

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
ESCUELA DE GOBIERNO



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

**“Las universidades como parte del Sistema de Ciencia y Tecnología:
Estudio de los casos de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, la
Pontificia Universidad Católica del Perú, la Universidade de Sao Paulo y la
Universidade Estadual de Campinas en el período 2001-2011”**

Tesis para optar el grado de Magíster en Ciencia Política y Gobierno

AUTOR

Paul G. Barr Rosso

ASESOR

Jaris Mujica Pujazón

JURADO

Sinesio López Jiménez

Jorge Aragón Trelles

Lima, Perú

Diciembre, 2013

ÍNDICE

Introducción.....4

CAPÍTULO I

LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN EL PERÚ Y BRASIL

1. Los actores de la ciencia, tecnología e innovación como parte de un sistema nacional 10
2. Las políticas públicas y las prioridades de investigación, ciencia y tecnología17
3. Los problemas de implementación de las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en el período 2001-2011..... 24
4. La elaboración de la agenda pública como paso previo al diseño de las políticas públicas29
5. Los actores y el poder como elemento central en su definición33

CAPÍTULO II

EL ROL DE LAS UNIVERSIDADES DEL PERÚ Y BRASIL EN EL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

1. Características normativas del sistema universitario y asignación de roles de ciencia y tecnología 37
2. El rol autocomprendido de las universidades a partir de su misión, visión y planes estratégicos institucionales47
3. La organización interna de las universidades para el fomento y desarrollo de actividades de CTI..... 59

CAPÍTULO III

LAS PRIORIDADES DE LAS UNIVERSIDADES DEL PERÚ Y BRASIL EN EL CAMPO DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

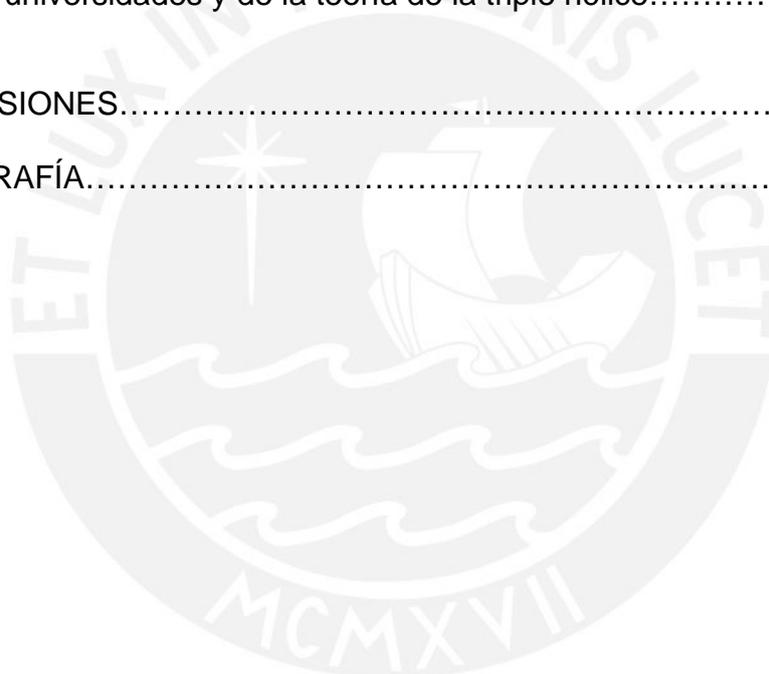
1. Los planes y programas universitarios de CTI66
2. Los fondos públicos para I+D+i y su asignación de prioridades de investigación.....79

3. Las estadísticas sobre CTI como insumo para conocer el aporte de los actores del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología en el Perú y Brasil 90

CAPÍTULO IV

LOS FACTORES QUE FOMENTAN LA ARTICULACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

1. El rol de las redes y alianzas orientadas a la CTI97
 2. La transferencia de tecnología y sus rutas..... 105
 3. La redefinición del apoyo del estado a partir de la comprensión de la misión de las universidades y de la teoría de la triple hélice..... 120
- CONCLUSIONES.....127
- BIBLIOGRAFÍA.....134



INTRODUCCIÓN

Se conoce que los Estados deben destinar recursos y esfuerzos al fomento de la investigación, así como al desarrollo de las distintas disciplinas del conocimiento, cuyos resultados puedan ser utilizados por la empresa privada, el Estado y la sociedad civil para la elaboración de sus propios procesos o productos, de forma tal que nuestro país alcance estándares de desarrollo y competitividad adecuados en el contexto global. En esta línea, considerando que las universidades son un actor clave de los sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación, nuestro trabajo busca establecer los problemas en el diseño e implementación de políticas orientadas al fomento de la investigación y la innovación en las universidades, desde la perspectiva de éstas.

En este sentido, y en un contexto de crecimiento sostenido, es importante conocer cómo funciona el sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación tecnológica peruano así como el brasilero, y qué políticas existen para promover la investigación e innovación en las universidades.

El presente trabajo se justifica en la constatación por parte de las universidades de que su labor no puede concentrarse en la formación de recursos humanos a través de su oferta regular de cursos de pregrado y

posgrado, o de cursos de formación continua. Las universidades más importantes de la región dirigen sus esfuerzos a la investigación y a la generación de innovación, siendo conscientes de que deben ser proveedoras de conocimiento y soluciones para el desarrollo nacional.

Partimos de que el desarrollo de un país está directamente asociado a la mejora de sus niveles de educación. Parte importante de la misma es el fomento de la investigación, ya sea básica o aplicada. Debemos considerar que la innovación y el desarrollo tecnológico tienen una tasa de retorno importante, de 30% a 80%, mientras que sus tasas de rentabilidad social superan el 60% (Sagasti, 2009).

Por otro lado, adquiere relevancia en un contexto como el peruano conocer si la productividad necesaria para mantener los índices de crecimiento actuales se puede lograr sobre la base del fomento de la innovación para el desarrollo de la industria nacional. Asimismo, es importante determinar qué otras áreas o disciplinas, además de las directamente asociadas a procesos productivos, deben ser fortalecidas en el marco de un sistema nacional de innovación debidamente articulado.

Hemos optado por establecer una comparación con Brasil considerando que, si bien es un país emergente, ha adquirido notoriedad en el ámbito de la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i). Quienes estudiamos esta materia somos testigos de las continuas referencias a los logros de este país

en este ámbito, en el cual ya tiene, como veremos, una trayectoria avanzada que le permite distinguir con mayor claridad los pasos concretos para alcanzar los objetivos propuestos en sus planes de CTI. Nuestra elección asimismo se asienta en que Brasil mantiene una relación cooperativa intensa con el Perú. Podemos destacar las posibilidades de cooperación horizontal o cooperación sur-sur, su interés en el ámbito energético, que tiene que pasar necesariamente por cuestiones vinculadas al desarrollo tecnológico en un marco de sostenibilidad ambiental y social; o la presencia económica de Brasil en el Perú a través de sus empresas y su ventaja comparativa por la riqueza natural que posee, entre otros ámbitos. Sin duda, esta comparación aportará elementos interesantes para el desarrollo de nuestras políticas universitarias orientadas al fomento de la CTI a nivel nacional.

En el primer capítulo nos dedicamos al estado de la cuestión en las primeras tres secciones y al marco teórico en las dos secciones finales. El segundo capítulo parte de la constatación de que la descripción de los actores de los sistemas de ciencia y tecnología e innovación como parte de un sistema nacional está centrada en la configuración estatal del mismo. Este abordaje casi exclusivo de una de las aristas del tema que nos ocupa, tanto en Brasil como en el Perú, nos permite orientar nuestra investigación a comprender el papel que cumplen las universidades en el sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación así como develar el rol autopercibido por cada una de las universidades seleccionadas.

En el tercer capítulo, considerando que las prioridades en la investigación, ciencia y tecnología en el Perú tienen su acento en las necesidades de la industria, elemento común con Brasil (aunque la literatura referida a este país deja entrever que existen otras áreas que son atendidas), nos proponemos esbozar un panorama que abarque todas las opciones posibles. En esta medida, nuestro objetivo es determinar las prioridades en la investigación, ciencia y tecnología de las universidades como entidades conceptualmente distintas a la empresa.

Finalmente, el cuarto capítulo parte del hecho de que en los países objeto de nuestro estudio encontramos como común denominador que existe un desarrollo normativo extenso, aunque está pendiente conseguir que los distintos actores conversen. Si bien Brasil tiene información más fiable y ha conseguido una producción académica notable a nivel mundial, la mayoría de los analistas –salvo quienes abogan por el enfoque de Ciencia, Tecnología y Sociedad- coinciden en que es necesario articular la academia con la empresa. Así, este capítulo se propone, sobre la base del conocimiento de la problemática común en ambos países al aplicar las políticas públicas de CTI, conocer qué factores fomentan el establecimiento de vínculos de las universidades con los demás actores del sistema.

El período elegido (2001-2011) coincide en el Perú con las presidencias de Alejandro Toledo y Alan García; en el Brasil coincide con los dos períodos de Luis Inácio Lula da Silva (2003-2010). En ambos casos, la década elegida significó una consolidación de ambos países a nivel macroeconómico para

recuperar el terreno que se perdió durante la década de los ochenta. En suma, lo que se preparó en la década bajo análisis constituye las bases económicas sobre las que se construye el sistema nacional de ciencia y tecnología actual y ahí reside la importancia de su estudio. Consideremos en esta etapa que los sistemas nacionales de CTI son impulsados por el Estado a través de la asignación de recursos públicos para el desarrollo de actividades de CTI.

Por otro lado, conscientes de las limitaciones temporales de nuestro trabajo y de la heterogeneidad de las universidades en ambos países, hemos optado por analizar los casos de dos universidades por cada país, elegidas sobre la base de su relevancia en la I+D+i en cada país así como por su posición en rankings asociados a la calidad académica e investigación, y por su participación en fondos concursables asociados a la I+D+i. Así, en el Perú estudiaremos los casos de la Universidad Peruana Cayetano Heredia y de la Pontificia Universidad Católica del Perú. En el caso brasilero, abarcaremos la experiencia de la Universidad de Sao Paulo y de la Universidad Estadual de Campinas. Es importante señalar que en ambos casos (países), las universidades objeto de nuestra investigación se asientan en las regiones que concentran las actividades de CTI.

Para obtener la información necesaria hemos analizado las normas legales que regulan tanto el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de cada país así como el ámbito de la educación superior universitaria (educación terciaria). Asimismo hemos accedido a información de las universidades a través de su páginas web, así como revisado sus manuales, reglamentos y

demás documentos oficiales afines a la materia de nuestro estudio. Nuestro trabajo ha abarcado también el desarrollo de entrevistas semiestructuradas con investigadores, funcionarios universitarios y funcionarios públicos, de tal manera que existen insumos adicionales que nos permiten comprender los hallazgos previos.



CAPÍTULO I

LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN EL PERÚ Y BRASIL

1. Los actores de la ciencia, tecnología e innovación como parte de un sistema nacional

Los Sistemas Nacionales de Ciencia y Tecnología están constituidos por la triple relación de Gobierno, Empresa y Academia. Existen asimismo varios modelos referidos a la constitución del Sistema. Podemos citar a manera de ejemplo el Triángulo de Sábato propuesta por Sabato & Botana (1975), o la Triple Hélice propuesta por Etzkowitz, (2003) (Dagnino, 2003; Kuramoto, 2007; Zawislak, 2011; Leydesdoff, 2012). Ahora bien, cada país tiene sus rasgos particulares. No sólo en el nivel de intervención de cada uno de los actores en actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI); sino también en la constitución del Sistema en el propio Estado. Así en el Perú,

“en la actualidad, se encuentra en vigencia el modelo de los sistemas de innovación tecnológica, que señala que la generación de conocimiento y su transformación en productos y servicios novedosos se realiza de manera interactiva entre sus diferentes actores. Asimismo, este modelo otorga una gran importancia a las empresas, ya que ellas son las responsables de la generación del valor. Por lo tanto, las políticas de CTI basadas en este modelo dan una gran importancia a la promoción de innovaciones, a la construcción de organizaciones que sirvan de enlace entre aquellas que generan conocimiento (i.e. universidades, centros de investigación, etc.) y las empresas, como los centros de transferencia tecnológica). Otro modelo que también tiene sus adeptos es el de la “Triple Hélice” de Etzkowitz. (...)” (Kuramoto, 2012: 5-6)

aunque

“ha tenido poca aplicación del Perú. Se ha tomado la idea para presentar algún tipo de proyecto que requiere de una mayor interacción, como los parques

tecnológicos, pero este enfoque no ha sido utilizado en un estudio de investigación académica” (Kuramoto, 2012: 7).

Por otro lado, en el Brasil diversos autores señalan que se ha utilizado principalmente la Triple Hélice (Dagnino, 2003; Zawislak, 2011; Leydesdorff, 2012).

Como punto de partida, y para entender la configuración de cada Sistema y el rol de sus actores, debemos abordar la organización estatal, sobretodo si consideramos que en los países en desarrollo una primera distinción, tratándose de la interacción universidad-empresa, reside en el bajo nivel de actividad de investigación y desarrollo llevado a cabo por la industria (15-20% de lo que invierte el sector público para el caso peruano (Sagasti, 2009); 38.2% del total de recursos invertidos para el caso brasilero (Dias y Serafim, 2009)). Ésta no tiene como rutina la generación de conocimiento. En este sentido, la mayor parte de actividades de investigación y desarrollo son llevadas a cabo por el sector público, a través de empresas estatales, institutos de investigación y universidades públicas (Sutz, 2000; Rapini 2007; Sagasti, 2009; Diaz y Kuramoto, 2010; Sagasti 2011). En el caso peruano, sin embargo, la inversión de algunas universidades privadas adquiere especial relevancia, como veremos más adelante.

Conforme a lo dicho, en el Perú el componente estatal del SINACYT está integrado por los siguientes actores: CONCYTEC, Consejo Nacional de la Competitividad, Ministerios, Gobiernos Regionales, INDECOPI, SERNANP,

DIGESA. (Díaz y Kuramoto, 2010). Para completar la nomenclatura anterior podemos señalar la existencia de Fondos de Ciencia, Tecnología e Innovación, como el FONDECYT (CONCYTEC), INCAGRO (Ministerio de Agricultura), FINCYT (PCM) y FIDECOM (Ministerio de la Producción), así como los Centros de Innovación Tecnológica (CITES públicos) (Díaz y Kuramoto, 2010; Sagasti, 2009). Además están los institutos tecnológicos especializados (Instituto Geofísico del Perú (IGP), Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), Instituto Geológico Minero Metalúrgico (INGEMMET), Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Instituto Nacional de Investigación y Capacitación en Telecomunicaciones (INICTEL), Instituto del Mar del Perú (IMARPE), Instituto Nacional de Salud (INS), Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN) y el Instituto Tecnológico Pesquero¹ (ITP)) (Sagasti, 2009: 62).

Completan la parte estatal del Sistema los institutos de investigación y universidades públicas, con una inversión anual en investigación y desarrollo de apenas un 18% y un 3%, de su presupuesto total, respectivamente. (...) Por otro lado, se tiene información de que dos universidades privadas, la Universidad Peruana Cayetano Heredia y la Pontificia Universidad Católica del Perú, dedicaron respectivamente US\$ 12 millones y US\$ 4 millones a la investigación, producto de recursos propios y fondos de cooperación internacional (Sagasti, 2009:62). No obstante este dato, hay que poner de relieve que no hay políticas ni incentivos para la formación de investigadores y,

¹ El ITP cambia de denominación desde diciembre del 2012 a Instituto Tecnológico de la Producción, según Ley 29951.

en líneas generales, los graduados universitarios tienen escaso entrenamiento en solución de problemas prácticos (Kuramoto, 2007).

El tercer componente del caso peruano, la Empresa, no ha sido objeto de estudios empíricos que permitan conocer su comportamiento. Sin embargo, Sagasti (2009) se arriesga a diagnosticar que pocas empresas grandes y un gran número de pequeñas hacen difícil establecer y consolidar *clusters* (cadenas productivas o conjuntos empresariales). Por otro lado, considerando que nuestra economía está basada en la exportación de materias primas y valores de poco valor agregado (Sagasti, 2009; Kuramoto, 2007), hay poca demanda de soluciones tecnológicas domésticas y las empresas extranjeras mantienen sus articulaciones productivas con proveedores extranjeros (Kuramoto, 2007).

El Sistema Brasileiro de Innovación (SNB) es dirigido por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MCT), creado en el año 1985. Éste incorpora al Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq) y a la Financiadora de Estudios y Proyectos (FINEP) (Da Cruz, 2011).

La FINEP es una empresa pública vinculada al MCT, encargada de la gestión, previsión presupuestaria y concesión de recursos solicitados en los proyectos correspondientes, por medio de los fondos sectoriales -creados entre el 2000 y 2001- y particularmente del Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FNCDT). (Da Cruz, 2011; Bartsch, 2008). Cabe señalar que el

FNDCT inaugura el financiamiento de la innovación en el Brasil como una política pública explícitamente definida (Martins, 2009:106).

Además el SNB está constituido por el Ministerio de Educación (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- CAPES, sistema de universidades públicas y escuelas técnicas), el Banco Nacional do Desenvolvimento –BNDES- (con una lógica de financiamiento de infraestructura y otros bienes tangibles) y la Agencia Brasileira de Desarrollo Industrial (ABDI), entre otras.

Existen asimismo, entidades públicas cuyo rol coadyuva al desarrollo de la política CTI brasilera, como el Ministerio de Relaciones Exteriores y el Ministerio de Cultura, para movilizar la cooperación internacional y valorizar las manifestaciones autóctonas y locales, respectivamente. (Da Cruz, 2011). Cabe señalar además que el Ministerio de Desarrollo, Industria y Comercio Exterior (MDIC) es el responsable de la definición y coordinación de la política industrial y tiene en su ámbito al BNDES. El posicionamiento del BNDES como la fuente más eficiente de financiamiento para el desarrollo tecnológico y la CTI industrial constituye el cambio más reciente en el marco brasilero de políticas de innovación. Asimismo el MDIC tiene en su estructura agencias como el Instituto Nacional de Metrología, Calidad y Tecnología (INMETRO), el Instituto

Nacional de la Propiedad Industrial (INPI) y la ABDI. (Da Cruz, 2011; Britto 2011²).

Dada su estructura federal, es importante poner de relieve que en Brasil los caminos para un sistema nacional de innovación pasan por visiones intermedias incorporadas en un contexto macro y que son denominadas sistemas regionales y locales de innovación, que incluyen las empresas, el gobierno y las instituciones de enseñanza e investigación, que deberán interactuar para el éxito del Sistema. (Bartsch, 2008). Entre los sistemas estatales de fomento y amparo a la investigación destacan los de São Paulo, Rio de Janeiro y Minas Gerais, lo que es muestra de la concentración de actividades CTI en la región sudeste. (Da Cruz, 2011; Rossoni y otros, 2008). Cabe señalar, por otro lado, que las universidades públicas brasileras (Universidad de Sao Paulo, Universidad Estadual de Campinas) que cumplen un rol más activo en el impulso de la investigación y la formación de redes en el Brasil se encuentran también asentadas en la misma región (Rossoni y otros, 2008).

