers, en Gotemburgo – Suecia y centros de investigación ubicados en las 3 más representativas universidades de Arequipa-Perú<sup>3</sup>. En dicho análisis se describe como la industria se vincula con los CCI estudiados, cuales son los impactos de los CCI sobre la industria, y cuáles son los impactos de la industria sobre estos CCI.

A partir de este análisis se buscó responder las siguientes preguntas: (1) ¿Qué similitudes y diferencias pueden identificarse con respecto a la interacción universidad empresa de los CCI suecos analizados y los centros de investigación analizados en la región de Arequipa-Perú?; (2) A partir de este análisis, ¿Qué elementos estratégicos pueden ser relevantes para el implementación o fortalecimiento de CCI en Perú?

Los CCI suecos analizados fueron:

| Centro CCI                               | Director         | Alcance temporal | Enfoque                       |
|--|------------------|------------------|-------------------------------|
| GHz Centre (GIGAHERTZ)                   | Jan Grahn        | 1995 – 2016      | Comunicación inalámbrica      |
| CERC (Combustion Engine Research center) | Sivert Hiljemark | 2007-2017        | Modelamiento de combustión    |
| LEAD (NORTHERN LEAD Logistics center)    | Dan Andersson    | 2009 -           | Logística / transporte pesado |

Los Centros de Investigación peruanos analizados fueron:

<sup>3</sup> Si bien es cierto, no se tiene registro formal de conformación de CCI en Perú, tal como se conocen en Suecia (al menos en Arequipa), dicha comparación se ha realizado tomando en cuenta las experiencias de interacción universidad-empresa, que más se acercan a este modelo, a fin de encontrar elementos que puedan ayudar en una eventual implementación de CCI en Arequipa o Perú.

| Centro investigación                                   | Director         | Alcance temporal | Enfoque                            |
|--|------------------|------------------|------------------------------------|
| Instituto de Energía y Medio Ambiente - UCSP           | Juan José Milón  | -                | Energía renovable / biocombustible |
| Catedra Concytec en Tec. de Información -UNSA          | Luis Alfaro      | -                | Tecnologías de Inoformación        |
| Centro de Investigación de la UCSM - área salud        | María Valderrama | -                | Ingeniería genética                |
| Centro de investigación de producción y servicios UNSA | Oscar Núñez      | -                | Marketing y productividad          |

NOTA: UCSP (Universidad Católica San Pablo), UCSM (Universidad Católica Santa María), UNSA (Universidad Nacional San Agustín)

Para responder tales preguntas se recopiló información directa a través de entrevistas semi estructuradas con los directores de los centros de investigación. Adicionalmente se utilizó información bibliográfica y documentaria sobre los CCI suecos y centros de investigación peruanos.

### 3 Resultados y Discusiones

#### 3.1 Interacción de la industria con los CCI en Suecia

La motivación básica de la industria que interactúa con los CCI evaluados se centra en la realización de investigación fundamental a largo plazo (10 años a más). Grahn (GHZ), al igual que Hjorth, (2002) y Larson (1997-E), indica que la mayoría de las empresas suecas hoy en día han abandonado la integración vertical, para pasar a centrarse en las competencias básicas del negocio. Por tanto subcontratan actividades no esenciales de supervivencia, como la I+D de largo plazo. Por ejemplo, las empresas que una CERC dependen de sus investigaciones teóricas sobre modelos de combustión en estado conceptual, que tienen 5 a 10 años de brecha antes de su implementación comercial.

Además de eso, muchas empresas se sienten atraídas por los recursos de subvención a la investigación por parte del gobierno. Estas subvenciones significan para las empresas una forma más barata de realizar investigación. Sin embargo, de acuerdo con la experiencia de GHZ, si las empresas se unen a los CCI únicamente motivadas por este propósito, el centro podría cerrarse después de que se dejen de recibir los fondos del gobierno. Esto último, denotaría a la vez, que tales empresas no pueden ser consideradas como socios estratégicos de largo plazo.

Los CCI tienen una organización basada en proyectos. Dos centros muestran que hay una Junta Directiva en el centro formada por representantes tanto académicos como industriales, que constituye la instancia de toma de decisión más alta en el centro. El papel esencial de la Junta Directiva es aprobar el plan de actividades y presupuesto para cada etapa. Los socios industriales se involucran fuertemente tanto a nivel estratégico (por ejemplo, en el establecimiento del programa de investigación) como a nivel de gestión operativa (por ejemplo, elaboración de proyectos). A veces, el presidente de la junta es también un

representante de la industria. Cualquier empresa que tenga previsto unirse a los CCI tiene que firmar acuerdos de compromiso que regulan el acceso a los resultados de los proyectos de investigación o incluso la apropiación intelectual de tales resultados.

Tanto CERC y GHZ son financiados por la Universidad Tecnológica de Chalmers, el Gobierno (agencia VINNOVA / STEM) y socios industriales casi en partes iguales (Cuadro 4). El fondo del gobierno es fundamental para el centro ya que es en efectivo, que es esencial para el funcionamiento. La universidad y las empresas financian el centro, tanto en recursos monetarios como en no monetarios.

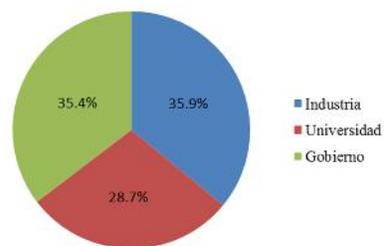
Cuadro 4 Participación en el financiamiento 2008 del CCI CERC (Combustion Engine Research Center)

| Empresa                           | Total        | Monetario    | No monetario |
|-----------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| ABB automation products AB        | 1410         | 890          | 520*         |
| GM Powertrain AB                  | 1080         | 580          | 500***       |
| Scania CV AB                      | 955          | 470          | 485          |
| Statoil A.S.                      | 190          | 120          | 70           |
| Volvo Powertrain AB               | 1955         | 500          | 1455**       |
| AB Volvo Penta                    | 190          | 120          | 70           |
| Volvo Car Corporation             | 2160         | 750          | 1410***      |
| Wartsila AB                       | 190          | 120          | 70           |
| Mecel AB                          | 180          | 50           | 130          |
| Honda                             | 400          | 400          | 0            |
| STEM (Gobierno Sueco)             | 7000         | 7000         | 0            |
| EMFO                              | 1570         | 950          | 620****      |
| Chalmers University of Technology | 6950         | 750          | 6200         |
| Transfer from previous year       | 2199         | 2199         |              |
| <b>TOTAL</b>                      | <b>26429</b> | <b>14899</b> | <b>11530</b> |

Comentarios: (\*) Desarrollo de algoritmo de torque (\*\*) Estudiante de doctorado y consultorías (\*\*\*) Equipamiento para proyecto y consultorías (\*\*\*\*) Otra contribución de la industria

Nota: Montos en Miles de coronas Suecas. 26,429,000 equivalen a 4.01 Millones de dólares americanos.

Participación en el financiamiento de CERC (%)



### 3.2 Impacto de los CCI Sobre la Industria en Suecia

Los mayores beneficios que generan los CCI sobre los participantes de la industria se centran en el suministro de nuevas ideas, know-how y tecnologías. Aunque a veces los resultados de la investigación están abiertos a todo el mundo, las empresas siguen optando por unirse al proyecto de cooperación para obtener conocimientos. De acuerdo con Grahn (2007), los participantes de la industria tienen diferentes expectativas de resultados de investigación y también utilizan estos resultados de diversas formas. Normalmente buscan investigación periférica a los ámbitos centrales de su “core business”. De esta manera, toman los resultados de la investigación como un indicador de futuras investigaciones internas.

Otros impactos sobre la industria están relacionados a: (\*) Asistencia técnica directa, (\*) Programas de educación y formación especializada llevados dentro de CCI, que Según Hiljemark (2008), contribuyen a aumentar la capacidad técnica de las empresas para acelerar la transferencia de tecnología (\*) Desarrollo en los participantes por parte de la industria de un conocimiento tácito de aplicación y adaptación de la investigación, importante para fortalecer la transferencia de conocimientos a la industria (\*) Acceso a las instalaciones del centro de investigación o equipos, (\*) Contratación de los alumnos del centro de investigación o doctores, (\*) Incremento de la interacción con otras empresas.

La interacción con otras empresas merece una mención especial. Según Dan Andersson (LEAD), una de las competencias básicas de los CCI es la creación de relaciones comerciales y redes entre participantes de la industria. Según Hiljemark (2008), "La participación de todos los principales fabricantes de automóviles suecos a nivel directivo y las reuniones de referencia del Centro ofrecen excelentes plataformas para la comunicación, lo que facilita el intercambio y la transferencia de conocimientos técnicos sensibles, el fortalecimiento del programa de investigación de motores, y el mantenimiento del enfoque en los intereses y necesidades de la industria".

Por otro lado, el mayor coste para las empresas en su participación en los CCI es el tiempo que sus empleados dedican, incluso más que los mismos aportes que realizan (Roessner et al, 1998). Por tanto estos impactos positivos, según Jan Grahn (GHZ), se reducen a un mínimo cuando los socios participan poco, o, simplemente, buscan leer los informes técnicos.