En el contexto brasilero, al igual que en el caso peruano, hay una baja capacidad y propensión de las empresas pequeñas y medianas a innovar. Sin embargo, a diferencia de Sagasti que percibe que las empresas pequeñas ya dificultan la innovación, Da Cruz (2011) refiere que en diversos países europeos sí hay una cultura de innovación que alcanza a este tipo de

² Se puede encontrar una lista más detallada en Da Cruz, 2011:101-102.

organizaciones. En otro orden de circunstancias, el estado brasilero interviene en los sistemas productivos a través de empresas estatales de gran envergadura como Petrobrás e Industrias Nucleares del Brasil, (Da Cruz, 2011).

Hemos encontrado que la literatura científica sobre los sistemas nacionales de innovación es escasa en el Perú. En el caso brasilero existe un mayor número de fuentes disponibles, aunque enfocadas mayormente en el rol del Estado, en sus diferentes niveles, en el Sistema. En ambos países se busca mejorar la capacidad de respuesta de las universidades, promoviendo desde el Estado la formación de asociaciones con el sector productivo, lo que redundará en un incremento de la competitividad del país, incorporando así el modelo exitoso de países como Estados Unidos, Japón o Corea del Sur (Bartsch, 2008; Diaz y Kuramoto, 2010). Sin embargo hay quienes advierten que

“tratar de nivelar nuestras universidades con estándares internacionales tiene muchas ventajas pero también riesgos y costos. Uno de los riesgos es que la agenda de investigación de nuestras universidades públicas puede parecerse más y más a la agenda internacional, mientras que los problemas nacionales ocupen un lugar secundario a favor de los problemas más globales. En otras palabras, nuestras universidades públicas enfrentan el doble reto que significa ser más competitivas internacionalmente y al mismo tiempo preservar su importancia nacional y regional en (...) temas económicos y sociales” (Moreno-Brid, 2010: 182; en el mismo sentido, Dias y Serafim, 2009; Alamo y Dávila, 2011).

En esta misma línea, es necesario romper con las desigualdades regionales respecto a las actividades CTI (Da Cruz, 2011; Rossoni y otros, 2008) y, por ello,

“existe la necesidad de ajustar las políticas de ciencia, tecnología e innovación a la situación específica de los países, regiones, sectores, áreas problemas y conjuntos de empresas en un momento determinado” (Sagasti, 2011: 181).

Así, hay que prestar atención a la importación de soluciones provenientes de otros países pues, como señalan Oliveira y Strachman, una cosa son las políticas destinadas al *catch-up* con los países más desarrollados y otra son las políticas direccionadas a los países que hayan alcanzado el liderazgo tecnológico internacional.

2. Las políticas públicas y las prioridades de investigación, ciencia y tecnología

El desarrollo de un país depende de sus niveles de educación, del conocimiento que se genere y de su capacidad innovadora (Sagasti, 2009; Kuramoto, 2007; Rapini, 2007). En el Perú, conocedores de esta realidad, se promulgó la Ley N° 28303 (2004), Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, que señala como de necesidad pública y de preferente interés nacional el desarrollo, promoción, consolidación, transferencia y difusión de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CTI), como factores fundamentales para la productividad y el desarrollo regional, e incorpora conceptos de la literatura vigente en innovación tecnológica (Montoya, 2006; Diaz y Kuramoto, 2010). Cabe señalar que conforme a la Ley N° 28303 y la Ley del CONCYTEC N° 28613, el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) es la institución rectora del SINACYT y

tiene las funciones de normar, dirigir, orientar, coordinar y articular el mismo, así como el proceso de planeamiento, programación, seguimiento y evaluación de las actividades de CTI, entre otras funciones. (Montoya, 2006; Diaz y Kuramoto, 2010).

Ahora bien, la relevancia de la labor del CONCYTEC contrasta con su adscripción al Ministerio de Educación³. En este punto, hay autores que sugieren que el CONCYTEC debería estar ubicado en el nivel que facilite la coordinación intersectorial, que le permita coordinar esfuerzos de sectores como Energía y Minas, Ambiente, Producción, Agricultura, entre otros (Sagasti, 2009; Diaz y Kuramoto, 2010). Por otra parte, un sector sugiere la creación de un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, que integre los recursos económicos del SINACYT, cuyo personal administrativo provendría del CONCYTEC y de los miembros del mismo Sistema (Montoya, 2006).

Ciertamente, algo en lo que los investigadores de la materia coinciden es que el CONCYTEC tiene poco campo de acción para impulsar la relación academia-empresa. Esta opinión se ve corroborada por los hechos. Las únicas iniciativas explícitas para generar vinculaciones dentro del sistema de innovación han estado en relación a los incentivos otorgados en los fondos de innovación y en los programas de asistencia tecnológica (INCAGRO, FINCYT). Asimismo, las convocatorias del Fondo de Investigación y Desarrollo para la

³ Este trabajo tiene como marco temporal 2001-2011. Sin embargo, mediante DS 067-2012, publicado el 15 de junio del 2012, el CONCYTEC pasó a formar parte de la Presidencia del Consejo de Ministros, lo que implica una toma de posición respecto a las opciones planteadas en el trabajo.

Competitividad (FIDECOM) están a cargo de la unidad ejecutora del FINCYT (Díaz y Kuramoto, 2010).

Cabe destacar que tanto el FINCYT como el FIDECOM, el primero con un fondo de US\$ 36 millones y el segundo con un fondo concursable de S/. 200 millones, están orientados a mejorar la competitividad nacional, a través de impulso de proyectos de innovación tecnológica en empresas, fortalecimiento de capacidades en ciencia y tecnología, innovación productiva, y transferencia de conocimientos. (Díaz y Kuramoto, 2010). Es decir, son fondos concentrados básicamente en actividades productivas. Por otro lado,

“el Programa de Innovación y Competitividad para el Agro (INCAGRO), que funcionó desde el 2001 hasta el 2010 financió proyectos por algo más de S/. 110 millones, de los cuales el 45% fue aportado como cofinanciamiento de las entidades ejecutoras.” (Kuramoto, 2012).

El escenario nacional peruano tiene una arista más a ser considerada: el Ministerio de Educación, al cual está adscrito el CONCYTEC, no tiene injerencia en política universitaria, pues el sistema universitario es autónomo y depende de la ANR (Díaz y Kuramoto, 2010). Esta realidad contrasta con el hecho que el CONCYTEC haya liderado la elaboración del Plan Nacional de Ciencia y Tecnología. (Montoya, 2006).

Hasta este punto, hemos podido percibir que la literatura actual tiene un fuerte acento en las necesidades de la empresa, como actor principal de nuestra competitividad como país. Kuramoto es enfática en este punto al señalar que,

“...considerando que las empresas son las principales responsables del proceso de innovación, es importante poner atención a las capacidades tecnológicas (...) que ellas poseen. (...) Por otro lado, la importancia de los procesos de aprendizaje en el marco de los sistemas de innovación dirige la atención a la interacción que debe existir entre los actores u organizaciones que forman parte de ellos. (...) Así, los proveedores aprenden sobre las necesidades concretas de los usuarios, mientras que estos últimos aprenden sobre las ventajas de los nuevos productos y procesos que se lanzan al mercado” (Kuramoto, 2007: 117).

Esta importancia de la empresa contrasta con su escaso involucramiento en la innovación, lo que ha llevado a que el Estado asuma inicialmente el rol impulsor y el financiamiento de estas actividades. Ahora bien, el fomento de la innovación en las empresas ha generado un debate respecto al uso de recursos públicos para financiar sus innovaciones, lo que, en última instancia, depende de la concepción que se tenga acerca del rol del estado en la economía. (Sagasti, 2011).

Brasil, por su parte, contó con un plan estratégico 2004-2007 establecido sobre una base que engloba la política industrial, los objetivos estratégicos nacionales y la inclusión social. En el centro de este plan estratégico está la innovación, con objetivos estratégicos insertos en los programas espacial y nuclear, en el área de cooperación internacional y proyectos ligados a la Amazonía. En una segunda fase, la política industrial pasó a incluir las llamadas “áreas portadoras de futuro” (biotecnología, nanotecnología y biomasa). En el caso de los objetivos estratégicos nacionales se incluyeron las cuestiones ligadas al mar y a la energía. En los programas de inclusión social se incluyeron las temáticas de inclusión digital, seguridad alimenticia y vivienda

popular. (Bartsch, 2008). Asimismo, Brasil, a partir del 2004, contó con un importante estímulo para el fomento de la innovación: la Ley N° 10.973 de Innovación Tecnológica. Esta norma tiene entre sus objetivos instituir los mecanismos de incentivo que comprometan a los investigadores de las instituciones científicas y tecnológicas en actividades orientadas a la innovación, en particular en aquellas relacionadas con la cooperación con las empresas. (Bartsch, 2008; Guimaraes, 2006; Da Cruz, 2011).

En la práctica, las áreas de conocimiento que presentan mayores relaciones con la empresa son las ingenierías, ciencias de la computación y ciencias agrarias, lo que es acorde con el modelo de industrialización brasilero y con los incentivos públicos de desarrollo sectorial. Sin embargo, no se identifican asociaciones con empresas en las áreas de ciencias biológicas y salud, en las cuales el país tiene, inclusive, ventajas competitivas en términos internacionales. (Rapini, 2007; Da Cruz, 2011).

Siguiendo la línea trazada por el anterior plan estratégico 2004-2007, en el 2007 se aprobó el plan de acción para la ciencia, la tecnología y la innovación (PACTI), de cuatro años de duración, con el objetivo de consolidar el papel de la ciencia, tecnología e innovación en el desarrollo sostenible. Este plan contempla cuatro prioridades estratégicas: ampliar y consolidar el sistema; apoyar la investigación e innovación en biotecnología, biocombustibles y biodiversidad; promover la innovación en el sector industrial; fomentar la popularización y la educación de la ciencia (Sagasti 2011: 165)

El PACTI está integrado al PAC (Programa de Aceleración del Crecimiento). Su principal objetivo es dar sostenibilidad al ciclo de expansión, a partir de cuatro macrometas para el 2010: expandir la tasa general de inversión, ampliar la participación de las exportaciones brasileras en el comercio mundial, elevar la tasa de gasto privado en investigación y desarrollo, y expandir las empresas pequeñas y medianas que realizan actividades innovadoras. (Da Cruz, 2011).

Desde otro frente, el PDP (Programa de Desarrollo Productivo) formulado por el Ministerio de Desarrollo, Industria y Comercio Exterior está orientado a expandir el liderazgo brasilerero en sus áreas donde destaca, fortalecer la competitividad y movilizar las áreas estratégicas esenciales al desarrollo (Da Cruz, 2011).

Encontramos así, que el caso brasilerero, al igual que el peruano, presenta una fuerte orientación hacia la industria. Sin embargo, ambos casos difieren en que Brasil ya tiene una senda trazada y el apoyo estatal ha sido amplio, no sólo a nivel de financiamiento, sino a través de la propia participación del Estado en la esfera productiva (Así Embraer o Vale do Rio Doce fueron creadas como estatales y tienen gran participación en la balanza comercial del país. (Da Cruz, 2011)).

Por otro lado, en Brasil hay varias tendencias respecto a la inversión en ciencia y tecnología. Se constata en la realidad de que se está promoviendo la asociación universidad-empresa (De Araújo, 2011; Da Cruz, 2011), pero hay diferentes perspectivas respecto a la conveniencia o no de este sistema, las cuales van desde quienes opinan que el financiamiento a las empresas debe ser directo (Martins, 2009); hasta quienes cuestionan el accionar del MCT por operar con una lógica condicionada por los intereses del sector privado y señalan que no deberían asignarse recursos públicos a empresas privadas (Dias y Serafim, 2009; Alamo y Dávila, 2011; Dagnino, 2008).

Otro punto que merece ser destacado es que, en ambos países, las desigualdades regionales tienen directa incidencia en la producción industrial y científica. Estas desigualdades están asociadas al bajo desempeño educacional, lo que redundará en niveles insatisfactorios de calificación, empleabilidad y competitividad (Kuramoto, 2007; Da Cruz, 2011).

Un tercer punto es que en el caso peruano, los autores han referido la necesidad de dotar a la ciencia y tecnología de un enfoque social (Sagasti, 2011; Kuramoto, 2007), pero no encontramos mayor desarrollo o propuestas de acción en este campo. Por otro lado, en el caso brasileño sí existen propuestas en la literatura científica que critican la orientación actual de la política CTI y promueven que la investigación, ciencia y tecnología no esté alineada con las necesidades del sector productivo que trabaja bajo un enfoque privatista y de acumulación, sino más bien que se orienten a la solución tecnológica de

problemas sociales (Dias y Serafim, 2009; Alamo y Dávila, 2011; Dagnino, 2008).

3. Los problemas de implementación de las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en el período 2001-2011

La regulación normativa de un sistema de CTI o la existencia de políticas públicas al respecto no garantiza su adecuado funcionamiento. Hemos visto que tanto en el Perú como en el Brasil existe un abundante conjunto de leyes y directrices que regulan las características, las áreas prioritarias y los incentivos con los que cuenta cada sistema nacional de investigación. En este capítulo abordaremos los problemas y los retos de las políticas públicas que fomentan la CTI.

A nivel regional,

“el énfasis en las políticas de ciencia, tecnología e innovación en el primer decenio del siglo 21 se desplazó hacia introducir reformas institucionales y legales en el sector público, y hacia aumentar las inversiones en investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación. Se han puesto en marcha iniciativas para consolidar los fondos sectoriales en áreas estratégicas, fortalecer nuevos campos del conocimiento en el ámbito regional, promover la asociación de universidades y empresas, y formar recursos humanos altamente calificados. Asimismo, es posible identificar acciones para mejorar el proceso de formulación e implementación de políticas de ciencia, tecnología e innovación, para orientar la creación de conocimientos y tecnología hacia la inclusión social y para hacer frente al deterioro ambiental y al cambio climático” (Sagasti, 2011: 163).

Sin embargo, los autores coinciden que el Perú existe un

“voluntarismo en el diseño de políticas y estrategias gubernamentales, que muchas veces han devenido en formalismos vacíos” (Sagasti, 2011: 181).

En el mismo sentido Díaz y Kuramoto señalan que

“el país cuenta con una legislación que norma el funcionamiento del sistema de innovación nacional (ley marco de ciencia, tecnología e innovación tecnológica; ley 28303), con un plan de ciencia, tecnología e innovación (CONCYTEC 2007) y un plan estratégico anual hasta el año 2021 (CEPLAN 2010). Sin embargo, a pesar de este marco normativo, el sistema de innovación no cumple a cabalidad con las funciones básicas que tiene que cumplir. Es decir, no genera, difunde, transfiere y usa conocimiento para transformarlo en oportunidades de generación de valor” (Díaz y Kuramoto, 2011: 11).

Existe aquí un consenso en que los lineamientos y políticas son importantes pero no suficientes, pues se debe atender a los incentivos establecidos por el Estado que impulsan a los actores del sistema a establecer vínculos para fines de CTI, los cuales fomentan que los actores “conversen”. Si bien existen varios espacios donde se promueve la interacción, ésta se ha dado cuando están presentes posibilidades de, por ejemplo, acceder a un mayor financiamiento en condiciones de asociatividad. (Sagasti: 2011; Díaz y Kuramoto, 2011). Asimismo, la inversión estatal como porcentaje del PBI debe aumentar pues, incluso a nivel regional, nuestra asignación de recursos a este tema es escasa (Sagasti, 2011:154; Kuramoto, 2012: 2-3).

Otro aspecto que representa un reto en el caso peruano es actualizar la información estadística que permita tener información sobre el sistema CTI y su desempeño para la adecuada toma de decisiones, tanto a nivel de políticas como de incentivos financieros. Así el Perú, en lo que se refiere a estadísticas, está ubicado en un segundo grupo, caracterizado por

“problemas de continuidad y consistencia de sus series estadísticas, que cubren sólo parcialmente las actividades del sector privado” (Sagasti, 2011:174).

Esta situación contrasta con la que existe en Brasil, que, ubicado en un primer grupo, sí tiene un sistema con indicadores apropiados e información de amplia cobertura (Sagasti, 2011:174). Díaz y Kuramoto son más enfáticos:

“La información con que cuenta el país está desactualizada en el mejor de los casos, o simplemente no se produce. Las cifras oficiales más recientes de gasto en I+D corresponden al año 2004 y las de Actividades de Ciencia y Tecnología (ACT), al año 2003. El país no cuenta con información actualizada sobre cuántos egresados de universidades por carrera existen (las cifras más recientes son del año 2000), tampoco con información sobre cuántos postgraduados de maestrías o doctorados existen, ni con cuántos investigadores cuenta el país (el último dato disponible es del año 2004), ni de cuántos proyectos y programas de investigación se desarrollan y cuáles son sus resultados” (Díaz y Kuramoto, 2011: 16).

Un tercer aspecto a destacar en el caso peruano es la calidad de la educación universitaria. En este campo podemos mencionar dos puntos principales. El primero tiene que ver con el dato de que

“el número de doctorados en la región aumentó más de siete veces entre 1990 y 2007, pero a mediados del decenio del 2000, los títulos de doctor otorgados en las ciencias sociales y humanidades eran cinco veces más numerosos que la suma de los doctorados en ciencias exactas y naturales, ciencias médicas, ingeniería y tecnología, y ciencias agrícolas” (Sagasti, 2011: 150).

Se suma a este dato el hecho que se debe buscar garantizar la calidad de la educación universitaria, reforzando el CONEAU en el proceso de evaluación de las universidades y acreditación de las carreras (Díaz y Kuramoto, 2011).

En Brasil, los autores señalan como uno de los retos principales, al igual que en el Perú, conseguir la articulación de la academia y el sector privado (Rapini, 2007, Da Cruz Junior, 2011; De Araújo Burchart, 2011; Nogueira y

otros, 2011). Por otro lado, existen autores que critican que las políticas públicas estén focalizadas en fomentar la articulación de la universidad con los intereses de la industria (Dias y Serafim, 2009; Alamo y Dávila, 2011; Dagnino, 2008), señalando que la investigación universitaria debería estar orientada a cumplir una misión social para solucionar problemas como el cambio climático, la construcción sostenible, entre otros.