### **3.3 Impacto de la Industria Sobre los CCI en Suecia**

La presencia de la industria, es pre-requisito para la recepción de fondos del gobierno. Por tal su participación es fundamental. Por otro lado, según Jan Grahn (GHZ) existe un riesgo de aumentar la dependencia de las empresas. Una vez que las grandes empresas toman la decisión de dejar la colaboración, se origina un gran problema para el centro de investigación. Esto último, viene también influenciado por cambios organizacionales dentro de las empresas.

Como se mencionó anteriormente, el objetivo principal de los centros de investigación es reforzar los vínculos entre la universidad y la industria, y esto exige una atención especial a las necesidades de la industria en la formulación de proyectos de investigación. De esta manera la dirección de la investigación en el centro, está influenciada por la industria en lugar de simplemente ser impuesta por el centro de investigación. Como explica Sivert Hiljemark (CERC): "Hace unos años, la financiación venía para el desarrollo únicamente de investigación muy fundamental, ahora se necesita encontrar la prioridad y muchas veces, la industria requiere también de investigación aplicada"

Por otra parte los CCI como GHZ no sólo han recibido el apoyo financiero, sino también las competencias de las grandes empresas y de la industria. Una cosa interesante a notar es que las grandes empresas como Ericsson orientan en gran medida la estrategia de los centros y por tanto la dirección de la investigación de estos, las pequeñas empresas y la universidad. Con el liderazgo de las grandes empresas, los proyectos de investigación tienen más posibilidad de ganar en el mercado.

Por otro lado, los CCI enfrentan problemas de desequilibrio en la gobernabilidad. Lógicamente cada empresa tiene intereses particulares. Para hacer frente a esta situación, GHZ aplica estrategias en las que trata de tener varios socios industriales, y enfoca los esfuerzos de investigación a intereses comunes.

### **3.4 Interacción de la industria con los centros de investigación en Perú**

En el caso del Perú, la participación de la industria en actividades de interacción con centros de investigación se encuentra en un estado temprano, pero de expectante crecimiento. De acuerdo a los expertos entrevistados, la inyección de recursos para innovación productiva empresarial, a partir de fondos concursables<sup>4</sup>, se ha convertido en el principal motor de la interacción universidad empresa.

La principal motivación de la industria para acercarse a los centros de investigación se centra en la resolución de problemas puntuales alcanzables en el corto o mediano plazo<sup>5</sup>. Tal como indica Juan José Milón de IEM, los centros de investigación pueden ser fuentes de solución de bajo costo, comparados por ejemplo con consultorías internacionales, o incluso procesos de adopción tecnológica. Aquí, cabe destacar que en la figura de fondos concursables de proyectos de innovación productiva, la gran mayoría de los aportes monetarios provienen del estado (aproximadamente 80%). En esta figura, las empresas solo invierten en la formulación del proyecto y pequeñas contrapartidas.

Por otro lado, debe recordarse que las empresas locales carecen (o implementan a un nivel muy discreto) unidades de I+D, hecho que implica que a nivel local no cuentan con recursos humanos que lideren procesos de innovación internos (personas que identifican necesidades de innovar para aprovechar ciertas oportunidades). Esto último, puede ser una barrera importante que limita el acercamiento de la empresa a las oportunidades de colaboración que se han generado con los fondos gubernamentales.

La organización de los centros de investigación en las universidades de Arequipa, se centra en un profesor principal que asume la dirección del centro, y que tiene probada experiencia en las actividades que se realizan. En ninguna de las experiencias se muestra la presencia formal de investigadores calificados por parte de las empresas, mas sí de profesionales que aportan experiencia y visión de campo, tal como ocurre en los proyectos de fondos concursales. La participación de la empresa se realiza de forma similar tanto en caso de pequeñas y grandes empresas, lo que muestra un grado de interacción “plano”. Esto induciría a las empresas a solo abordar ciertas necesidades específicas que mayormente requieren soluciones de corto plazo.

En las experiencias de los proyectos de innovación productiva de FIDECOM, tanto la universidad, como la empresa o empresas asociadas, firman contratos de compromiso, tanto de

---

<sup>4</sup> Los fondos concursables, son concursos para proyectos de innovación productiva empresarial. Las empresas, concursan con proyectos de innovación, que son evaluados por paneles de expertos de los entes administradores. Los proyectos ganadores se adjudican fondos de financiamiento no reembolsables. Estos proyectos, favorecen proyectos presentados en alianza con universidades. El estado aporta casi un 80% de los recursos monetarios.