Un aspecto que constituye un reflejo de la desarticulación del SNB es la diferencia entre el número de publicaciones científicas indexadas y el número de patentes registradas. Así, Brasil, si bien tiene un 2.7% del total global en el 2011, tiene apenas un 0.08 del total de patentes registradas en el United States Patent and Trademark Office (USPTO). (Da Cruz, 2011)

Otro aspecto que debe ser observado con detalle es el diseño de los mecanismos de financiamiento. Así, Da Cruz Junior pone de relieve que, aunque la Ley de Innovación y la *Lei do Bem*⁴ están orientadas a establecer exoneraciones, el esquema tributario hace que los costos de operación de las cadenas productivas anulen parte de las ganancias tributarias producto de los incentivos fiscales (Da Cruz Junior, 2011: 128-129). Este aspecto es relevante porque en Brasil el peso de los incentivos fiscales en la asignación de PBI a la CTI es mayor, a diferencia de otros países, al de las subvenciones directas. (Pacheco, 2011). En este aspecto –del financiamiento- De Araújo Burchart introduce un contrapunto interesante: el financiamiento funciona como un

⁴ El autor se refiere a la Ley 11.196 que establece incentivos fiscales.

catalizador y no como una causa para las interacciones entre la universidad y la empresa, señalando que lo determinante son las experiencias de colaboración previa, así como la colaboración entre las partes y los científicos conectados⁵, como nexo eficiente entre la industria y la academia⁶. Los científicos conectados pueden cumplir un papel medular en la medida que autores como Nogueira y otros (2011), sobre la base de un estudio del CT-Info, señalan que el procedimiento de configuración de los proyectos del Fondo es conocida por el complejo académico universitario, aunque existe un distanciamiento de las instituciones de investigación de las perspectivas del mundo de negocios.

Asimismo vale la pena destacar la formación de recursos humanos orientados a la CTI y los resultados de su trabajo. Ya hemos citado a Sagasti en su análisis del contexto latinoamericano cuando refiere que pese a que ha aumentado el número de doctores en la región, la balanza se inclina notoriamente hacia las ciencias humanas y sociales. El caso de Brasil no es distinto pues la mayoría de los doctores graduados en el 2007 se concentra en las ciencias humanas (Da Cruz Junior, 2011). Asimismo, se advierte que los profesionales de las áreas de ingeniería y ciencias supondrán una oferta de trabajo calificado que no podrá ser absorbida por el sector productivo (Da Cruz Junior, 2011; De Brito Dias, 2009).

⁵ *Linked Scientist* en el original.

⁶ Cabe señalar que la autora advierte de las limitaciones de su investigación al señalar “los resultados no tienen por objeto producir generalizaciones amplias, sino que están diseñados para capturar los detalles o especificidades de los procesos bajo investigación”.

4. La elaboración de la agenda pública como paso previo al diseño de las políticas públicas

A partir de la definición de las políticas públicas podremos encontrar los cauces a través de los cuales el Estado interviene impulsando determinados modelos de gestión de la educación superior. Ello en la medida que debemos tener claro que, no obstante las universidades se manejan con autonomía, no podemos soslayar el dato real de que en Latinoamérica el Estado, sobretodo si consideramos la reducida participación del sector empresarial, es el que asigna presupuesto. Éste es un factor vital en el caso de las universidades públicas; o establece las condiciones para los incentivos públicos –e incluso privados- a la investigación (tema que influye en el núcleo duro de las universidades privadas). Asimismo, y respecto al tema de esta investigación, existen organismos públicos especializados encargados de diseñar, normar, ejecutar y coordinar las acciones referidas a la ciencia, tecnología e innovación, temas centrales del quehacer universitario.

Hecha esta precisión, podemos definir a las políticas públicas como,

“aquellos cursos de acción y flujos de información relacionados con un objetivo político definido en forma democrática; los que son desarrollados por el sector público y, frecuentemente, con la participación de la comunidad y el sector privado. Una política pública de calidad incluirá orientaciones o contenidos, instrumentos o mecanismos, definiciones o modificaciones institucionales, y la previsión de resultados” (Lahera, 2004: 10; en el mismo sentido Aguilar, 2009).

También podemos definir las políticas públicas como

“el conjunto de políticas que influyen todos los aspectos de la vida en sociedad, implementadas con el objetivo de atender las demandas de los grupos sociales” (Possolly, 2009: 239).

Ahora bien, podemos encontrar un acuerdo en que en las políticas públicas no sólo interviene el Estado, sino también otros actores vinculados a la temática en cuestión, lo que le imprime del tinte democrático que menciona Lahera en su definición. Coincidimos con Lahera y Possolly en que, en un escenario ideal, es importante que se incorpore el componente de definición democrática en el diseño de las políticas públicas. Ahora bien determinar el momento oportuno y la calidad de la intervención de los actores es algo sobre lo que incidiremos en los párrafos siguientes.

Para tal fin, es relevante destacar que,

“...sin duda existen asuntos extremadamente complejos, cuya resolución se vería demorada en caso de requerir una participación detallada. Por otra parte, tanto la voluntad política de hacer realidad la participación, como la tecnología de las comunicaciones, hacen retroceder dicho límite (el límite natural de la participación) cada día. Según los temas, la participación puede alcanzar diversos niveles de intensidad, incluyendo el compartir información, la realización de consultas, y la participación en las decisiones o en la implementación de políticas” (Lahera 2004: 18).

Por otro lado, Lahera refiere que

“la opinión pública puede afectar más la agenda que las políticas. Los actores visibles tienden a afectar más la agenda, mientras quienes influyen más en las políticas son menos visibles. Otra de las limitaciones para que la opinión pública afecte el diseño de las políticas públicas es que muchas esferas importantes son casi invisibles para el público en general” (Lahera 2004: 19).

Sin embargo, debemos considerar que el proceso de formación de la agenda pública y gubernamental que transforma un asunto social en un

problema de atención pública o en algo que debe ser atendido por el gobierno es un factor que origina la política pública (Aguilar, 2009) por lo que encontramos que ésta y la agenda están intrínsecamente ligadas.

Asimismo, podemos introducir un elemento adicional:

“...el conflicto entre las actitudes usuales hacia la formulación de políticas públicas. Por un lado la gente quiere que las políticas sean bien informadas y bien analizadas. Por otro lado se quiere que sea democrática y necesariamente política.” (Lindblom, 1991:19).

En esta línea,

“en países desarrollados como los Estados Unidos, el análisis de políticas se ha convertido en un proceso masivo que afecta a millones de ciudadanos. Las empresas privadas, los grupos de interés, las universidades y los institutos de investigación crean un enorme flujo de estudios no solicitados sobre políticas públicas” (Lindblom, 1991:23).

Sin embargo no es viable eliminar el factor político en la definición de políticas públicas, si consideramos que el análisis no puede decirnos concluyentemente qué problemas confrontar, puede ser muy lento y costoso, es falible y no puede resolver el conflicto de intereses y valores. (Lindblom, 1991).

La realidad en nuestra región es distinta. En muchos países de América

Latina

“las decisiones de política se realizan por el Poder Ejecutivo, con poca participación de la legislatura o los públicos informados. Con frecuencia, la capacidad de los medios de comunicación, las universidades y *think tanks* es incipiente para contribuir en los debates sobre iniciativas de política.” (Grindle, 2009:38; Tanaka, 2009:209).

En este contexto –de poca información y donde decisión política y conocimiento no conversan- adquiere sentido, la sentencia de Aguilar, quien considera que los errores cognoscitivos de los decisores de una política pueden ser superados por la autocrítica que se nutre de nueva información o evidencias, pero los errores y defectos por causas políticas son de difícil superación (Aguilar, 2009).

Así, desde el punto de vista teórico, podemos establecer que es necesaria la definición democrática de una agenda y los lineamientos generales de política. Luego, los actores directamente involucrados deben intervenir en su formulación, imperando criterios técnicos que aporten sustento a la decisión política final. El punto final de este mecanismo debería ser una buena estrategia de comunicación, y la formulación de indicadores para la evaluación de los resultados y realización de los ajustes necesarios.

En conclusión, si bien la definición y el diseño de las políticas públicas deben pasar por mecanismos democráticos, definidos según las circunstancias particulares, conocer el mecanismo del cual se valen los actores interesados e involucrados para influir una determinada agenda y colocarla en un contexto que impulse la toma de decisión a nivel político, constituye un prerrequisito, máxime si, como hemos visto, la participación puede alcanzar distintos niveles de intensidad y muchas esferas importantes son invisibles para el público en general. Así,

“...hay una estructura burocrática tendiente a atender un conjunto (y no otro) de cuestiones y se asignan recursos para resolverlas. Pero no debemos quedarnos en la superficie. El entramado de organismos públicos de una unidad gubernamental nos habla de la jerarquización y status del que goza una determinada cuestión en la agenda pública. Que se cree un ministerio para resolver una cuestión y que no se lo haga por medio de un programa son las preguntas fundamentales que debemos hacernos.” (Bulcourf, 2008: 39).

En la siguiente sección abordaremos entonces los discursos teóricos sobre la definición de actores y qué criterios son útiles para identificar cómo estos influyen –o no- en las agendas políticas y, por ende, en el diseño y definición de políticas públicas sobre una materia en particular.

5. Los actores y el poder como elemento central en su definición

Un punto de partida es que la misma norma legal defina los actores que participan en un sistema. No obstante, desde las ciencias políticas encontramos enfoques que aportan para una definición distinta de actores, sobre la base de su real participación y, sobretodo, influencia, dentro del sistema, sobretodo si atendemos postulados teóricos como que señalan que,

“...es inútil establecer las normas para regular el funcionamiento de administraciones públicas, porque este está determinado desde dentro por las fuerzas e impulsos que mueven a las personas” (Luis de Sebastián, 2008:28).

El enfoque del análisis de poder consiste en entender el panorama formal e informal del poder como un mecanismo útil para corregir o completar los enfoques asentados en las reglas políticas formales y en las instituciones. Asimismo, se advierte que la información producida por este enfoque es de

naturaleza cualitativa y que, en tal medida, no permite una comparación entre países. En un caso, por ejemplo, el análisis se define en función a las siguientes preguntas: ¿Quién define la agenda política y qué ideas o valores la orientan?; ¿Quién obtiene qué, cuándo y cómo, y cómo las instituciones formales configuran la distribución de costos y beneficios?; y, por último, quién conoce a quién, cómo y porqué, cómo las redes sociales informales conforman el proceso político? (Vaughan and Tronvoll, 2003, Hyden, 2005, citados por Nash et Al, 2006).

Por otro lado, tenemos el *stakeholders analysis*, referido al rango de técnicas para entender cómo los actores se relacionan con un asunto en particular, decisión política o acción. Un primer nivel en el *stakeholders analysis* es definir el proyecto o política que se discutirá y definir las consecuencias de su implementación. Un segundo nivel de análisis es identificar a los stakeholders o grupos de interés asociados con el objetivo, proyecto, programa o tema. El paso final es clasificar a los *stakeholders* en función a su poder (influencia que tienen sobre el proyecto o política), así como respecto a su interés (en qué medida pueden ser afectados por el proyecto o política) (Nash et Al, 2006).

Mitchell, sin embargo, presenta criterios distintos para definir y clasificar a los stakeholders sobre la consideración de tres atributos, a saber, poder, legitimidad y urgencia. La definición de poder puede coincidir con la precedente, aunque se puede agregar que el poder es

“la probabilidad de que uno de los actores de una relación social esté en una posición que le permita llevar a cabo sus planes a pesar de la resistencia” (Weber, 1947; citado por Mitchell et al, 1997, la traducción es nuestra).

Por otro lado, la legitimidad es definida como,

“...la percepción generalizada o aceptación de que las acciones de una entidad son deseables o apropiadas en el marco de un sistema social construido de normas, valores, creencias y definiciones” (Sutchman 1995, citado por Mitchell 1997, la traducción es nuestra).

Mitchell señala que esta definición implica que la legitimidad es un bien social deseable, que es algo más amplio que la propia auto-percepción y que debe ser definida y negociada en varios niveles de la organización social.

Finalmente, la urgencia se presenta cuando confluyen dos condiciones: que la relación o reclamo requiere atención prioritaria y cuando esa relación o reclamo es percibido como importante o crítica por el *stakeholder*.

Mitchell completa su esquema con tres características adicionales que aportan a los tres atributos antes referidos: a) los atributos no son estáticos; b) son construidos socialmente, no son objetivos; c) la conciencia y el ejercicio voluntario pueden estar presentes como no estarlo.

Los enfoques expuestos tienen un área de intersección, el poder. Coincidimos con Mitchell y sus criterios para elaborar un análisis completo, pero consideramos que el factor poder es el que gatilla la presencia de un actor o *stakeholder* en un escenario determinado.

Así,

“el hecho de haber penetrado a la agenda estatal quiere decir que un tipo específico de discurso, una teoría del Estado subyacente ha logrado dejar el momento meramente discursivo para pasar a jugar relaciones de poder en donde el proceso de formulación de una política pública como una intervención estatal transformadora de un estado de cosas se

convierte en una arena donde lo político (el poder relativo de los diferentes actores) tiene su centralidad” (Bulcourf, 2008: 28).

“La dimensión política del proceso de las políticas se centra básicamente en el proceso de formulación de la misma, y su objeto central es la toma de posición por parte del estado y cómo los diferentes actores participan políticamente movilizándolo recursos de poder para llevar esa intervención del Estado al punto de sus preferencias” (Bulcourf, 2008: 32).



CAPÍTULO II

EL ROL DE LAS UNIVERSIDADES DEL PERÚ Y BRASIL EN EL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

1. Características normativas del sistema universitario y asignación de roles de ciencia y tecnología

Para comprender el rol de las universidades en los sistemas de CTI es imprescindible partir por lo que se espera de ellas. Dado que, como hemos visto, el Estado define normativamente la estructura del Sistema, nuestro punto de partida será la descripción de las funciones atribuidas a las universidades desde las normas legales de aplicación general. Para tal fin, revisaremos tanto las normas que regulan el sistema de CTI como el sistema de educación superior universitaria en el Perú y Brasil.

En el Perú el sistema nacional de innovación es definido básicamente por el Texto Único Ordenado de la Ley Marco de Ciencia Tecnología e Innovación Tecnológica, Decreto Supremo N° 032-2007-ED, publicado el 18 de diciembre del 2007, en adelante Ley Marco CTI; y la Ley del Consejo Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC), Ley N° 28613, publicada el 18 de octubre del 2005, en adelante Ley CONCYTEC.

La ley Marco CTI define el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (SINACYT) como

“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” (Art.7),

señalando que las universidades públicas y privadas son integrantes del mismo.

Según el inciso e) del artículo precitado las universidades públicas y privadas integran este sistema. Asimismo tienen dos representantes en su Consejo Directivo (uno de las universidades públicas y uno de las universidades privadas). Por otro lado, el artículo 12 refiere la existencia del Fondo Nacional de Desarrollo Científico y de Innovación Tecnológica (FONDECYT), como la unidad de ejecución presupuestal del CONCYTEC, en cuyo directorio (art. 17) las universidades también tienen un representante.

Cabe señalar que los gobiernos regionales están habilitados, según el artículo 22, a convocar a las universidades de su jurisdicción para el cumplimiento de sus funciones. Esta referencia es importante porque más adelante, en el artículo 31, se hace explícita mención a la coordinación que se espera de los gobiernos regionales, las universidades, y las empresas para fomentar la creación de parques tecnológicos. Otro nivel de coordinación importante que establece la Ley Marco de CTI (art. 23) es que el Estado, a través de las universidades, y en coordinación con las comunidades campesinas y nativas promueve la investigación y utilización de conocimientos originarios. Debemos entender que esta última mención se refiere a las

universidades públicas pues las privadas, dada su autonomía, no son una instancia a través de la cual el Estado actúa sino una instancia con la que éste coordina.

La Ley CONCYTEC, por su parte, establece un Consejo Directivo encargado, entre otras funciones, de aprobar las propuestas de políticas, de planes nacionales, de asignación de recursos y de programas nacionales (art. 9). Este Consejo está integrado por trece miembros y dos son necesariamente representantes de las universidades públicas y privadas.

La norma no hace mayores referencias al rol de las universidades, sin embargo sí las hace respecto al nivel de coordinación esperado. En esta línea, en el ámbito de las relaciones institucionales, se considera prioritaria la innovación productiva y los proyectos con participación empresarial. Así, no menos del 60% de los recursos que transfiere el CONCYTEC serán destinados a estos proyectos (art. 11, art. 16).

Por otro lado, el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2006-2021 (PNCTI) establece siete sectores productivos prioritarios (agropecuario y agroindustrial, pesca y acuicultura marina y continental, minería y metalurgia, forestal, energía, telecomunicaciones, y turismo), cuatro sectores sociales y ambientales (salud, educación, ambiente, y vivienda y saneamiento), y cinco áreas del conocimiento para atender las demandas de los sectores prioritarios (ciencias de la vida y biotecnologías, ciencias y

tecnología de materiales, tecnologías de la información y comunicación, ciencias básicas, y ciencias sociales).

Hasta aquí hemos abordado las normas y planes que definen el Sistema de CTI en el Perú. Ahora veremos qué dicen las normas que regulan el sistema de educación superior universitario, para determinar los puntos de encuentro o desencuentro con el esquema normativo ya descrito.

En el ámbito de la educación superior universitaria encontramos principalmente la Ley Universitaria, Ley N° 23733, publicada el 9 de diciembre de 1983, y sus modificatorias; y la Ley de Promoción de la Inversión en la Educación, Decreto Legislativo N° 882, publicada el 8 de noviembre de 1996.

La Ley Universitaria establece que las universidades

“son órganos regulares de investigación humanista, científica y tecnológica, apoyadas económicamente por los organismos del Estado creados para fomentar la investigación en el país, así como por el aporte de entidades privadas (...) dan preferencia a los asuntos y proyectos de interés nacional y regional; participan en los organismos encargados de formular la política nacional de ciencia y tecnología. Las Universidades publican anualmente un resumen informativo de los trabajos de investigación realizados. Las Universidades cooperan con el Estado realizando, por iniciativa propia o por encargo de éste, de acuerdo con sus posibilidades, estudios, proyectos e investigaciones que contribuyan a atender los problemas de la región o del país.” (art 67).

Podemos apreciar en este caso que el acento de la norma está dirigido a que se desarrollen proyectos de interés nacional o regional, a diferencia de las

leyes CTI más concentradas en la relación de los tres actores del SNI (Estado, Universidad y Empresa).

Por otro lado, como ya hemos descrito en el capítulo 1, el Ministerio de Educación no tiene injerencia en política universitaria, pues el sistema universitario es autónomo y depende en todo caso de la Asamblea Nacional de Rectores (ANR). Así lo dispone la Ley Universitaria que concibe a la ANR como la responsable de la coordinación y orientación general de las actividades universitarias en el país y le asigna como atribución específica (art. 92), entre otras, publicar un informe anual sobre la realidad universitaria del país y sobre criterios generales de política universitaria⁷.

Ahora bien, como ya hemos mencionado, la Ley Universitaria no es la única que regula la educación universitaria sino que se concentra en las instituciones públicas y en aquellas privadas constituidas como personas jurídicas sin fines de lucro. Las universidades que se inscriben bajo otras formas previstas en el régimen societario (universidad empresa) se sujetan a las disposiciones tributarias de la Ley Promoción de la Inversión en la Educación. Así, en el supuesto de que reviertan total o parcialmente su renta

⁷ La ANR, mediante Resolución No. 1028-2007-ANR establece funciones adicionales a las que señala la Ley Universitaria, entre las cuales están el constituir Fondos para estimular la investigación científica y promover la excelencia académica de estudiantes y docentes universitarios, auspiciar la investigación científica de los catedráticos y apoyar el otorgamiento de becas, así como la investigación o publicación de los trabajos de investigación realizados por docentes o estudiantes.

en sí mismas o en otras instituciones educativas particulares constituidas en el país (en infraestructura y equipamientos didácticos, exclusivos para los fines educativos y de investigación que corresponda a sus respectivos niveles o modalidades de atención, así como en becas de estudios), tendrán derecho a un crédito tributario por reinversión equivalente al 30% del monto reinvertido (art 13). En este caso, la reinversión puede incluir actividades afines a la CTI como becas en áreas de ingeniería o implementación de laboratorios de ensayo, aunque también puede ser asignada a otros fines que no inciden directamente en nuestro campo de interés, como la construcción de aulas y la adquisición de carpetas. En este sentido, esta norma no está principalmente orientada a fortalecer la capacidad de investigación e innovación de las universidades privadas, lo que es particularmente importante considerando que la explosión universitaria peruana se da sobre la base de la creación de universidades bajo el ámbito del D. Leg. 882.

Un tercer punto importante a considerar en el orden normativo es la legislación existente sobre los programas de becas para estudio de pregrado o postgrado en áreas afines a la CTI. En el Perú encontramos que estos programas son administrados por el Ministerio de Educación. Son básicamente tres los grandes programas de becas nacionales: La Beca Haya de la Torre, creada por Decreto Supremo N° 008-2007-ED; el otorgamiento de becas a estudiantes de escasos recursos regulado por el Decreto Legislativo N° 1066; y el Programa Nacional Beca 18, creado por Decreto Supremo N° 017-2011-ED.

El común denominador de estos programas de becas es el énfasis que hacen en el derecho a la educación y en la promoción de la inclusión social. Sólo la Beca Haya de la Torre hace una referencia explícita a áreas de CTI priorizadas. En este caso refiere que se dará preferencia a la investigación agraria, el procesamiento metalúrgico, la genética, la ingeniería de sistemas y la gestión ambiental, entre otras.

Un rasgo que vale la pena comentar es que, si bien estos programas tienen por público destinatario a postulantes a institutos o universidades, es el Ministerio de Educación quien define en buen grado los procedimientos para el otorgamiento de las becas y el seguimiento de los becarios. En el caso de la Beca Haya de la Torre el comité de selección es designado por el titular del MINEDU. En el caso de las becas reguladas por el Decreto legislativo N° 1066 sucede algo similar. Por otro lado, para la Beca 18 existe un Consejo Directivo encargado de proponer políticas y lineamientos, así como criterios de elegibilidad de las instituciones de educación superior, entre otras funciones. Llama la atención, sin embargo, que en el precitado Consejo no aparezca algún representante del CONCYTEC o de la ANR, aunque sí del Consejo Nacional de Competitividad.

Otro factor que vale la pena destacar es que la asignación de áreas de CTI priorizadas que hace la Beca 18 no coincide con todas las posibilidades que establece el PNCTI. Sin embargo, por una razón de especialidad, optamos

por seguir a éste en la definición de las áreas que deben ser promovidas y desarrolladas en este ámbito.

A diferencia del caso peruano, en Brasil la educación de nivel superior universitaria sí es competencia de su Ministerio de Educación. Así, existe dentro de su estructura una Secretaría de Educación Superior (SESU) responsable por planear, orientar, coordinar y supervisar el proceso de formulación e implementación de la Política Nacional de Educación Superior, así como del mantenimiento, supervisión y desarrollo de las instituciones públicas federales de enseñanza superior (IFES) y la supervisión de las Instituciones privadas de Educación Superior, conforme a la Ley de Directrices y Bases de la Educación Nacional (LDB).

La actual LDB, Lei N° 9.394 de 20 de diciembre de 1996, señala en su artículo 8.1 que compete a la Unión (entiéndase Estado Federal) la coordinación de la política nacional de educación. Para tal fin, tiene entre sus funciones elaborar el Plan Nacional de Educación, prestar asistencia técnica y financiera a los estados, Distrito Federal y municipios, emitir normas generales sobre cursos de grado y posgrado, y asegurar el proceso nacional de evaluación de las instituciones de educación superior (art. 9). Por otro lado, establece que las instituciones de educación superior constituidas como universidades se integran en su condición de instituciones de investigación, al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, de acuerdo a la legislación específica (art. 86).

También podemos encontrar en el organigrama del Ministerio de Educación, a la Coordinación de Perfeccionamiento del Personal de Nivel Superior –CAPES- que, si bien no es un órgano de línea, sí es una entidad supervisada. Su norma de creación, Decreto N° 524, del 19 de mayo de 1992, con base en las leyes 8405 de enero de 1992, 11502 de julio de 2007 y 12443 de julio de 2011, la concibe como una institución vinculada al Ministerio de Educación. Entre sus funciones encontramos el promover la difusión de la información científica, así como apoyar el proceso de desarrollo científico y tecnológico nacional.

Es importante incidir en la administración de la CAPES, que es ejercida por la Dirección Ejecutiva (nombrada por indicación del Ministro de Educación) y por un Consejo Superior integrado por el Secretario de Educación Superior del Ministerio de Educación, por el Presidente del Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq), por el Presidente de la Financiadora de Estudios y Proyectos (FINEP), por el Director General del Departamento de Cooperación Científica, Técnica y Tecnológica del Ministerio de Relaciones Exteriores, por siete miembros escogidos entre profesionales de reconocida trayectoria en los campos de la enseñanza y la investigación, y dos miembros del sector empresarial, entre otros. En este caso podemos ver que los planes y políticas referentes a los estudios de posgrado en el Brasil, particularmente los orientados a mejorar la capacidad de sus docentes e investigadores, aunque están a cargo del CAPES, vinculado al Ministerio de Educación, sí reciben influencia directa de las entidades que tienen a su cargo

el Sistema de Ciencia y Tecnología de Brasil, como lo son el FINEP y la CNPq. Debemos relieves además que la participación universitaria se concentra en las instituciones federales, dejando de lado otras organizaciones como la Asociación Nacional de Universidades Particulares, la Asociación Brasileña de Universidades Estatales y Municipales y la Asociación Brasileña de Universidades Comunitarias. Por otro lado, la intervención de profesionales de reconocida trayectoria sería, entendemos, a título personal y no institucional.

Finalmente, es importante tener presente que el Consejo Superior de la CAPES elabora un informe anual de actividades; y que un Consejo Técnico Científico asiste a la Dirección Ejecutiva en la elaboración de políticas y directivas en lo referido a la formación de recursos de alto nivel, al sistema de posgrado y al sistema nacional de desarrollo científico y tecnológico.

Esta sección establece con claridad que la universidad sí es concebida desde las normas de cada país como un actor relevante del sistema CTI, motivo por el cual sus representantes son incluidos en varios casos en los órganos que definen el rumbo del Sistema. Sin embargo, encontramos que la articulación del sistema es más eficiente en Brasil. Hacemos esa afirmación sobre la base de la estructura brasileña de educación, donde el Ministerio de Educación tiene injerencia en la educación terciaria y donde los organismos de CTI intervienen directamente en la formulación de políticas de posgrado, así como en el otorgamiento de becas.

2. El rol autocomprendido de las universidades a partir de su misión, visión y planes estratégicos institucionales

En el primer capítulo dimos cuenta de la concentración de actividades de CTI tanto en el Perú como en el Brasil. En aquel están concentradas en la capital, Lima; en este están concentradas en la región Sudeste y básicamente en el estado de Sao Paulo.

Hemos elegido, sobre la base de presencia en rankings a dos universidades peruanas y dos brasileñas, presentes en las zonas descritas anteriormente. En el caso brasileño utilizaremos los casos de la Universidade de Sao Paulo (USP) y de la Universidade Estadual de Campinas, ubicadas en el puesto 1 y 3, respectivamente, tanto en el ranking SCIMAGO (elaborado para Latinoamérica) para el año 2011, como en el ranking de la empresa británica QS⁸, ocupando los primeros puestos a nivel Brasil. Con similar criterio, en el caso peruano abarcaremos el caso de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH) y de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), ubicadas en el puesto 87 y 175 del ranking SCIMAGO para el año 2011⁹, respectivamente. Asimismo, estas universidades peruanas están ubicadas en los puestos 81 y 31 del ranking que hace la empresa británica QS, respectivamente. En el caso peruano hemos tomado en cuenta además los proyectos financiados por fondos estatales dedicados a la innovación, como veremos adelante.

⁸ Se puede ver el ranking completo en <http://www.topuniversities.com/university-rankings/latin-american-university-rankings/2012>

⁹ Se puede ver el ranking completo en <http://www.scimagoir.com/pdf/SIR%20Iber%202011.pdf>

Como ya adelantamos en el primer capítulo, en el caso peruano se creó un régimen adicional al establecido en la Ley Universitaria (Decreto Legislativo N° 882), que generó la creación de muchas universidades en su marco, lo que ha llevado en la práctica a un universo disímil de casas de estudio. Por un lado, muchas universidades públicas tienen limitaciones serias en lo referente a presupuesto, uso de recursos del canon y carrera pública del investigador. Por otro lado, en el caso de muchas universidades privadas -fundadas al amparo del decreto ya referido- se cuestiona el cumplimiento de estándares académicos de excelencia y su capacidad de realizar investigación. Así la *OECD Reviews of Innovation Policy Peru* señala que,

“se estima que no más del 5% de todas las universidades conducen algunas actividades de investigación que satisfagan estándares internacionales reconocidos y que más del 90% del total de la I+D universitaria es desarrollada por un número muy reducido de universidades públicas y privadas” (OECD, 2011: 152).

Si bien ahondar en estos aspectos no es el objeto del presente trabajo, es útil una breve reseña al respecto para establecer con total claridad que las conclusiones de esta tesis no pretenden ser extrapoladas a todos los casos. Por el contrario, nuestro propósito es ilustrar cómo perciben las universidades que han alcanzado los mejores niveles dentro de sus propios países su propio rol respecto a la investigación y, en particular, la investigación alineada con la CTI, así como los pasos que han dado para ubicarse como instituciones de calidad reconocida en un entorno global competitivo.

Por otro lado, la comparación con Brasil tiene por objeto principal proporcionar información sobre lo que han hecho sus mejores universidades en el campo de la CTI -tomando en cuenta el contexto político y normativo en el que han actuado-, área en la que, como hemos visto en el primer capítulo, Brasil tiene un recorrido más amplio que el Perú.

En el caso de la PUCP, ésta establece en su página web sus líneas prioritarias de investigación, según una lista elaborada sobre la base de los objetivos del milenio, convocatorias de entidades de cooperación internacional, temas recurrentes en países en vías de desarrollo, entre otras fuentes. Son las siguientes:

- a) Ciencias de la tierra: agua (agotamiento de recursos hídricos), cambio climático, energías renovables, mantenimiento de la biodiversidad, prevención de desastres.
- b) Derechos y desarrollo humanos: pobreza, desarrollo humano sustentable, derechos humanos, inequidades étnicas, sociales y de género, tensiones entre la diversidad étnico-cultural y la idea de nación, violencia familiar, desarrollos tecnológicos e innovaciones para combatir la pobreza.
- c) Democracia y gobernabilidad: relación entre democracia y gobernabilidad, democracia y política, papel del Estado, gobierno electrónico, medios de comunicación.
- d) Educación, conocimiento y aprendizaje humanos: procesos de enseñanza / aprendizaje, el papel de la educación superior, la educación superior en el Perú, educación intercultural, gestión de la educación.
- e) La conmemoración de las independencias hispanoamericanas: antecedentes y consecuencias hasta el presente.

Si bien encontramos que hay líneas asociadas a la CTI en los puntos a) y b), no encontramos una referencia explícita a la investigación que parte de la ingeniería y que tiene como fin generar innovación para la industria. Asimismo encontramos que existe una orientación predominantemente humanista.

Sin embargo, pese a que las ingenierías y la CTI en general no tengan un peso relativo importante entre las líneas prioritarias, sí existe una referencia a las mismas como una política de investigación. Así la novena política de investigación establece que

“La PUCP asume el reto de trabajar por el desarrollo tecnológico sostenible del Perú y por la innovación promoviendo la investigación en las áreas académicas pertinentes (I+D+i) mediante los mismos mecanismos con que estimula las investigaciones en ciencias básicas y aplicadas (concursos, talleres de capacitación, premios especiales etc.)”.

Se nota en esta política que la orientación de la PUCP es básicamente endogámica pues no se refiere al impulso de la construcción de sinergias con otros actores del sistema nacional de innovación, elemento que es, como hemos visto, inherente a la CTI.

Si cruzamos la información hallada con el plan estratégico 2007-2010, encontramos que sí se ha promovido la institucionalización de líneas de investigación como medio privilegiado para la articulación, promoción y financiamiento de proyectos de investigación en la PUCP (meta 10), aunque, como ya hemos señalado, no compartimos la priorización de temas que ha hecho la Universidad. Asimismo el plan estratégico tiene metas adicionales y logros que están relacionados con la CTI:

- Meta 11: Registrar la información sobre la producción académica de los profesores de la PUCP para ser gestionada a través de bases de datos y plataformas integradas. En este caso se buscó contar con un sistema para registrar, gestionar y difundir la producción académica de los investigadores de la PUCP, el cual servirá para acceder oportuna y pertinentemente a fuentes de cooperación y financiamiento para investigación. Es importante anotar que si bien se hace referencia a fuentes de cooperación, la tendencia

desde el 2008 -año en el que el Perú pasa a ser un país de renta media- es que presenciemos reducción considerable del volumen de la cooperación internacional no reembolsable. Sin embargo, como veremos más adelante, el Estado no ha sustituido eficientemente a los cooperantes en esta materia.

- Meta 12: Fortalecer la Dirección Académica de Investigación (DAI) para la obtención y la gestión de recursos externos que financien la investigación, de tal forma que se cuente con recursos para mejorar las condiciones materiales (infraestructura y equipamiento) para el trabajo de los investigadores. Asimismo se persigue un incremento de los recursos para proyectos de investigación y difusión de la producción científica de la PUCP.
- Meta 13: Elaborar e implementar la política de propiedad intelectual en la universidad, con el objeto de generar una cultura de la propiedad intelectual en todas las actividades y servicios de la PUCP.
- Meta 14: Impulsar la dinámica del I+D+i en las áreas pertinentes, con la finalidad de fortalecer la imagen de la PUCP como institución que contribuye al fortalecimiento del desarrollo tecnológico y la innovación en el país, así como establecer nexos de cooperación efectiva entre diversas instancias de la universidad y los sectores productivos del país.

Cabe señalar que las metas 12-14 son declarativas en tanto no contemplan indicadores que permitan evaluar si hubo un avance efectivo a concluir el período para el cual fue diseñado el Plan Estratégico. Sin embargo en el siguiente subcapítulo abordaremos la meta 12, en lo que se refiere a la organización de la universidad. Asimismo, nos concentraremos en la meta 14 cuando nos refiramos a la creación de redes y sinergias con otros actores del sistema nacional de innovación.

En el caso de la UPCH, debemos partir por aclarar que esta casa de estudios tiene facultades de medicina y disciplinas afines, motivo por el cual la orientación de sus políticas de investigación se concentra en estos campos básicamente. En la página web de su Vicerrectorado de Investigación señalan

como investigaciones con alto impacto las siguientes: Mal de Montaña Crónico, Terapia de Rehidratación Oral (TRO), Desórdenes por Deficiencia de Yodo (DDI), Programa Integral de Control de Cisticercosis, aporte a la investigación del *Helicobacter pylori*, nuevos métodos diagnóstico rápido para TBC, TBC MDR, nuevo sistema web en línea para el diagnóstico de TBC multidrogorresistente, estudios de ETS a nivel comunitario, estudio del maíz como aporte calórico en la dieta de los antiguos habitantes de los valles del norte de Lima, nuevos estudios de enteropatógenos en enfermedad diarreica aguda, estudio de diversas plantas medicinales con nuevas propiedades (sangre de grado, maca por ejemplo), otros importantes estudios tales como los estudios del genoma del papa, enfermedades transmisibles y tropicales (HTLV1, VIH), nutrición, biología molecular, biología marina, veterinaria, salud pública, educación, medicina veterinaria, odontología, psicología, etc. Es interesante encontrar que esta casa de estudios define un conjunto de proyectos relevantes para luego señalar algunas áreas generales de interés, quedando enmarcados dentro de los sectores sociales y ambientales, así como áreas del conocimiento priorizados por el PNDCT.

El Plan estratégico de la UPCH (2009-2013) tiene un objetivo estratégico central que es alcanzar el máximo nivel de calidad universitaria expresada en la excelencia académica acreditada internacionalmente, su posicionamiento internacional como universidad que investiga, su excelencia operativa y salud financiera y el reconocimiento nacional por ser un socio estratégico para el desarrollo. Encontramos así que la investigación CTI es un componente

esencial de su Plan. Asimismo, encontramos una referencia a la CTI con orientación al sector productivo así como a aquella alineada con las necesidades sociales. Por otro lado detectamos que se perciben como objetivos la generación de relaciones con el estado y la empresa, el involucramiento de alumnos desde el nivel de pregrado, la prospectiva y vigilancia tecnológica, el *fundraising*, así como una política de *overhead* a la investigación, entre otros objetivos medulares para el desarrollo de actividades CTI. Lo interesante en este caso es la transversalidad de la CTI, que recorre el Plan Estratégico como una columna vertebral, a diferencia del caso de la PUCP donde la CTI es abordada en un punto independiente.

Hemos visto cómo perciben las universidades peruanas seleccionadas su rol respecto a la CTI. En las líneas siguientes abordaremos algunos elementos que han sido constitutivos en la definición que hacen tanto la USP como la UNICAMP en su rol respecto a estos temas.

La USP, según información disponible en su página web, es consciente de que

“es preciso revertir la tendencia a la fragmentación de sus grupos de investigación, que se viene acentuando con el crecimiento del grupo de investigadores y conexiones débiles con los sectores productivo y público. Para tal fin reorganizan la producción científica de la universidad, la cual no está más subordinada a la lógica de las divisiones en las disciplinas de la ciencia, sino con el énfasis en temas de actualidad que permitan asociar investigadores con competencias complementarias para desarrollar proyectos que produzcan la variedad de productos de la actividad científica: publicaciones, formación de capital humano, transferencia de tecnología para el sector productivo y el gobierno, patentes, entre otros.”