<sup>5</sup> Esto en el contexto de fondos gubernamentales de apoyo a la innovación productiva a través de los fondos concursables.

aportes monetarios y no monetarios. Así mismo, se firman acuerdos de apropiación de eventual capital intelectual que pueda generarse durante el proyecto. A diferencia de los casos suecos, los acuerdos dentro de las experiencias de interacción actual, son firmados en un marco temporal corto que no es mayor de 2 años en la gran mayoría de casos. Esto por tanto, no exige a la empresa un compromiso constante de interacción con la universidad.

En caso de los proyectos que acceden a los fondos concursables FIDECOM, estos reciben del gobierno la suma de S/. 269,300 soles (aprox. US\$ 96,179) que representa un cofinanciamiento de 50 a 80 % del total del proyecto. Los proyectos de 3 o más empresas asociadas puede recibir un máximo de 404,100 soles (aprox. US\$ 144,321) (Diaz y Kuramoto, 2010). Básicamente la proporción de financiamiento es: gobierno (70%), industria (15%) y universidad (15%). Debe tomarse en cuenta, que la participación de la universidad se realiza casi en su totalidad con aportes no monetarios. La industria, formaliza sus compromisos considerando aportes monetarios y no monetarios, con un mínimo de 8% de aporte monetario. Tomando en cuenta solo los aportes monetarios, estos ascenderían a más del 80% por parte del gobierno.

En este tipo de proyectos, se demanda un tipo de investigación aplicada, basada en procesos de adaptación y transferencia tecnológica. Esto puede ser considerado como un acierto. Tal como muestra Chandra (2006), los países en desarrollo tienen un potencial de crecimiento mayor a los desarrollados, por la posibilidad de poder realizar adaptación tecnológica. La habilidad de apropiarse de las innovaciones realizadas por otros, es la esencia de la ventaja de los países en proceso de industrialización<sup>6</sup>.

Sin embargo, las temáticas de investigación pueden variar grandemente dentro de los mismos centros de investigación, debido a las necesidades de responder a los proyectos productivos puntuales. Por ejemplo, Luis Alfaro menciona que dentro del centro de investigación en tecnologías de información (CITI) se ha participado en proyectos de aplicación de TICs en diversos ámbitos, tales como automatización industrial, tecnología médica, gestión de supermercados, etc.

### **3.5 Impacto de los centros de investigación sobre la industria en Perú**

El mayor impacto de los centros de investigación sobre la industria, es la provisión de soluciones de problemas específicos, siendo la mayoría de las veces implementadas a través de procesos de transferencia, adaptación tecnológica o investigación aplicada. Estas soluciones son comparativamente más económicas que los procesos de consultoría externa o adopción tecnológica, y guardan el gran beneficio de ser subvencionadas en buena parte por el gobierno.

La consultoría técnica puede ser otro impacto, pero mucho más leve o poco formal. Por ejemplo, María Valderrama del Centro de Investigación de UCSM, indica que conocidas empresas se han acercado al centro, preocupadas por encontrar soluciones de tratamiento de agua residual, y responder adecuadamente a la reciente normativa que implementa un sistema de multas por incumplimiento. Contrariamente, Oscar Nuñez, (Centro de Investigación de

---

<sup>6</sup> Ciertamente, los procesos de adaptación tecnológica, demanda altas capacidades de investigación que se han convenido en llamar “capacidad de absorción” (UNIDO, 2005). Tales capacidades se encuentran en un estado temprano de desarrollo en el Perú y su fortalecimiento debe ser objeto de discusión en la arena política, incluso mucho antes de pensar en el fomento de la investigación basal, que reclaman algunos autores o actores políticos.

Producción y Servicios de la UNAS), indica que en ocasiones es el centro de investigación el que se acerca a la empresa para ofrecer servicios de consultoría técnica, por iniciativa propia de los integrantes. En ambos casos, este tipo de interacción no llega a consolidarse de manera sostenible en el tiempo.

De acuerdo con los expertos entrevistados, existen algunos otros impactos de los centros de investigación a la industria, pero que solo se dan en casos muy específicos. Por ejemplo, cuando la industria requiere algún tipo de análisis, tiende a recurrir a ciertos servicios, por ejemplo análisis de caracterización de materiales, análisis fisicoquímico, etc. Sin embargo, no todos los centros de investigación pueden ofrecer servicios de este tipo, por carecer de la infraestructura adecuada.

Por otro lado, algunos expertos entrevistados advierten que en algunos casos, el escaso compromiso de los investigadores en las universidades, o en otros, limitaciones en su capacidad investigativa, han generado inconvenientes en las interacciones con la empresa, al haber generado “falsas expectativas” con respecto al alcance de las soluciones ofrecidas. Esto en cierta forma, ha frenado algunos procesos de acercamiento con la industria.