En el mismo sentido, sus directivas para el Período 2010-2011¹⁰ establecen que la investigación debe tender a la cohesión interna y a la inserción externa.

Por cohesión interna se refiere al fortalecimiento de la investigación interdisciplinar, v.gr. los laboratorios que tratan áreas temáticas paralelas deben interactuar y compartir recursos. Se precisa además fortalecer el postdoctorado. Para tal fin se debe construir infraestructura, *core facilities* e instalaciones multiuso. Finalmente, entre otros aspectos, apuesta por la integración del pregrado y la iniciación científica como estrategia de enseñanza.

Por integración externa se refiere a una relación proactiva universidad-gobierno-empresa, a la generación de vínculos de cooperación con otras universidades, institutos de investigación, sectores económicos, ONG, etc. La investigación también debe ser un instrumento integrador de la USP en el contexto internacional a través de intercambio de investigadores, proyectos de investigación conjunta, entre otros aspectos.

Las directivas contemplan además acciones específicas para lograr los dos objetivos ya planteados, entre las que podemos destacar las siguientes:

1. Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo. Además de la producción de conocimiento académico, la USP deberá ampliar su participación en la producción científica y tecnológica que se incorpora al esfuerzo productivo, enfocándose en tres componentes principales:

¹⁰ <http://www.usp.br/prp/pagina.php?menu=2&pagina=4>

- Agencia USP innovación. Los instrumentos de cooperación entre la USP y las empresas públicas o privadas serán reevaluados y reestructurados, para facilitar la interacción.
 - Post doctorado. La USP facilitará la incorporación de postdoctorados en sus grupos de investigación, ofreciendo contrapartidas y otros beneficios.
 - Gestión de la propiedad intelectual, con el objetivo de facilitar la relación universidad – empresa.
2. Redes e interdisciplinariedad. La Pro-reitoria de Pesquisa generará espacios físicos y virtuales de actividad de investigación conjunta, concentrada en temas de importancia estratégica, con perfil interdisciplinario. Le atribuye importancia a este campo porque ya hay proyectos exitosos de este tipo como Genoma, Biota y CEPIDS de la FAPESP, Programas del Milenio y de los Institutos Nacionales de Ciencia y Tecnología.
3. Ciencia en el pregrado. El modelo exigirá que los estudiantes de pregrado de la USP participen de programas de investigación como parte integral de su formación. Considerando que más del 95% de profesores de la USP tiene el grado de doctor, la universidad está preparada para que todos se dediquen a la formación de alumnos con base en la ejecución de proyectos de investigación. Este tipo de formación distinguirá a la formación universitaria de la formación de nivel secundario.
4. Ciencias Humanas y Sociales. Para ser una sociedad del conocimiento no se puede prescindir de una fuerte intervención de las humanidades y ciencias sociales aplicadas. Se espera de este sector una atención especial a los

problemas concretos de la sociedad, comprometiéndose con propuestas que puedan transformarse en políticas públicas, como por ejemplo, en relación a la educación, a los impactos de la tecnología en la sociedad, a la inserción del país en un nuevo orden económico mundial, así como en temas referidos a la inclusión social y educativa, seguridad, violencia y los nuevos sistemas de producción y sus implicancias sobre la educación y el trabajo. Así, se debe promover la vinculación de las ciencias experimentales, las teóricas y las ciencias humanas y sociales, lo que implica la incorporación de las ciencias sociales y humanas en los programas o redes de investigación que tienen un foco inicial predominantemente tecnológico o experimental, el incentivo a la creación de redes o programas con un liderazgo claro de las áreas de ciencias sociales y humanas, entre otras acciones.

La UNICAMP, al igual que la USP, cuenta con centros y núcleos de investigación, organizados para permitir la colaboración de especialistas, docentes y alumnos de diferentes áreas del conocimiento con respecto a problemas que requieren un abordaje integrado e interdisciplinar. Existen 25 centros y núcleos en la universidad, en sus diversas áreas¹¹.

La UNICAMP también refiere la relevancia de su producción científica, entre las que destaca el desarrollo de la primera fibra óptica nacional (1979), el Programa Biota-FAPESP, creado para identificar, mapear e investigar las características de la fauna, la flora y los microorganismos del estado de São

¹¹ La relación completa está en <http://www.unicamp.br/unicamp/content/centros-e-n%C3%BAcleos-1>

Paulo (1999); el proyecto Genoma, financiado por la FAPESP (2000) y el secuenciamiento genético de la levadura *Saccharomyces cerevisiae*, que responde por el 30% de la producción de etanol en el Brasil (2009).

Considerando que tanto la USP como la UNICAMP tienen una trayectoria más amplia en actividades I+D+i, no nos debe sorprender que destaquen sus respectivos logros en la investigación, lo que incluye publicaciones indexadas –responden por el 25% y 15%, respectivamente, de las publicaciones indexadas del Brasil- y algunos proyectos. Si comparamos su enfoque con el observado en la información oficial provista por las universidades peruanas, encontraremos que las brasileras son mucho más enfáticas en la necesidad de orientarse a la multidisciplinariedad y al trabajo conjunto en instalaciones multiuso. Por otro lado, es evidente que son conscientes de que se debe promover de una manera más decidida la vinculación con el sector productivo. Por ejemplo, la USP señala entre sus directrices que debe ampliar su esfuerzo a la vinculación con este sector, lo que implica, entre otras acciones, una adecuación de la gestión de la propiedad intelectual. Por otro lado, en el marco de los proyectos de la UNICAMP, vemos que resaltan algunos (como la creación de la primera fibra óptica nacional así como el secuenciamiento de la *Saccharomyces cerevisiae*) que tienen directa vinculación con la competitividad brasileras.

En contraposición, en el caso de las universidades peruanas encontramos perfiles distintos. En el caso de la PUCP, como observamos

anteriormente, la orientación es predominantemente humanista. Si bien las ciencias sociales pueden tener un rol sumamente relevante en la CTI, como se indicó en el caso de la USP; en el caso de la PUCP no se ha hecho esa acotación. Por otro lado, un tema que es importante revertir es la concentración en los esfuerzos internos de promover la CTI sin que ello lleve de la mano la generación de espacios para la creación de vínculos reales con la Industria o el Estado. Finalmente, respecto a este caso, algo que vale la pena señalar es que la PUCP sí tiene una percepción de su fin social, tanto en su plan estratégico como en sus políticas y líneas prioritarias, tema que no nos llama la atención en la medida de que en la configuración normativa del sistema universitario peruano vemos que existe un acento en el fin social de la universidad. Caso contrario a lo que sucede en el caso de la CTI pues, como hemos visto, no existe una intervención de los integrantes de los órganos competentes en el diseño de la política de CTI en los órganos encargados de la gestión de políticas universitarias, como la ANR. Esta falta de integración entre los órganos de CTI y de educación terciaria lleva a que no sea fácil la comunicación entre los actores del SNI, particularmente entre la universidad y la industria.

El caso de la UPCH, en nuestra opinión, presenta mayores avances que la PUCP en su autopercepción respecto al rol de la universidad en un sistema nacional de CTI porque incluye a la investigación como un componente transversal, incluye conceptos vigentes respecto a innovación (como prospectiva y vigilancia tecnológica) y resalta proyectos emblemáticos.

Asimismo, verificamos la existencia de proyectos que pueden servir para mejorar la producción agropecuaria o que pueden derivar en el hallazgo de nuevas propiedades de las plantas, entre otros.

Lo expuesto hasta este momento implica la fase “declarativa” de las universidades. No es, sin embargo, un tema que debemos pasar por alto en la medida de que éstas actuarán en el ámbito de la CTI acorde a lo que consideran que es importante al respecto. Sin embargo lo que se puede ver usualmente es que los hechos son más austeros que las declaraciones y a eso nos abocaremos en los capítulos siguientes.

3. La organización interna de las universidades para el fomento y desarrollo de actividades de CTI

La apuesta por desarrollar actividades de CTI pasa por tener una arquitectura institucional que soporte las mismas. Lamentablemente en el Perú sólo siete universidades cuentan con Vicerrectorados de Investigación (VRI).

En el caso de la UPCH, su VRI tiene como brazo ejecutivo a la Dirección Universitaria de Investigación, Ciencia y Tecnología (DUICT),

“responsable del estímulo, generación, gestión y coordinación de la investigación científica, tecnológica y de la transferencia de tecnología en la UPCH”¹².

¹² <http://www.upch.edu.pe/vrinve/duict/presentacion/acerca-de-la-duict.html>

La DUICT, según su portal web, tiene como meta contribuir a la sostenibilidad de la Investigación. (...) Asimismo, apoya y participa activamente en la búsqueda de financiamiento para el desarrollo de programas y proyectos de investigación y desarrollo, que permitan fortalecer los ya existentes o desarrollar nuevas áreas de investigación.

Está constituida por la Oficina de Gestión de la Investigación, encargada de promover la investigación a través de jornadas científicas, conferencias, y talleres, que incentiven a los docentes a participar en investigaciones. Destaca el Encuentro por la Investigación Cayetano Heredia (EPICAH) que es una conferencia anual donde se debate e intercambia conocimiento producido por los diferentes laboratorios de la universidad y sobre las políticas de investigación, experiencias exitosas, expectativas del sector privado y presentación de las principales investigaciones en curso.

La integran además la Oficina de Regulación y Valoración Ética Institucional, la Oficina de Transferencia Tecnológica, Propiedad Intelectual e Innovación – encargada de ser el enlace con el mundo empresarial y la Oficina de Bioseguridad y Calidad de la Investigación.

En el caso de la PUCP, en julio del 2009, la Asamblea Universitaria aprobó la creación del Vicerrectorado de Investigación para que asumiera la tarea institucional de incentivar, financiar, coordinar y difundir los esfuerzos de investigación llevados a cabo en la Universidad. Al igual que en el caso de la UPCH, cuenta con una dirección encargada del diseño, formulación e

implementación de las políticas del VRI, la Dirección de Gestión de la Investigación (DGI)¹³.

La DGI tiene a su cargo las tareas de diseñar y aplicar estrategias para promover la investigación de docentes, estudiantes y otros miembros de la comunidad universitaria (como organizar concursos y ofrecer conversatorios talleres o cursillos de capacitación para la investigación); centralizar la información sobre la producción investigadora de la PUCP; crear indicadores de cantidad y calidad adecuados para la planificación de las políticas del VRI; administrar la financiación de los proyectos de investigación que la Universidad apoya con recursos propios o externos, y hacer un seguimiento cualitativo de las investigaciones que garantice la calidad de los resultados.

Además, existe la Oficina de Propiedad Intelectual la cual tiene tres áreas: derechos de autor, propiedad industrial y evaluación de nuevas tecnologías¹⁴.

Por otro lado, tanto en la PUCP como en la UPCH, existe un Comité de Ética para la Investigación. En el caso de la PUCP está compuesto por un Comité Ejecutivo (compuesto por tres miembros de las áreas de letras y humanidades, un miembro de ingeniería y un consultor externo de la rama médica) y un Comité Pleno (integrado por 12 personas de distintas especialidades, aunque sólo hay una representante de la especialidad de ciencias y ninguno de ingeniería). En este caso, la poca presencia de representantes de ciencias e ingeniería es un rasgo que vale la pena destacar.

¹³ <http://vicerrectorado.pucp.edu.pe/investigacion/vicerrectorado/el-vri/>

¹⁴ Información tomada del blog institucional <http://blog.pucp.edu.pe/category/5976/blog/2089>

En el caso de la UPCH está conformado por un equipo multidisciplinario integrado por, además de profesionales de áreas médicas, por filósofos, abogados, antropólogos, así como especialistas en educación y salud pública. Asimismo está registrado en el Instituto Nacional de Salud y cuenta además con registros internacionales (*Office for Human Research Protections*).

La USP cuenta con un rectorado y cuatro pro-rectorías, la de pregrado, postgrado, extensión cultural, y la de investigación. Ésta cuenta asimismo con un Consejo de Investigación encargado de estimular la investigación científica, particularmente la que tenga carácter interdisciplinar así como promover las actividades de post doctorado. Al Consejo de investigación le corresponde definir las directrices que nortearán la acción de la universidad en el campo de la investigación, así como evaluar permanentemente el trabajo y la adecuación de los medios a las finalidades de cada programa. Este consejo está integrado por representantes de los diversos institutos, centros, escuelas y facultades de la USP así como por alumnos. Asimismo, con el fin de facilitar la investigación y la divulgación de sus resultados, existe el Centro de Gerenciamiento de Proyectos (CGP), con el fin de brindar apoyo a los núcleos de apoyo a la investigación (NAP), a través de la orientación y capacitación relacionada a los procedimientos administrativos y financieros. El CGP apoya a las Oficinas de Apoyo a Proyectos de las distintas unidades así como a los NAP¹⁵. Finalmente, desde el 2008 existe el punto de apoyo a la FAPESP en el campus de Butantã, el cual tiene por objeto facilitar el envío de documentos al Fondo.

¹⁵Se puede acceder a mayor información sobre la organización de la USP en <http://www.prp.usp.br/pagina.php?menu=2&pagina=56>

Por el lado de la UNICAMP también existe un Pro-Reitorado de Investigación. Los órganos que la componen son, entre otros¹⁶, la Comisión de Evaluación y Desarrollo Institucional (la CADI); el Centro Nacional de Procesamiento de Alto Desempeño (CENAPAD-SP); un Programa de Inicio de la Investigación y Apoyo al Investigador y, al igual que la USP, un puesto vinculado a la FAPESP.

La CADI es la encargada de la evaluación docente sobre la base de informes de actividades presentados por cada docente cada 4 o 5 años (antes eran bianuales), los cuales incluyen un reporte de las actividades didácticas, de investigación, de orientación, participación en seminarios y demás actividades académicas, publicaciones y colaboración con entidades u organismos externos. Cabe señalar que, en función a los resultados de la evaluación, se decide sobre la permanencia o no del docente.

El CENAPA-SP es un caso interesante.

“Es uno de los ocho centros nacionales de procesamiento de alto desempeño que componen el programa SINAPAD, implementado en el Brasil por el MCT a través de la FINEP. Fue creado en marzo de 1994, siendo hoy un centro vinculado a la Pro-Rectoría de Investigación de la UNICAMP. Su misión es apoyar las actividades de I+D en las áreas de ciencia y tecnología del país, proveyendo un ambiente de alto desempeño, actuando como un centro de excelencia con respecto a las nuevas tendencias en computación, contribuyendo a la formación de la comunidad científica y empresarial. Para ello, provee a sus usuarios de un ambiente computacional poderoso, tanto en hardware como en software, así como de capacitaciones y soporte técnico y operacional”¹⁷.

¹⁶ La relación y descripción completa de cada uno está disponible en http://www.prp.rei.unicamp.br/site/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=71&Itemid=72

¹⁷ Información tomada de <http://www.cenapad.unicamp.br/home/maim.shtml>

Por otro lado, el programa de inicio de la investigación y apoyo al investigador, creado en el 2003, tiene como objetivo asesorar a los investigadores de la UNICAMP en las actividades administrativas que atañen a sus proyectos, entre las cuales están el llenado de formularios y preparación de documentos para la postulación en proyectos de la FINEP, FAPESP, CNPq, MCT, etc.; el levantamiento de fuentes de financiamiento para la investigación, tanto nacionales como internacionales y la correspondiente difusión entre los investigadores; y, la orientación en los procesos de compra y uso de recursos, entre otras funciones.

Esta breve revisión de cómo se organizan las universidades para la investigación nos da algunas señales respecto a un par de puntos.

El primero es que la inclusión de vicerrectorados de investigación en las universidades peruanas implica la toma de conciencia respecto a la investigación como un eje central del quehacer universitario. La organización de los VRI no será homogénea pero sí debe contar con un conjunto de órganos que abarquen los aspectos esenciales a la investigación (financiamiento, propiedad intelectual -con énfasis en lo referido a patentes-, evaluación, prospectiva, vigilancia, transferencia tecnológica, entre otros).

Por otro lado, la comparación con la experiencia brasilera nos deja un punto importante como aspecto a desarrollar. En estos casos existen –tanto al interior de la USP como de la UNICAMP- puntos de contacto con la FAPESP, organismo que financia de una manera importante la investigación universitaria

del estado de Sao Paulo. En el caso peruano se puede considerar que se genere un puesto específicamente diseñado para establecer contacto con las entidades gubernamentales de provisión de fondos para la investigación, sobre todo si consideramos que en las etapas iniciales es decisivo el financiamiento estatal para echar a andar el sistema nacional de investigación.



CAPÍTULO III

LAS PRIORIDADES DE LAS UNIVERSIDADES DEL PERÚ Y BRASIL EN EL CAMPO DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

1. Los planes y programas universitarios de CTI

En el capítulo anterior analizamos la normativa que define el rol de las universidades en los sistemas nacionales de investigación, sus prioridades y la organización política de las mismas para el desarrollo de actividades CTI.

El presente capítulo busca corroborar lo señalado en el capítulo anterior dado que consideramos que el capítulo 2 se concentra en lo que podemos llamar “la fase declarativa”, ya que establece las intenciones de las universidades respecto a su rol y prioridades en el campo que nos interesa. Ahora corresponde estudiar qué unidades o programas existen en cada universidad para desarrollar I+D+i. Siguiendo el orden de los capítulos anteriores empezaremos por el caso peruano, para luego estudiar la realidad brasilera y extraer algunos puntos para la reflexión posterior.

En el caso de la PUCP, ésta cuenta con cuenta con 29 centros e institutos especializados, de los cuales consideramos que 8 están directamente vinculados a la CTI:

1. Centro de Consultoría y Servicios Integrados (Innovapucp), encargado de canalizar la oferta tecnológica de la PUCP, desarrollando significativamente

- el valor de sus servicios no académicos y fortaleciendo la relación entre la Universidad y los sectores productivos del país.
2. Centro de Innovación y Desarrollo Emprendedor (CIDE), dedicado a la promoción de la cultura emprendedora desarrollada sobre la base de la formación y los conocimientos generados en la Universidad. Entre otras funciones presta servicios de incubación de empresas.
 3. Centro de Tecnologías Avanzadas de Manufactura (CETAM), que trabaja sobre la automatización industrial, haciendo posible la integración de diferentes funciones de una empresa, con la participación de ingenieros electrónicos, industriales, informáticos y mecánicos.
 4. Instituto de Corrosión y Protección (ICP), creado con la colaboración del gobierno alemán para promover mejor conocimiento de las características de la corrosión y de la tecnología a aplicarse para su control en nuestro país.
 5. Instituto de Radioastronomía (INRAS-PUCP), dedicado a la investigación en las áreas de radioastronomía, astrofísica y ciencia e ingeniería espacial.
 6. Instituto de ciencias de la naturaleza, territorio y energías renovables (INTE), creado como respuesta a la creciente necesidad de contar con recursos humanos y conocimientos técnicos expertos en temas ambientales y afines, más aún en un país como el Perú, con su excepcional sociodiversidad y biodiversidad, así como su gran variedad de ecosistemas.
 7. Instituto para la Calidad, promotor de una cultura de la calidad en los diversos sectores de la sociedad, a través de la educación, la investigación aplicada, la consultoría y la auditoría.