### **3.6 Impacto de la Industria sobre Centros de Investigación en Peru**

Bajo el esquema dominante de fondos concursables, la participación de la industria es pre-requisito para que la alianza con el centro de investigación logre acceso a los dichos fondos<sup>7</sup>. El acercamiento de las industrias a los centros de investigación, motivadas por lograr los fondos concursables, ha revolucionado la forma de operar de dichos centros. A partir de estos fondos, algunos centros de investigación incluso han podido adquirir equipamiento que con fondos propios no hubiesen podido ser adquiridos. Esto básicamente en la experiencia de la universidad nacional, que históricamente cuenta con menos recursos para compras de infraestructura.

Por otro lado, la participación de la industria aporta al centro de investigación de conocimiento de problemáticas reales vividas en la industria, que el centro puede tomar como sustrato para futuras investigaciones o para mejorar la calidad de educación a nivel de pregrado, ya que los docentes pueden transmitir mejor, situaciones que suceden en las industrias.

## **4 Conclusiones**

### **Principales similitudes y diferencias entre la interacción universidad empresa de los CCI suecos y centros de investigación peruanos analizados**

A diferencia de los CCI suecos, los centros de investigación en Perú, se encuentran en una etapa de desarrollo temprana y de plena transición que data de no más de 10 años, partiendo de un estado de limitada producción de conocimiento y casi nula interacción con la industria, a un etapa en la que la posibilidad de acceder a fondos concursables ha dinamizado considerablemente el acercamiento con los sectores empresariales.

---

<sup>7</sup> Una empresa puede concursar de manera individual, pero los montos de subvención son más grandes y atractivos si lo hace en alianza con las universidades.

En lo que respecta a su organización, pueden encontrarse grandes diferencias. Por un lado los CCI son financiados en aportes similares por la industria, gobierno y universidad; y son comprometidos fondos por periodos largos mayores a 10 años. La conformación de estos centros no se da “por concurso” sino que surge de acuerdo multilaterales, entre actores que comprometen una participación activa y en proporciones similares. Por el contrario, bajo la dinámica de fondos concursables, al ser el aporte del gobierno significativamente mayor, la empresa no compromete mayores recursos. Estos fondos son utilizados para financiar proyectos específicos de periodo corto, no mayor a 2 años.

Por otro lado, los CCI suecos cuentan con un fuerte staff de expertos y doctores especialistas tanto de la propia universidad como de la industria, lo que demuestra el alto grado de especialización y concentración de capacidad científico-tecnológica. Por el contrario, los centros peruanos, normalmente son compuestos por pocos especialistas (no necesariamente doctores) que trabajan con alumnos de pregrado.

En los CCI suecos, existen diferentes tipos de investigación, existiendo una fuerte predominancia de la investigación basal o fundamental. Por tanto, existe una abundante producción de capital intelectual (patentes) que es una de las grandes motivaciones de participación de la industria<sup>8</sup>. Es la gran industria la que marca la dirección de investigación. En los Centros evaluados de Perú, en referencia a su interacción con la industria, se muestra un fuerte componente de investigación aplicada, basada en transferencia y adaptación tecnológica. La dirección se marca por la industria en cada proyecto. En otros pocos casos, la investigación tiene un fuerte componente académico, que está direccionada por los mismos miembros del centro, y que pocas veces puede utilizarse en la industria.

En los CCI suecos la industria obtiene beneficios por la generación de conocimiento, propiedad intelectual, acceso rápido a capital humano especializado o equipos de laboratorio, e interacción con otras empresas. En los centros peruanos, estos impactos se han centrado en la generación de soluciones a problemas a nivel local. Otros impactos mayores no han podido ser identificados.

### **Elementos estratégicos relevantes para la implementación o fortalecimiento de CCI en Perú**

Una de las principales lecciones de los CCI suecos, es que estos concentran recursos (especialistas, infraestructura, laboratorios, etc) para formar una masa crítica con alta capacidad de innovación en ramas específicas de especialización. Esto anima la participación de industrias de envergadura nacional e internacional. Es muy poco probable que la industria, con tales grados de inversión, realice dobles esfuerzos, participando en centros similares en otras universidades o ciudades.

---

<sup>8</sup> Como se vio anteriormente, esta industria tiene fuertes componentes tecnológicos

Por otro lado, la interacción universidad empresa, bajo el esquema de fondos concursables, se realiza de manera puntual, donde las contrapartes llegan a ser los mismos docentes de la universidad, actuando de manera individual. Los proyectos cortos y diferentes llevados con varias contrapartes industriales distintas, no permitiría alcanzar en los centros de investigación una masa crítica de conocimiento (sobre todo conocimiento tácito), para poder afrontar problemáticas de investigación que requieren mayores niveles de especialización. Esto implica que la universidad, bajo este esquema, no podría beneficiarse de una acumulación de conocimiento científico.