8. Centro de Investigaciones Sociológicas, Económicas, Políticas y Antropológicas (CISEPA), dedicado a promover la investigación científica básica y la investigación aplicada para hacer aportes –desde un enfoque interdisciplinario– al diseño de proyectos de desarrollo que respondan de manera innovadora a los problemas sociales del país. Cabe señalar que este centro tiene una línea de investigación respecto a la organización industrial, regulación de mercados, productividad, innovación y cambio tecnológico¹⁸.

Por otro lado, existen unidades que no son tan visibles a partir de la información presentada en el sitio web de la PUCP, pues no están constituidas como un centro o instituto. Por ejemplo el Grupo de Telecomunicaciones Rurales, que desde el año 1992 realiza investigación científica aplicada, transferencia e innovación tecnológica, difusión y promoción de tecnologías apropiadas y actividades educativas orientadas a la conservación del medio ambiente con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población rural en los ámbitos de energía, agua, agricultura y vivienda; mediante la difusión y aplicación de tecnologías apropiadas para contribuir al desarrollo sostenible del sector rural del Perú¹⁹.

En otro orden de temas, la PUCP cuenta con programas y actividades que fomentan el desarrollo de investigación. En primer lugar están, desde el año 2010, los concursos Programa de Apoyo a la Iniciación en la Investigación

¹⁸ <http://www.pucp.edu.pe/centros-e-institutos/centros-e-institutos/listado/>

¹⁹ Para ver más sobre el GTR se puede acceder a <http://gtr.telecom.pucp.edu.pe>

(PAIN), dirigido a estudiantes de pregrado; el Programa de Apoyo al Desarrollo de Tesis de Licenciatura (PADET) y el Programa de Apoyo a la Investigación para Estudiantes de Posgrado (PAIP). Cabe señalar que, como parte de los premios, la Dirección Académica de Responsabilidad Social (DARS) otorga incentivos especiales si se logra cumplir con fines sociales. También existen programas orientados a docentes, como el Premio de reconocimiento a la investigación, desde el 2009; o el concurso anual de proyectos de investigación, desde el 2011. Todos estos premios coinciden o son posteriores a la creación de VRI y su unidad gestora, la DGI, por lo cual es evidente que desde la aparición del nuevo Vicerrectorado y la reingeniería de la unidad encargada de la gestión de la investigación (antes existía la Dirección Académica de Investigación – DAI) se vienen impulsando nuevas iniciativas para promover la investigación en la comunidad universitaria.

En segundo lugar, desde el 2001 la PUCP difunde las investigaciones de sus profesores a través de, inicialmente, la ExpoDAI, para luego dar paso a INVESTIGAPUCP (en su última versión del 2011). Cabe señalar que si bien se exhibieron 103 proyectos en la última edición, por el mismo período (2009-2013) las diferentes unidades de la universidad reportaron 815 investigaciones, de las cuales un 25% estuvo financiada o cofinanciada por la Dirección de Gestión de la Investigación, según cifras que maneja esta unidad. En este caso las áreas que presentaron más proyectos son las de ingeniería, seguidas por las de ciencias.

La UPCH, al igual que la PUCP, cuenta con centros e institutos que tienen como función, entre otros aspectos, dedicarse a la investigación. Podemos señalar los siguientes casos:

1. Instituto de Medicina Tropical Alexander Von Humboldt dedicado a la ejecución de proyectos de desarrollo e investigación en las áreas científicas y de diagnóstico. Se pone especial énfasis en la colaboración con sus socios, entre los cuales destaca el Karolinska Institutet, The Division of International Health (IHCAR), Stockholm en el marco del proyecto ANTRES (antimicrobial resistance). Respecto a este proyecto podemos destacar que incluye, entre los socios peruanos, al Instituto Nacional de Salud, así como a los hospitales de Moyobamba y Yurimaguas, lo que implica la conjugación de diversas entidades, siendo las dos primeras entidades de investigación (una privada y otra pública) y las dos segundas entidades que prestan servicios de salud pública.
2. El Instituto de Investigaciones de la Altura, encargado de la “investigación de la influencia de la altitud sobre los procesos biológicos en sus aspectos fisiológicos, clínicos, psicosociales y epidemiológicos, de la población humana que habita en la altura, contribuyendo a mejorar la calidad de la vida de estas personas. Estudia también el efecto de la altitud sobre la vida animal”²⁰.
3. El Instituto de Gerontología²¹, el cual cuenta con las siguientes líneas de investigación:
 - Gerontología clínica (geriatría)
 - Psicogerontología

²⁰ <http://www.upch.edu.pe/upchvi/ia/>

²¹ <http://www.igeroupch.pe/>

- Gerontología social
 - Gerontología educativa y comunitaria
 - Gerontología biológica y experimental
4. El Centro para la Sostenibilidad Ambiental, el cual fue creado en el año 2006

“para fortalecer y orientar la labor conjunta de la universidad con el gobierno, sociedad civil e industria a través del trabajo interdisciplinario. Actúa como fuente de información técnica para los procesos de toma de decisiones, priorizando la aplicación del enfoque ecosistémico para el manejo y uso sostenible de los ambientes y recursos naturales y el fortalecimiento de la gobernabilidad ambiental en el Perú.”²²

En el caso de este centro es muy importante resaltar el enfoque adecuado en el ámbito de la CTI pues aspira a trabajar con una lógica interdisciplinaria, integrando distintos actores. Por otro lado, desde su definición, establece una adecuada relación entre el manejo y uso sostenible de los recursos naturales y la gobernabilidad. Si bien no se trata en estricto de Ciencias Sociales, sí recoge el espíritu de la investigación en CTI asociada a estas disciplinas, pues según diversos instrumentos es preciso analizar los impactos de la innovación en los ecosistemas y en las personas.

Por otro lado, al igual que la PUCP, existen premios y concursos cuyo fin es incentivar la labor investigadora tanto a nivel pregrado como posgrado, así como entre el personal docente, como por ejemplo el financiamiento otorgado como apoyo al investigador o el reconocimiento al profesor investigador, en

²² http://csa-upch.org/front/quienes_somos

cuyo caso se exige grado de magíster como mínimo, y que reflejen prestigio científico a través de sus trabajos de investigación y sus publicaciones²³.

Además cuenta con la beca de Retorno, la cual permite la repatriación de jóvenes profesionales con grado de Doctor o PhD. En estos casos la UPCH financia los salarios de los investigadores por dos años, período en el que ellos deben preparar un número mínimo de proyectos de investigación. Entre los resultados de este programa, podemos referir que desde el 2007 han retornado 12 jóvenes investigadores que se han incorporado a la plana docente de UPCH²⁴.

Finalmente cabe señalar que la UPCH destaca en la página web del VRI el proyecto de Protección de la salud de la población avícola con métodos naturales, desarrollados en alianza estratégica con una empresa avícola a través del uso de recursos del Proyecto de Ciencia y Tecnología – FINCyT I, cuyo resultado permitirá la comercialización de pollos orgánicos. Coincidimos en que es importante referir proyectos exitosos, más aún si se desarrollan en el marco del FINCyT, cuyos resultados e importancia destacaremos en el sub capítulo siguiente.

En el caso brasilero, la USP cuenta con los Núcleos de apoyo a la investigación (NAP),

²³ Se puede encontrar la lista completa en el siguiente link: <http://www.upch.edu.pe/portal/programas-de-apoyo-al-investigador-252.html>

²⁴ Según información disponible en <http://www.upch.edu.pe/portal/nosotros/organizacion/vice-rectorado-de-investigacion.html>

“constituidos sobre la base de temas y su relevancia, dejando el lado un enfoque por disciplinas, de tal forma que permiten asociar investigadores con competencias complementarias en propuestas bien definidas que generan los múltiples productos originados por la actividad científica: publicaciones en revistas científicas, libros, formación de capital humano, transferencia de tecnología para el sector productivo y el gobierno, patentes, entre otros”²⁵.

Cada NAP, según la Resolución N° 3657, del 15 de febrero de 1990 tiene un Consejo Deliberativo, encargado de la administración financiera y de la incorporación de proyectos, entre otras funciones; y un coordinador científico, encargado de la presentación de informes científicos (bienales y quinquenales). En su ejecución intervienen además las Pro-Rectorías de investigación y posgrado, de la Comisión de Cooperación Internacional y de la Coordinadora de Administración General.

La USP también cuenta con una serie de programas de apoyo a la investigación. Podemos destacar el programa Ampliando las Fronteras el cual tiene por objeto traer profesores del extranjero para que se establezcan en la USP por un año. Si bien estos profesores pueden ser jubilados, se exige como requisito mínimo su reconocida trayectoria demostrada sobre la base de publicaciones científicas. Por otro lado existe el programa de apoyo a bioterios (siempre y cuando estén registrados); INFRAUSP, destinado a elegir proyectos de ampliación de laboratorios u otras unidades abocadas a la investigación, lo que incluye el financiamiento de la adquisición de equipos; PROCONTES, cuyo

²⁵ <http://www.usp.br/prp/pagina.php?menu=6&pagina=23>

objetivo es conceder a los investigadores de excelencia el apoyo de personal técnico de nivel superior, entre otros²⁶.

Asimismo cuenta con programas de iniciación científica y tecnológica.

Por ejemplo, para el año 2011 se contó con los siguientes apoyos:

Programa de Iniciación Científica ²⁷	
Tipo Financiamiento	
Institucional	409
PIBIC	1175
Santander	110
Programa de Iniciación Tecnológica (orientado a la innovación) ²⁸	
Tipo de Financiamiento	
PIBITI	64
PIBITI-USP	7
Cabe señalar que tanto el PIBIC (Programa institucional de Becas de Investigación Científica) como el PIBITI (Programa Institucional de Becas de Iniciación en Desarrollo Tecnológico e Innovación) constituyen programas federales, financiados por el CNPq.	

En lo que respecta a la política de innovación tecnológica de la USP, ésta es gestionada por la Agencia USP de Innovación. Esta unidad fue creada con la intención de actuar como un facilitador de asociaciones y contribuir a la aproximación de organizaciones externas a la Universidad, contribuyendo con

²⁶ <http://www.usp.br/prp/pagina.php?menu=3&pagina=17>

²⁷ La distribución por áreas del conocimiento se puede encontrar en <https://uspdigital.usp.br/atena/IniciacaoPublicoTotalUspListar?tipoBolsa=C&codmnu=2191>

²⁸ La distribución por áreas del conocimiento se puede encontrar en <https://uspdigital.usp.br/atena/IniciacaoPublicoTotalUspListar?tipoBolsa=T&codmnu=2192>

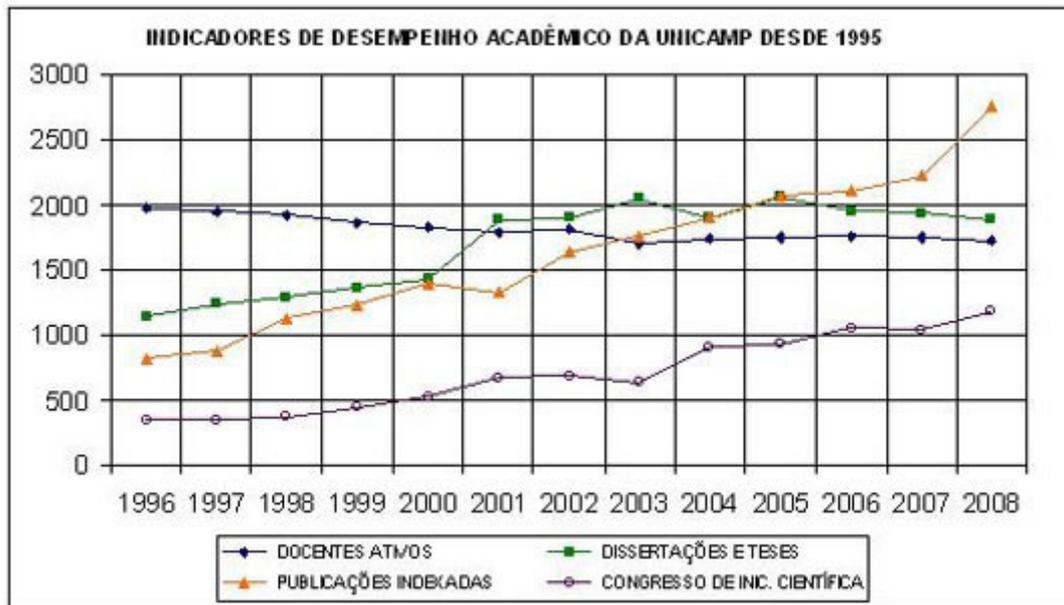
aspectos relativos a la concepción, formalización y ejecución de contratos y convenios, en especial en las áreas de derechos de propiedad intelectual (IPR), prospección tecnológica, transferencia de tecnología, promoción de la sostenibilidad y emprendorismo²⁹. Debemos considerar que en la USP existen políticas y prácticas de patentes desde los años 80, aunque es con la Ley de innovación del 2004 cuando el gobierno pone mayor énfasis en las asociaciones entre universidades y empresas. Para tal fin la Agencia pone a disposición de sus usuarios información sobre patentes y promueve la innovación abierta, definida como el hecho que la mayor parte de la innovación, principalmente en el sector industrial, proviene de la utilización de recursos internos y externos a partir de redes de colaboración³⁰.

En el caso de la UNICAMP también existen unidades encargadas de permitir la colaboración de especialistas, docentes y alumnos de distintas áreas para la solución de problemas que requieren un abordaje integrado e interdisciplinar. Existen 23 grupos de este tipo, denominados como centros o núcleos³¹. Por otro lado, existen alrededor de 700 grupos de investigación liderados por profesores titulares, asistentes y estudiantes de posgrado. Cabe señalar que si bien en los últimos años se aprecia una reducción del número de profesores, ha habido un aumento de publicaciones indexadas, conforme es ilustrado en la siguiente figura:

²⁹ <http://www.inovacao.usp.br/>

³⁰ Mayores referencias en <http://www.inovacao.usp.br/portali3/inovacao.php>

³¹ La relación de los mismos está disponible en <http://www.unicamp.br/unicamp/content/centros-e-n%C3%BAcleos-1>



Fuente

e: UNICAMP

Complementan los esfuerzos de investigación los nueve institutos nacionales de ciencia y tecnología, lo que ha posibilitado entablar relaciones colaborativas con compañías públicas y privadas. Como resultado de estas asociaciones, según información oficial de esta universidad, se han generado patentes e incluso 5 productos comerciales para el mercado brasileiro.

En otro orden de temas, al igual que en las universidades peruanas, cuenta con programas de apoyo a la iniciación de la investigación, en la modalidad de “*bolsas*” (la traducción al español sería financiamientos o becas). A diferencia del caso peruano, existe apoyo de otras entidades (federales), en concreto del CNPq. Cabe señalar que, al igual que en USP, en la UNICAMP

existen tanto becas para la iniciación científica como becas para la iniciación científica y la promoción de la innovación³².

Por otro lado, aunque como complemento, la UNICAMP establece los requisitos que deben cumplir quienes asumen el rol de “orientador” de los becarios. En estos casos deben tener grado de doctor y producción académica comprobada (v.gr. publicaciones). Cabe señalar que los orientadores pueden recomendar alumnos para que accedan a los fondos y que tienen prohibido ceder su rol a otros colegas. Asimismo deben incluir los nombres de los becarios en las publicaciones o trabajos presentados a congresos y seminarios, siempre y cuando hayan tenido una participación efectiva de los mismos. En este aspecto es importante relieves que todo becario tiene la obligación de presentar informes semestrales respecto a sus actividades.

Finalmente, desde julio del 2011 existe el programa Ciencia sin Fronteras, el cual busca promover la internacionalización, con el correlato de mejorar la competitividad brasilera. En este caso intervienen el CNPq, por el Ministerio de Ciencia y Tecnología, y el CAPES, por el Ministerio de Educación, entre otros. Este proyecto prevé la asignación de hasta 101,000 becas para promover el intercambio. El objetivo final es fomentar las experiencias en el extranjero para entrar en contacto con los sistemas educativos de países cuyo desarrollo CTI es de primer nivel; asimismo, fomentar la creación de asociaciones de investigadores y la promoción de visitas de investigadores

³²http://www.prp.rei.unicamp.br/site/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=70&Itemid=69

extranjeros que busquen desarrollar proyectos en el Brasil. (Ciencia sem fronteiras, 2012).

En esta sección hemos podido apreciar que las cuatro universidades objeto de nuestro estudio tienen programas similares aunque se distinguen por algunos factores, a nuestro parecer esenciales. Dejando de lado el hecho que Brasil inició este camino en la década de 1980, en tanto que en el Perú hemos visto que la PUCP creó su VRI en el 2009, encontramos que en ambos casos (países) existen centros abocados a la investigación multidisciplinaria así como programas que fomentan la investigación. En el caso brasilero comprobamos que además cuentan con programas que incentivan la innovación, ésto es, la introducción de productos nuevos o significativamente mejorados al mercado. Por otro lado, se pone especial énfasis en las credenciales académicas de quienes asumen el rol de orientador (ya sea de tesis o algún otro proyecto) o profesores visitantes, por citar un par de ejemplos. Finalmente, en el caso brasilero la mayor parte de los recursos proviene de entidades federales, lo que permite asimismo contar con programas similares que benefician a las universidades, sin desmedro de aquellos que cada universidad emprenda por iniciativa propia y con recursos ordinarios.

En el caso peruano, por el contrario, se percibe el esfuerzo de las casas de estudio para implementar programas de apoyo e incentivo a la investigación. En la siguiente sección revisaremos cuáles son las principales alternativas de financiamiento público para la I+D+i, tanto en el Perú como en el Brasil.

2. Los fondos públicos para I+D+i y su asignación de prioridades de investigación

En esta sección vamos a hacer una descripción de los principales fondos públicos para el desarrollo de actividades de CTI en el Perú y Brasil, sobre todo si consideramos que al ser países de renta media, los fondos de cooperación internacional no reembolsable se reducen y que se espera un rol proactivo del Estado.

Conocemos ya que el acento está en las necesidades de fortalecimiento del sector productivo y la mejora de la competitividad y, en todo caso, en la creación de sinergias universidad-empresa. Nuestro objetivo, por lo tanto, es conocer qué otros temas, afines al interés de las universidades, han sido tomados en cuenta por quienes han diseñado los principales fondos de cada país. Asimismo, como un tema transversal, conoceremos la estructura de cada fondo.

En el Perú, el Programa Ciencia y Tecnología (Financiamiento de la Innovación, Ciencia y Tecnología –FINCYT) surge del contrato de préstamo N° 1663/OC-PE suscrito entre el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Gobierno del Perú. Este fondo, cuyo primer desembolso fue recibido el 31 de julio del 2007, implica un total de US\$ 36,000 millones, de los cuales US\$

25,000 millones son aportados por el BID y US\$ 11,000 millones, por el Perú, para ser distribuido de la siguiente forma:

Categorías de Inversión	Fuente Banco	Fuente Local	Total	%
1. Componente 1 Proyectos de innovación tecnológica	9.300	1.500	10.800	30
De empresas individuales (PITEI)	6.420	780	7.200	20
De asociaciones de empresas (PITEA)	2.880	720	3.600	10
2. Componente 2 Proyectos de investigación y desarrollo tecnológico	9.210	1.590	10.800	30
Investigación en universidades y centros de investigación (PIBAP)	7.750	1.050	8.800	24
De interés nacional (PIN)	1.460	540	2.000	6
3. Componente 3 Fortalecimiento y creación de capacidades	4.900	860	5.760	16
Becas para doctorado en el país y en el exterior	2.160	--	2.160	6
Becas para maestría, pasantías con patrocinio de empresas	1.280	320	1.600	4
Fortalecimiento de capacidades de I&D	1.460	540	2.000	6
4. Componente 4 Fortalecimiento y articulación del SIN	777	863	1.640	5
5. Administración	500	2.800	3.300	9
6. Imprevistos	113	--	113	-
7. Auditorías	200	--	200	1
8. Costos Financieros	--	3.387	3.387	9
8.1 Intereses	--	3.278	3.278	9
8.2 Comisión de crédito	--	109	109	-
Total	25.000	11.00	36.000	
%	69	31	1000	100

Fuente: FINCYT <http://www.fincyt.gob.pe/web/costoyfinanciamiento.html>

En el caso que nos ocupa, los proyectos que involucran a universidades y centros de investigación son parte del segundo componente (Proyectos de Investigación y Desarrollo Tecnológico), implican un 24% del monto total del fondo y son asignados a los proyectos PIBAP (Proyectos de Investigación

Básica, Aplicada y Precompetitiva). Cabe señalar que en el caso de estos proyectos el 97% del presupuesto ha sido ejecutado, en tanto que en el caso de los PITEI y PITEA se ha ejecutado el 64% y 80%³³ respectivamente (OECD, 2011: 198). Este es un caso cuyo análisis podrá ser objeto de otros estudios dado que se observa que las formas colaborativas presentan un mayor porcentaje de ejecución.

En el tema universitario, según el informe de evaluación final del Programa de Ciencia y Tecnología (FINCyT),

“se aprecia que el 56% de los proyectos y el 54% de los recursos no reembolsables se concentran en cuatro instituciones. A su vez, la mayoría de instituciones se concentran en Lima” (InnovosGroup, 2003:72).

Cabe señalar que las cuatro instituciones referidas son la UPCH (19%), el Instituto Nacional de Innovación Agraria (13%), la PUCP (12%) y la UNMSM (12%). Otras universidades que aparecen son la UNALM (8%) y la UNI (4%). Se puede apreciar asimismo que el orden de aparición coincide con la presencia en rankings reconocidos, como los que hemos referido en el capítulo 2.

Otro componente importante del FINCYT relativo a la Academia es la asignación de partidas presupuestarias para el desarrollo de estudios de maestría y doctorado. En el caso de doctorados en el exterior, por ejemplo, el FINCYT convocó un concurso de 20 becas para la formación en el exterior, con

³³ El número de proyectos PITEI para el período analizado es 82; PITEA, 36; PIBAP, 70.

inicio en el año 2009³⁴, las mismas benefician a científicos y académicos de institutos de investigación o universidades. En este caso, las universidades con más candidatos ganadores son la UPCH y la UNI, con dos becarios cada una³⁵. Por otro lado, el Programa también incluyó 32 becas para doctorados nacionales y 4 becas de reinserción. (InnovosGroup, 2013: 7).

Es importante precisar que el FINCYT es ejecutado por la Presidencia del Consejo de Ministros, a través de su unidad coordinadora del programa (UCP), que ha acumulado experiencia en esta materia y que es la misma que administra el Fondo de Investigación y Desarrollo para la Competitividad (FIDECOM). Este es un segundo fondo importante en el Perú, creado en el año 2007, que implica recursos por 200 millones de soles para proyectos de innovación productiva y proyectos de transferencia de conocimientos para la innovación productiva y gestión empresarial. A los primeros -innovación productiva- se pueden presentar empresas o asociaciones de carácter productivo, ya sea de manera individual o asociada. También es válida la asociación con entidades académicas o entidades de cooperación nacional o internacional. En este caso, el financiamiento puede llegar al 75% del monto total del proyecto.

³⁴ Actualmente la convocatoria se encuentra cerrada porque ya no hay recursos disponibles para esta partida.

³⁵ La relación completa de ganadores se puede descargar de http://www.fincyt.gob.pe/fincyt/doc/RESULTADOS/BECAS_DOCTORADO/Resultados_Becas_Doctorado.pdf

Por otro lado, están los proyectos Proyectos de Transferencia de Conocimientos para la Innovación Productiva y Gestión Empresarial que buscan la asociación de empresas y entidades académicas. En estos casos, el financiamiento también puede llegar al 75% del total del proyecto³⁶.

Un tercer fondo importante en el Perú es el Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT), adscrito al CONCYTEC. En el marco de los proyectos de ciencia y tecnología (PROCYT),

“entre el 2006 y el 2010, las áreas temáticas con mayor subvención, fueron las ingenierías y tecnologías (40%), las ciencias agrícolas (24%) y las ciencias naturales y exactas (21%).” (ANR, 2012: 69).

Asimismo, como otra muestra de concentración de la CTI en el país, el 77% de los proyectos se concentró en Lima.

Existe un segundo tipo de proyectos bajo el ámbito de CONCYTEC, los Proyectos de Innovación Tecnológica para la Competitividad, PROCOM. En este caso, en el mismo período referido para el PROCYT, las áreas temáticas con mayor número de proyectos fueron las ciencias agrícolas y la ingeniería y tecnología. Asimismo el 75% de los proyectos se concentró en Lima y las universidades que destacaron fueron la UPCH, la UNALM y la UNMSM (ANR, 2012: 69).

Existen fuentes adicionales de financiamiento en el Perú, que no abordaremos con detalle pues no financian la I+D desarrollada por instituciones

privadas, como la PUCP y la UPCH. Nos referimos a las reguladas por la Ley 27506, Ley del Canon -y su modificatoria, la Ley N° 28077- que establece que los gobiernos regionales reciben el 25% de lo recaudado en la zona del recurso natural y entregan el 20% a las universidades públicas de su jurisdicción, para fines de investigación científica y tecnológica (lo que puede incluir, según legislación del año 2005, la construcción de infraestructura para estos fines).

No obstante

“durante estos años, tal y como ha sucedido en los gobiernos locales y regionales, los recursos del canon han priorizado los proyectos de cemento y fierro.” (GARFIAS: 54, 2011)

Si bien esta inversión ha contribuido a acortar déficits de infraestructura y equipamiento,

“su impacto a mediano plazo está condicionado al fortalecimiento de las capacidades de investigación institucional, que depende de la mejora sustancial de sus espacios de gestión y organización de esta actividad, así como de la constitución de cuadros altamente capacitados para la investigación” (GARFIAS: 54, 2011).

Como resumen del caso peruano podemos encontrar que otros componentes existentes, allende lo productivo, son los de formación de capacidades (presente en FINCYT) y la construcción de infraestructura (establecido como una posibilidad real para el caso de las universidades públicas que utilizan Canon). No encontramos asimismo que la solución de problemas sociales o la promoción de la asociación de universidades con institutos públicos de investigación constituyan un eje importante de los fondos concursables analizados. Por otro lado, se percibe que las principales universidades que investigan en el Perú tienen su sede en Lima. Por el

contrario, los ingentes recursos del Canon son asignados a universidades que aún no tienen la capacidad institucional de orientar su actividad a la investigación, aunque el cierre de la brecha en infraestructura ya constituye un avance.

En el supuesto brasilero la Financiadora de Estudios y Proyectos – FINEP- concede financiamientos tanto reembolsables como no reembolsables y su apoyo involucra todas las etapas y dimensiones del ciclo de desarrollo científico (FINEP, 2012). Los financiamientos no reembolsables son hechos con recursos del Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología, el cual se organiza en dieciséis fondos sectoriales de CTI. Los beneficiarios de estos financiamientos son instituciones sin fines de lucro y los proyectos ganadores son elegidos por el comité gestor (conformado por un representante del MCT, de los ministerios afines, del FINEP y CNPq) de cada fondo sectorial³⁷. Entre estos fondos está el verde-amarelo orientado a fomentar la relación universidad-empresa.

La FINEP también ofrece apoyo financiero para la realización de encuentros, seminarios, congresos y ferias tecnológicas, aunque en este caso la CNPq es la encargada de la selección y contratación (FINEP, 2012). Por otro lado, existen fondos de amparo a la pesquisa. Podemos citar a manera de ejemplo los de Sao Paulo, Río de Janeiro y Minas Gerais. Estos fondos apoyan la investigación, el intercambio y la divulgación de ciencia y tecnología del

³⁷ A partir del año 2004 se estableció el Comité de Coordinación de los Fondos Sectoriales para establecer coordinaciones entre los mismos, el cual pone especial énfasis en las acciones transversales.

estado al que pertenecen a través del otorgamiento de becas y apoyos a la investigación. En el estado de Sao Paulo el Fondo se financia con el 1% del ingreso tributario del Estado.

Como hemos visto en los capítulos anteriores, en el caso de las universidades brasileñas seleccionadas, el FAPESP (Fondo de Apoyo a la Investigación de Sao Paulo) tiene un peso especial por el volumen de recursos que asigna así como por el hecho de que al financiar muchos programas en las universidades hace que estas utilicen mecanismos comunes para acceder al financiamiento (por ello tienen puntos de contacto con FAPESP dentro de su organigrama), coadyuvando a la articulación del sistema universitario paulista.

La FAPESP, con presencia en Brasil desde la década de 1940, tiene un conjunto de programas que financia y que vale la pena mencionar, sin que esta lista sea exhaustiva. Así, por ejemplo, en el año 2000 creó el programa ConSITeC (Consortios Sectoriales para la Innovación Tecnológica) con el objetivo de promover la colaboración entre grupos de investigación y conglomerados de empresas de un mismo sector. En el mismo año crea los Centros de Investigación, Innovación y Difusión (CEPID), cada uno de los cuales desarrolla investigaciones en la frontera del conocimiento, por medio de proyectos multidisciplinarios de investigación básica. Cabe señalar que el conocimiento generado es transferido al gobierno, para subsidiar políticas públicas, o al sector privado en la forma de nuevas tecnologías. Estos grupos congregan diferentes actores, entre los cuales encontramos a las universidades

paulistas. Podemos citar como ejemplos el Centro Antonio Prudente para la investigación y tratamiento del Cáncer, el Centro de Estudios de la Violencia o el Centro de Estudios del Genoma Humano.

Otro programa que podemos destacar es el de equipamientos multiusuarios, que operó entre 1998 y 2002 para ser reactivado en el año 2004, y tiene por objeto la compra de equipamientos de costo elevado y uso compartido. Finalmente, es muy importante destacar que en los últimos años, especialmente desde el 2010, el FAPESP intensifica el contacto con grupos de investigación de otros países con la finalidad de ampliar la difusión del trabajo de los investigadores paulistas así como promover asociaciones. Para tales fines recurre a la firma de convenios con otros países o instituciones de investigación extranjeras, al desarrollo de programas de pasantías, visitas de delegaciones, entre otros.³⁸

Para darnos una idea de la envergadura de la inversión pública en Sao Paulo, podemos observar los siguientes cuadros para los años 2001 y 2011.

MODALIDAD	2001		2001	
	R\$	%	US\$	%
BOLSAS				
SUBTOTAL 1	109.298.782,00	18,23%	46.502.205	18,23

³⁸ Se puede encontrar la referencia de programas y actividades por décadas en el siguiente link <http://www.bv.fapesp.br/linha-do-tempo>

AUXÍLIOS REGULARES, PROGRAMAS ESPECIALES E INVESTIGACIÓN PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA				
SUBTOTAL 2	287.999.843	48,04%	122.532.268	48,04
TOTAL DE CONCESIONES PARA EJERCICIOS FUTUROS	202.185.435	33,73%	86.021.714	33,73

Fuente: FAPESP (elaboración propia).

MODALIDAD	2010		2011	
	R\$	%	US\$	%
BOLSAS				
SUBTOTAL 1	109.800.283,42	11,30	65.552.408	11,30
AUXILIOS REGULARES, PROGRAMAS ESPECIALES E INVESTIGACIÓN PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA				
SUBTOTAL 2	594.029.413,54	61,07	354.644.427	61,07
TOTAL	703.829.696,96	72,37	420.196.835	72,37
TOTAL DE CONCESSÕES PARA EXERCÍCIOS FUTUROS	268.777.420,43	27,63	160.464.132	27,63
TOTAL GERAL	972.607.117,39	100,00	580.660.967	100,00

Fuente: FAPESP (elaboración propia).

A partir de los cuadros mostrados podemos encontrar que el nivel de ejecución ha mejorado en el 2011, el monto asignado a las becas ha disminuido y el número de auxilios regulares, programas especiales e incentivos para la investigación tecnológica ha aumentado considerablemente pasando de MILLONES USD 122 a MILLONES USD 354, lo que significa un incremento mayor al 100%³⁹.

³⁹ Los cuadros completos se pueden ubicar en el siguiente link <http://www.fapesp.br/estatisticas/concessoes/2001>

En el caso de Brasil encontramos que, al igual que en la legislación, existe un patrón común en la dirección de los organismos financiadores. En todos los casos existe la intervención del CNPq, del FINEP o de la CAPES, además de la presencia del Ministerio de Ciencia y Tecnología y del Ministerio de Educación (que como vimos, sí tiene injerencia en política universitaria). Un hallazgo importante ha sido la existencia de programas directamente involucrados con la generación de capacidades de investigación, como el programa Ciencia sin Fronteras y los fondos de amparo a la pesquisa, como el FAPESP. En este caso, nuestra referencia exclusivamente a los fondos de la región sudeste no es gratuita. Ya se ha adelantado en nuestro trabajo que la región del Brasil que conduce la innovación es precisamente la Sudeste. Por otro lado, podemos constatar que en el caso brasilero los fondos promueven la investigación básica y aplicada, y ésta última está orientada no sólo a la empresa sino también a la sociedad, a través de la transferencia de tecnología al Estado (v.gr. los CEPID), a diferencia del caso peruano donde se quiere promover la investigación aplicada así como la asociación universidad-empresa sin referencias explícitas a la posibilidad de transferencia al Estado.

Otro factor diferenciador es que en el Perú las universidades líderes asumen una carga importante de la investigación, en tanto que en el Brasil la mayoría de recursos para la investigación proviene de fuentes externas a la universidad, ya que existe una estructura de fondos federales y estatales y mecanismos de coordinación con las universidades como los puntos FAPESP a los que hemos hecho referencia.

Un tercer aspecto es que los fondos y programas estatales peruanos, salvo en el componente de becas, no promueven otros tipos de vinculaciones con pares extranjeros, factor imprescindible para difundir el trabajo que hacen los investigadores peruanos, así como para tener acceso a tecnologías de punta.

En el siguiente punto, veremos algunas estadísticas sobre los sistemas peruano y brasilero. Sin embargo, debemos exhibir una nota aclaratoria: en el sistema peruano no hay estadística consolidada en CTI desde el año 2004 por lo cual veremos si fuentes abocadas al sistema de educación superior, informes de los miembros del SINACYT o entes internacionales proporcionan información relevante al respecto.

3. Las estadísticas sobre CTI como insumo para conocer el aporte de los actores del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología en el Perú y Brasil

En este capítulo hemos visto los programas que tienen las universidades para incentivar y promover la I+D+i, así como las alternativas que existen en cada país para financiar esas iniciativas. Conforme a la literatura que hemos revisado en el primer capítulo, conocemos que en los sistemas nacionales de ciencia y tecnología es imprescindible que el Estado provea inicialmente el financiamiento así como un entorno que promueva la articulación de la Academia, el Estado y la Empresa. La teoría respecto a este tema es categórica al señalar que a través de estos mecanismos se promoverán

vínculos asociativos que permitirán que en un sistema maduro los privados financien I+D+i y que la Academia esté en la capacidad de producir investigación básica y aplicada, orientando esta última a satisfacer las necesidades de la industria o de la sociedad.

En este punto, queremos ver a través de estadísticas disponibles si el estado peruano y el brasilero han asumido el rol proactivo que cada país demanda para echar a andar sus propios sistemas de ciencia y tecnología.

En el caso peruano, como ya hemos señalado, el Estado no posee estadísticas oficiales desde el año 2004. En esta medida hemos recurrido a estadísticas provenientes de otras fuentes. El SCImago journal & country rank contiene información por país que es útil para comparar. En el caso peruano hemos incluido un cuadro que expresa los documentos que pueden ser objeto de cita, así como las citas y la presencia en la región y en el mundo como porcentaje, entre otros aspectos

Year	Documents	Citable Documents	Cites	Self Cites	Cites per Doc.	Cites per Doc.	Cited Docs.	Uncited Docs.	% International Collaboration	% Region	% World
2008	717	687	6.957	888	9,70	1,24	565	152	82,15	0,97	0,04
2009	848	786	4.811	648	5,67	0,76	616	232	74,65	1,06	0,04
2010	913	853	4.012	446	4,39	0,49	561	352	71,19	1,05	0,04
2011	1.116	1.024	1.427	149	1,28	0,13	363	753	72,04	1,21	0,05
2001	223	214	4.282	421	19,20	1,89	188	35	61,88	0,70	0,02
2002	233	220	3.88	379	16,65	1,63	206	27	71,24	0,65	0,02
2003	390	378	7.71	880	19,77	2,26	346	44	83,85	0,97	0,03
2004	396	378	6.993	922	17,66	2,33	341	55	81,31	0,91	0,03
2005	466	447	6.805	866	14,60	1,86	394	72	83,26	0,93	0,03
2006	594	572	7.401	877	12,46	1,48	496	98	80,30	0,95	0,03
2007	654	623	7.944	781	12,15	1,19	531	123	80,89	0,98	0,03

Fuente: <http://www.scimagojr.com/countrysearch.php?country=PE> (elaboración propia)

En este caso observamos que si bien los documentos citables se han quintuplicado en el período 2001-2011, nuestro porcentaje mundial no ha aumentado en similar proporción, pues hemos pasado de representar el 0.02% al 0.05%. Llama la atención sobre todo la significativa reducción de la colaboración internacional luego de tener su pico entre los años 2003 y 2005. En este caso las áreas más sólidas han sido medicina, agricultura y ciencias biológicas, e inmunología y microbiología.