De manera análoga, el hecho de desarrollar numerosos proyectos que demandan diferente tipo de aplicación de conocimiento, aumenta notablemente el riesgo de que algunos proyectos que requieren la utilización de una misma línea de conocimiento fundamental, sean desarrollados en diferentes universidades o diferentes ciudades, conduciendo a una innecesaria duplicación de esfuerzos.

Sin embargo, se considera un acierto por parte del gobierno, el haber desarrollado un programa de financiamiento de innovación empresarial con fondos concursables, con una fuerte inclinación a producción de investigación aplicada, y procesos de transferencia y adaptación tecnológica. En países como el Perú, existe un enorme potencial “subexplotado”, para la adaptación tecnológica. Por tanto, es imprescindible reconocer que estos procesos deben fortalecerse y replicarse, creando mecanismos adecuados.

Lo anteriormente expuesto, induce la necesidad de formalizar la labor de investigación aplicada, transferencia y adaptación tecnológica dentro de los centros de investigación vigentes, buscando la transformación de los centros actuales en centros de especialización aplicada en ramas de ciencia o ingeniería transversal, capaces de abordar diferentes proyectos con temáticas intrínsecamente similares, que les permitan lograr cierto grado de acumulación de conocimiento científico o especialización. Lógicamente, esto involucra contar con un staff de profesionales que tengan permanencia. Esto también implica un cierto grado de organización de los centros de investigación a un nivel regional, a fin de no duplicar temáticas y consiguientemente esfuerzos.

De otro lado, se estima oportuna la incorporación dentro de las universidades, de organismos coordinadores de centros de investigación, quienes estarían llamados a asegurar la especialización de los mismos (o la no duplicación de esfuerzos en la misma universidad), así como la acreditación de sus investigadores, y el control de proyectos que reciben financiamiento del estado. Esto, permitiría asegurar que los proyectos que se financian, reciben la máxima calidad de investigación posible por parte de las contrapartes universitarias.

Por otro lado, en los fondos concursables, el tipo de interacción es “plano” (no distingue entre gran y pequeña industria), puntual, netamente aplicativo y con fuerte énfasis en la subvención. Si bien es cierto, esta dinámica genera un gran impacto positivo inicial en la relación

universidad industria, no se considera como un sustrato adecuado para la generación de innovación de tipología radical, que pueda permitir a ciertos sectores industriales estratégicos, lograr posicionarse en la clase mundial, tal como se viene planteando en el planteamiento del sistema nacional de innovación.

Esto último sugiere la necesidad de reconocer también la importancia de la investigación basal, no bajo una interpretación errónea de generación de conocimiento puro y netamente académico, sino como fuente de conocimiento altamente especializado capaz de suministrar a una industria de clase mundial de bienes de capital intelectual. Este es un enorme reto, que requiere el compromiso de financiamiento de programas de largo plazo, y una evolución en la actividad estratégica de la industria. En este contexto, el mecanismo de fondos concursables tendría que dar paso al modelo de acuerdo multilateral con compromisos de participación equitativa y de largo alcance, donde las grandes industrias líderes alcanzan mayor protagonismo, tal como ocurre en los CCI de Suecia. Todo esto requiere de una política nacional capaz de concentrar recursos que alcancen masa crítica en aquellos sectores estratégicos.

Esto último, sugiere centrar más la atención al proyecto de cátedras Concytec, por ser esta una iniciativa que se acerca al modelo de Centro de Competencia para la Investigación. Aquí es importante notar que actualmente, dichas cátedras se encuentran participando en fondos concursables, hecho que incentivaría el dilema interno de alcanzar cierto grado de especialización científica, versus emplear esfuerzos en proyectos de investigación aplicada a diferentes problemáticas. Tal como se analizó, esto último podría involucrar riesgos de pérdida de especialización o de acumulación de conocimiento, que podría conducir a la sub utilización de la capacidad de los recursos humanos participantes (doctores y científicos), o en todo caso, seguir duplicando esfuerzos con respecto a la actividad de otros centros de investigación con una orientación hacia la investigación aplicada.

En este contexto, el financiamiento del canon minero puede resultar ser un elemento dinamizador y la política de innovación Chilena, un ejemplo a seguir. El gobierno de Chile, a través de su consejo de innovación, ha venido implementando lo que se llaman los centros regionales de innovación, los cuales son centros de excelencia, donde interactúan universidades, gobiernos regionales y empresas, para desarrollar líneas de investigación de largo plazo. Cada región tendría al menos un centro, fuertemente ligado a la industria clave de cada región.

Finalmente, todo este análisis, induce la conclusión de que la política de innovación a nivel nacional y regional, debe ser fortalecida, a fin de optimizar la utilización de los aún insuficientes, pero altamente dinamizadores recursos de innovación inyectados en los sectores empresariales. Debe expresarse con claridad, que en la actualidad, la mayoría sino todas las regiones (incluyendo a Arequipa) no cuentan con un ente referente en gestión de innovación -o en todo caso con suficiente empoderamiento -, y menos con una política regional de

innovación clara y consensuada con los principales actores regionales. Este hecho, acusa una evidente falta de capacidad de gestión, que valida la alarmática preocupación relacionada al desaprovechamiento de recursos existentes o replicación de esfuerzos. El histórico problema de falta de recursos, es hoy en día, un problema secundario.

## Referencias

- \* Arnold, E., Clark, J. and Bussillet, S., *Impacts of the Swedish Competence Centres Programme 1995 – 2003*. Technopolis group – Vinnova Sweden, 2004.
- \* Arnold, E., Clark, J., and Bussillet, S., *Impacts of the Swedish Competence Centres: Report to VINNOVA and the Swedish Energy Agency*, VINNOVA publication, 2004.
- \* Arnold, E., Deuten, J., Van-Giessel, J., *An International review of Competence Centre Programmes*, Technopolis group, 2004.
- \* Bean, A. and Roessner, D. , *Patterns of Industry Interaction with Federal Laboratories* 19 (3-4), 1994.
- \* Behrens, T. and Gray, D., *Unintended consequences of cooperative research: Impacts of industry sponsorship on climate for academic freedom and other graduate student outcome*, Reserach Policy, 30, 179-199, 1999.
- \* Blanco, W., Paredes, Y., Vilcanqui, H., Vera, M., *El Paradigma de la Investigación Científica en el Perú y el Canon Minero*, Ciencia y Desarrollo, V.15, N°1, 73-79, 2012.
- \* Boardman, C. and Corley, E., *University Research Centers and the composition of reseach collaborations*, Research Policy, 37, 900-913, 2008.
- \* Cimoli, M., and Calza, E., *Generación, difusión y uso del conocimiento científico-tecnológico en Iberoamérica: diagnóstico y potencialidad de la vinculación entre universidades y empresas. Espacios iberoamericanos. Vínculos entre universidades y empresas para el desarrollo tecnológico*, LC/G. 2478. Santiago de Chile, noviembre de 2010, 2010.
- \* Chandra, V., *Technology, adaptation, and exports: How some developing countries got it right*, The world bank, 2006.
- \* Cohen, W., Florida, R., Randazzese, L. and Walsh, J., *Industry and the academy, uneasy partners in the cause of technical advance. In: Noll, R. (Ed.), Challenge to the Research University*, Brookings Institution, Washington, DC, pp. 171–199, 1998.
- \* Cohen, W.M., Florida, R. and Goe, W.R., *University, Industry Research Centers in the United States*, Pittsburgh: Carnegie Mellon University, 1994.
- \* Díaz, J. y Kuramoto, J., *Evaluación de las Políticas de Apoyo a la Innovación en el Perú*, Biblioteca GRADE, Lima, Perú, 2010.
- \* Dietz, J.S. and Bozeman, B., *Academic careers, patents, and productivity: industry experience as scientific and technical human capital*, Research Policy 34 (3), 349–367, 2005.
- \* European Comission, *Research and Innovation Performance in EU Member States and Associated countries*, Eutopean Union, 2013.
- \* Feller, I., Ailes, C. and Roessner, D., *Impacts of research universities on technological innovation in industry: evidence from engineering research centers*, Research Policy, 31, 457-474, 2002.

- \* Feller, I., Ailes, C.P. and Roessner, J.D., ***Impacts of research universities on technological innovation in industry: evidence from engineering research centers***, Research Policy 31, 457–474, 2002.
- \* Friedman, R.S., and Friedman, R.C., ***The role of organized research units in academic science***, National Science Foundation Report, NTIS PB 82-253394, 1982.
- \* Grahn, J., ***Chalmers Center for High-Speed Technology - CHACH: Final Report 1995-2006***, Chalmers University of Technology, Goteborg-Sweden, 2007.
- \* Gray, D., Lindblad, M. and Rudolph, J., ***Industry–university research centers: a multivariate analysis of member retention***, The Journal of Technology Transfer 26 (3), 247–254, 2001.
- \* Hiljemark, S., ***Combustion Engine Research Center Annual Report. Chalmers University of Technology***, Goteborg- Sweden, 2008.
- \* Hjorth, S., ***The Swedish Competence Centres Programme***, Reports from VINNOVA, 2002.
- \* Hollanders, H. and Es-Sadki, N. 2013. Innovation Union Scoreboard 2013. Maastricht Economic and Social Research Institute on Innovation and Technology (UNU-MERIT), 2013.
- \* Ikenberry, S.O., and Friedman, R.C., ***Beyond Academic Departments***, Jossey-Bass, London, 1972.
- \* Jacob, M., Lundqvist and M., Hellsmark, H., ***Entrepreneurial transformation in the Swedish university system: the case of Chalmers University of Technology***, Research Policy, 32, 1555-1568, 2003.
- \* Jacobsson, S., ***University – Industry Relations, an Interpretative and Selective Literature Study with Special Emphasis on Sweden***, Science and Public Policy, Vol. 29, N°5, 345-365, 2002.
- \* Klein Woolthuis, R., Lankhuizen, M., Gilsing, V., ***A system failure framework for innovation policy design***, Technovation 25, 609-619, 2005.
- \* Krahmer, F. M., and Reger, G., ***New perspectives on the innovation strategies of multinational enterprises: lessons for technology policy in Europe***, Research Policy, 1999.
- \* Link, A. and Rees, J., ***Firm size, university–based research and the returns to R&D. In: Acs, Z.J., Audretsch, D.B. (Eds.), Innovation and Technological Change: An International Comparison***, University of Michigan Press, Ann Arbor, 1991.
- \* Monteny, F. and Struijk, C., ***Competence Research Centre Programmes in Europe***, COMPERA Coordination Office, VINNOVA publication, 2007.
- \* National Academy of Engineering, ***Guidelines for engineering research centers***, National Science Foundation by the National Academy of Engineering, Washington, DC, p. 4, 1985.
- \* National Academy of Engineering, ***The New Engineering Research Centers: Purposes, Goals, and Expectations***. National Academy Press, Washington, DC, 1989.
- \* National Science Foundation, ***ERC BEST PRACTICES MANUAL***, available at: [http://www.erc-assoc.org/manual/bp\\_auth.htm](http://www.erc-assoc.org/manual/bp_auth.htm), accessed on 18th May, 2009, 2002.
- \* Nelson, R. and Romer, P., ***Science, technology, and public policy. In: Smith, B., Barfield, C. (Eds.), Technology, R&D, and the Economy***. The Brookings Institution and American Enterprise Institute, Washington, DC, pp. 49–74, 1996.
- \* Parker, L., ***The Engineering Research Centres (ERC) Programme: An Assessment of Benefits and Outcomes***, Arlington, Virginia: National Science Foundation, 1998.
- \* Roessner, D., Ailes, C. P., Feller, I., and Parker, L., ***How industry benefits from NSF's Engineering Research Centers- Research***, Technology Management, 1998.

- \* Roessner, D., Cheney, D., and Coward, H., ***Impacts on Industry on interactions with Engineering Research centers***. SRI International, Science and Technology Policy Program, United States, 2004.
- \* Sagasti, F., ***Ciencia, Tecnología, Innovación, Políticas para América Latina***. Fondo de Cultura Económica, Lima, 2011.
- \* Suh, ***The concepts and goals of the engineering research centers***. In: ***The New Engineering Research Centers***, pp. 37–43, 1986.
- \* Teich, A., ***The Outlook for Federal Support of University Research***. In: ***Noll, R. (Ed.), Challenges to Research Universities***. Brookings Institution Press, Washington, DC, 1998.
- \* UNCTAD (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo), ***Examen de las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación, Perú***, Naciones Unidas, 2011.
- \* UNFCCC- United Nations Framework Convention on Climate Change, ***Approved baseline and monitoring methodologies of CDM***, Available at: <http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/approved.html>
- \* UNIDO [United Nations Industrial Development Organization], ***Industrial Development Report: Capability building for catching-up, Historical, empirical and policy dimensions***, 2005.
- \* UNIDO [United Nations Industrial Development Organization], ***Industrial Development Report: Breaking In and Moving Up: New Industrial Challenges for the Bottom Billion and the Middle-Income Countries***, 2009.
- \* US Patent and Trade Mark Office, ***A Patent Technology Monitoring Team Report***, 2012.
- \* Vinnova- Swedish Energy Agency, ***Competence Centres in Figures***, 2006.
- \* Zúñiga, A., ***Presentación del megaproyecto de investigación en energía. Publicado en Identificación de Megaproyectos de Investigación Científica***, Concytec, Lima – Perú, 2010.