En el caso brasilero, los cuadros respecto a los mismos temas son los siguientes:

	Documents	Citable Documents	Cites	Self Cites	Cites per Doc.	Self Cites per Doc.	Cited Docs.	Uncited Docs.	% International Collaboration	% Region	% World
2001	13.846	13.578	189.103	63.162	13,66	4,56	11.788	2.058	28,03	43,66	1,05
2002	16.139	15.805	220.873	72.132	13,69	4,47	13.728	2.411	28,16	45,19	1,17
2003	18.15	17.728	233.957	76.171	12,89	4,20	15.318	2.832	32,28	45,25	1,27
2004	20.568	20.069	238.685	76.928	11,60	3,74	17.127	3.441	33,63	47,50	1,30
2005	23.962	23.208	252.151	80.814	10,52	3,37	19.269	4.693	32,74	47,68	1,37
2006	32.075	30.947	251.694	92.023	7,85	2,87	24.987	7.088	27,75	51,17	1,74
2007	34.673	33.389	232.486	84.785	6,71	2,45	26.716	7.957	30,02	51,82	1,79
2008	38.518	37.188	205.74	73.446	5,34	1,91	28.324	10.194	31,98	52,14	1,91
2009	41.902	40.355	148.881	55.104	3,55	1,32	27.112	14.79	26,90	52,54	1,99
2010	46.24	44.416	86.032	31.208	1,86	0,67	23.124	23.116	24,15	53,01	2,09
2011	49.664	46.933	28.134	10.034	0,57	0,20	12.16	37.504	24,44	54,05	2,12

En el caso brasilero la cantidad de documentos se ha poco más que triplicado y su participación a nivel mundial se ha duplicado, pasando de 1.05% a 2.12%. Al igual que en el caso peruano la medicina y la agricultura y ciencias

biológicas son las de mayor presencia. De similar manera la cooperación internacional no ha mejorado respecto a años anteriores.

En ambos casos de evidencia una mejora en los niveles respecto al año 2001. Lo que es conveniente es indicar que los esfuerzos deben ser permanentes e incrementales para evitar el “*Red Queen effect*”⁴⁰.

Ahora nos interesa conocer la participación de las universidades en el financiamiento de CTI.

Para el caso brasilero, según RICYT, el Gobierno es el mayor aportante de recursos en tanto que la participación de la universidad no llega al 2%.

Gasto en Ciencia y Tecnología en relación al PBI	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
ACT	1.32%	1.30%	1.25%	1.23%	1.27%	1.29%	1.39%	1.45%	1.62%	1.61%
I+D	1.04%	0.98%	0.95%	0.89%	0.97%	1.00%	1.09%	1.11%	1.18%	1.16%

*ACT: actividades científicas y tecnológicas

Gasto en ACT por sector de financiamiento	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Gobierno	55.33%	51.85%	51.87%	52.36%	49.84%	51.46%	53.15%	52.41%	51.84%	53.82%

⁴⁰ El “*Red Queen Effect*” se utiliza en el ámbito de las nuevas tecnologías “*In this country, you see, it takes all the running you can do, to keep in the same place. If you want to get somewhere else, you must run at least twice as fast as that!*” *Red Queen, through the looking glass*, 1871.

Empresas (Públicas y Privadas)	43.62%	46.89%	46.62%	46.13%	48.63%	47.00%	45.04%	45.89%	46.60%	44.80%
Educación Superior	1.03%	1.25%	1.50%	1.49%	1.51%	1.52%	1.80%	1.69%	1.55%	1.36%

Fuente RICYT (<http://db.ricyt.org/query/BR/1990,2010/calculados>)

Estos porcentajes coinciden a grandes rasgos con el promedio regional, aunque el aporte del Estado es mayor en Brasil, como veremos en la tabla siguiente:

Gasto en I+D por sector de financiamiento		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
América Latina y el Caribe	Gobierno	58.11%	54.38%	55.91%	52.61%	50.31%	50.67%	52.21%	53.26%	53.38%	51.01%
América Latina y el Caribe	Empresas (Públicas y Privadas)	36.61%	39.51%	38.24%	41.26%	44.53%	45.35%	43.58%	42.00%	41.84%	44.74%
América Latina y el Caribe	Educación Superior	3.70%	4.13%	3.86%	3.90%	3.73%	2.77%	3.18%	3.62%	3.38%	3.02%

Fuente: Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología -Iberoamericana e Interamericana – RICYT

En el caso peruano, la RICYT solo dispone de estadísticas hasta el año 2004 y no existen estadísticas respecto a la procedencia de los fondos (Gobierno, Empresa, Educación Superior, etc).

Gasto en Ciencia y Tecnología en relación al PBI	2001	2002	2003	2004
ACT	1.44%	1.40%	1.14%	
I+D	0.10%	0.10%	0.10%	0.14%

Sin embargo, el Informe de la Comisión Consultiva para la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) creada por RS. 038-2011-ED “Nueva política para dinamizar la Institucionalidad de la CTI peruana” (2012) establece que es necesario alcanzar el 0.7% del PBI al 2016 (lo que supone alcanzar el promedio regional). Para tal fin,

“considerando una tasa de crecimiento anual promedio del PBI de 5.5% hasta el 2016, en 2016 el PBI será de S/622 mil millones, alcanzar el 0.7 por ciento del PBI implica destinar S/4,350 millones a ciencia, tecnología e innovación en 2016. Si el sector privado invierte alrededor del 30% de este monto, el sector público debería ejecutar aproximadamente S/ 3,050 millones de inversión en ese año, casi siete veces más que los S/450 millones ejecutados en 2010.” (Informe Comisión Consultiva CTI, 2012: 38).

“Entre otras cosas, será necesario mejorar la ejecución de los recursos presupuestales destinados para este fin. Un estimado indica que en 2010 se ejecutó poco más de la mitad del presupuesto público para actividades de ciencia y tecnología, y que en 2011 las universidades del interior del país que reciben financiamiento del canon ejecutaron alrededor un tercio de los recursos disponibles. Además de mejorar la capacidad de formular y ejecutar proyectos de ciencia, tecnología e innovación en las universidades, institutos de investigación, empresas y otras entidades” (Informe Comisión Consultiva CTI, 2012: 39).

La revisión de algunas estadísticas ha sido importante porque nos permite ver que pese al poco apoyo estatal un reducido porcentaje de las universidades peruanas, entre las cuales están la UPCH y la PUCP, viene adoptando medidas de mejora para fortalecer sus capacidades de investigación. Sin embargo es necesario el incremento de recursos estatales así como la articulación de los actores del sistema y la mejora de la calidad del sistema universitario en su totalidad. En el siguiente capítulo, nos abocaremos a estudiar algunos elementos que pueden promover la articulación del sistema

CTI peruano, aportando para ello insumos provenientes del estudio de políticas públicas así como acciones privadas de las universidades del Brasil.



CAPÍTULO IV

LOS FACTORES QUE FOMENTAN LA ARTICULACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

1. El rol de las redes y alianzas orientadas a la CTI

En el primer capítulo nos enfocamos en la descripción del Sistema Nacional de Innovación, identificando tres grandes actores: el Estado, la Empresa y la Academia. El que hayamos identificado los actores no implica que todos estén involucrados en el SNI. Así, se identifica como una problemática del Sistema el hecho de que aunque existan normas o políticas, no exista en la práctica la articulación de los actores. Otro elemento que queda claro es que si los actores no conversan el Sistema no funciona, esto es “no genera, difunde, transfiere y usa conocimiento para transformarlo en oportunidades de generación de valor” (Díaz y Kuramoto, 2011: 11).

En el presente acápite nos abocamos a conocer las redes de I+D+i que manejan las universidades bajo nuestro análisis, con el fin de ubicar las características principales de las mismas en cada país (v.gr. quiénes las constituyen y cuáles son sus fines).

Más adelante abundaremos sobre la transferencia tecnológica para concluir este capítulo señalando cuál de los modelos que existen a nivel comparado podría tomarse como referencia para construir un Sistema que produzca resultados mediante el aprovechamiento de las fortalezas de cada actor, así como del esfuerzo para paliar o sobrellevar las debilidades de cada uno.

En el caso de la PUCP en el siguiente link se dispone de la información de las universidades con las que existen convenios de cooperación: http://www.pucp.edu.pe/documento/version_final.pdf. Por ejemplo en el caso de relaciones con Brasil hay convenios con la Pontificia Universidad Católica del Río de Janeiro, la Universidad de Sao Paulo, la Universidad Estadual de Paraíba, la Universidad Estadual de Campinas, la Universidad Federal de Río Grande del Sur y la Universidad de Santa Catarina. Sin embargo, si analizamos el objetivo o características de estos vínculos encontraremos que básicamente se concentran en convenios marco (que establecen objetivos generales para cuya aplicación es necesario un convenio específico) y convenios específicos de intercambio estudiantil (que no implican *per se* el desarrollo de investigación, sino que se concentran en establecer oportunidades para que alumnos lleven parte del currículo en el extranjero). No obstante lo anterior, vale la pena destacar que existe un convenio específico de cooperación con la USP para estimular el intercambio de experiencias científicas y académicas en el campo de la gestión de la tecnología e innovación.

Además de esta información, no encontramos en el *web site* de la PUCP o en la página del VRI información relevante referente a la constitución de redes con fines de investigación. Así, su sección Internacional no tiene información más allá de la referencia a los convenios y el VRI menciona una lista de grupos y redes. Así, por ejemplo encontramos referencias respecto a

la existencia de 21 grupos en ingeniería pero en la web sólo se establece el link de tres de ellos: Grupo de Telecomunicación, Telemedicina y Telesalud Rural (GTR-PUCP); el Grupo de Investigación y Desarrollo de Equipos Médicos y Sistemas (GIDEMS); y el Grupo de Investigación en Polímeros y Materiales Compuestos (POLyCOM). Cabe señalar que estos grupos son de carácter interno y están conformados por investigadores de la PUCP por lo que, en sí mismos, no implican relaciones con otras instituciones o sectores.

Sin embargo, existe la Red de Investigación, Desarrollo e Innovación (Red IDI) constituida como Asociación Civil sin fines de lucro y conformada por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos - UNMSM, la Universidad Nacional de Ingeniería - UNI, la Universidad Nacional Agraria La Molina - UNALM, la Pontificia Universidad Católica del Perú - PUCP y la Universidad Peruana Cayetano Heredia – UPCH. Según la página web de la Asociación (<http://www.redidi.org.pe/nosotros.php>), ésta tiene como objetivo conectar las unidades de ciencia y tecnología, a los investigadores y científicos de su red académica, con el mundo empresarial, bajo un enfoque asociativo y de mercado, dándole valor agregado a la investigación, al desarrollo y a la innovación, dentro de las necesidades reales de nuestros sectores productivos nacionales.

Para tales fines tiene una Asamblea de Socios del más alto nivel, conformada por los Rectores de las universidades miembros; un Consejo Directivo, conformado los Vicerrectores de Investigación o Jefes de Investigación; y, una unidad de coordinación con la Empresa. Asimismo, contempla entre sus

aliados estratégicos a instituciones públicas como CONCYTEC, FINCyT y PRODUCE. No obstante, no presenta información sobre proyectos exitosos y resultados que permitan contrastar sus objetivos con las actividades efectivamente realizadas.

La UPCH, por el contrario, sí tiene información respecto a las redes que integra. Así destacan PeruINCUBA, el Consorcio de Universidades, la Red Académica Peruana, la Red IDI y la Red Peruana de Universidades. Cabe señalar que todas estas redes también están integradas por la PUCP. A continuación pasamos a referir brevemente el objetivo de cada una.

a) PERÚINCUBA es la Asociación Peruana de Incubadoras de Empresas (creada el 2006) integrada por instituciones, universidades e institutos superiores a nivel nacional ubicados en Arequipa, Huancayo, Lima, Piura, Trujillo y Cusco. Su misión es

“fomentar, representar y agrupar de manera gremial a las incubadoras de empresas peruanas, promoviendo el desarrollo nacional a través del impulso al surgimiento y consolidación de empresas que desarrollen o hagan uso de la tecnología y promoviendo la relación entre la academia, el Estado y la actividad empresarial⁴¹”.

b) El Consorcio de Universidades y la Red Peruana de Universidades (RPU) son redes que, si bien no tienen como único objetivo el I+D+i, representan la alianzas de universidades que comparten similar misión y visión. Esta coincidencia de percepciones respecto a lo que significa ser

⁴¹http://www.peruincuba.net/portal/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=1&Itemid=2

una universidad en el Perú coadyuva a la generación de sinergias con fines de investigación. Así por ejemplo, la RPU surge con el

“objetivo de promover la integración, el intercambio y la construcción de conocimiento entre universidades. Esto se logra a través de la promoción de programas de intercambio de docentes y estudiantes, proyectos de investigación y convenios a nivel regional”⁴².

- c) La Red Académica Peruana (RAAP) está integrada por los mismos miembros que conforman la Red IDI más el Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN) y el Instituto Nacional de Investigación y Capacitación en Comunicaciones (INICTEL). Tiene como visión

“brindar a las instituciones académicas y de investigaciones del país una infraestructura de redes que les permita interconectarse entre ellas y con otras instituciones similares del resto del mundo de forma eficiente; prestando orientación y asesoría técnica para que las instituciones miembro puedan obtener provecho de los contenidos, recursos y oportunidades que les permita hacer uso efectivo de las redes avanzadas, promoviendo, difundiendo, motivando, sensibilizando a nuevas instituciones para que sean parte de la RAAP”⁴³

Cabe señalar que esta Red fue constituida en el año 2003 bajo el auspicio de CONCYTEC y es parte de la Red CLARA (Cooperación Latinoamericana en Redes Avanzadas), la cual tiene por el lado brasilero a la RNP (Rede Nacional de Ensino e Pesquisa), la cual tiene entre sus integrantes a la USP más no a la UNICAMP.

En el caso de Brasil, la Universidad de Sao Paulo estimula la creación de empresas por investigadores, en especial por alumnos egresados. Para tal fin, verifican si la investigación académica puede convertirse en una plataforma de generación de negocios. Para cumplir con este objetivo, la USP posee

⁴² <http://www.rpu.edu.pe/>

⁴³ <http://www.raap.org.pe/>

asociaciones con una red amplia de incubadoras de empresas (CIETEC en Sao Paulo, SUPERA en Ribeirao Preto, ParqTec en San Carlos, ESALQTec en Piracicaba y UNITec en Pirassununga), además de la existencia de instituciones como SEBRAE –Servicio Brasileiro de Apoyo a las Micro y Pequeñas Empresas-, que buscan promover la aproximación con las incubadoras, que son el principal sitio donde se desarrollan las empresas de base tecnológica⁴⁴. Desarrollaremos más el tipo de relaciones que se tejen en este ámbito en el siguiente capítulo dedicado a la transferencia de tecnología.

Cabe señalar asimismo que la USP cuenta como 2100 grupos de investigación según la siguiente distribución: ciencias agrarias (141), biológicas (290), de la salud (568), exactas y de la tierra (260), humanas (276), sociales aplicadas (234), ingenierías (194), lingüística, letras y artes (137)⁴⁵. En todos los casos se puede acceder desde su web el detalle de los miembros de cada grupo y datos de contacto, así como una sumilla de las repercusiones de los trabajos del grupo.

Respecto a las redes que conforma la USP destaca la RedEmprendia⁴⁶ que se presenta como

“una red de Universidades que promueve la innovación y el emprendimiento responsables. Lo hace desde el compromiso con el crecimiento económico, el respeto al medioambiente y la mejora de la calidad de vida, en línea con sus Universidades, de las más relevantes del espacio iberoamericano. RedEmprendia cuenta, además, con el apoyo del Santander, una entidad financiera que ha demostrado su fuerte compromiso con las universidades, sus

⁴⁴ <http://www.inovacao.usp.br/propriedade/transferencia.php>

⁴⁵ <https://uspdigital.usp.br/tycho/gruposPesquisaListarGrandesAreas>

⁴⁶ <http://www.inovacao.usp.br/#>

responsabilidades y sus proyectos, a través de la propia entidad y de uno de los proyectos universitarios más singulares: Universia”⁴⁷.

Es oportuno mencionar que, si bien la PUCP y la UPCH son parte de Universia, no constituyen parte de la RedEmprendia. Forman parte de la red universidades mexicanas, chilenas, colombianas, argentinas y brasileras. En este caso tanto la USP como la UNICAMP son parte de la Red, junto a la Universidade Federal de Rio Grande do Sul. Entre las actividades de la RedEmprendia podemos destacar el foro RedEmprendia Spin 2012, el cual convocó a actores públicos y privados, entre los cuales podemos destacar a las universidades y sus comunidades, capitales de riesgo, empresas cuyo *core* es la tecnología, entre otros. Asimismo cuenta con el premio De la Universidad a la Empresa y de la Idea a la Acción, así como con un foro de inversión donde se presentan proyectos a un conjunto de inversores.

La UNICAMP, a través de InovaUnicamp, ha establecido asociaciones con otros actores del SNI brasileño como Inova Sao Paulo, la cual es una red de núcleos de innovación tecnológica de instituciones de ciencia y tecnología del estado de Sao Paulo. La Red funciona como

“un canal de comunicación para el entendimiento de la propiedad intelectual, la estandarización de procedimientos y la formulación de políticas para la comercialización de tecnologías generadas por esas instituciones. La Red fue inicialmente compuesta por la Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), la Universidade de São Paulo (USP), la Universidade Estadual Paulista (Unesp), el Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), el Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), la Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), la Universidade Federal de São Paulo (Unifesp) y el Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer (CTI)”⁴⁸.

⁴⁷ <http://www.redemprendia.org/quienes-somos/que-es-redemprendia>

⁴⁸ <http://www.inova.unicamp.br/projetos/em-andamento/sao-paulo>

La USP y la UNICAMP también son integrantes del FORTEC (Foro Nacional de Gestores de Innovación y Transferencia de Tecnología), constituido como asociación civil de derecho privado, relacionada a la gestión de políticas de innovación y de las actividades relacionadas a la propiedad intelectual y transferencia de tecnología⁴⁹.

Destaca asimismo una red de innovación local, la Fundación Foro Campinas, creada en el 2002 en el área metropolitana de Campinas con el objeto de promover, ampliar e intensificar la utilización de la CTI como medio para potenciar el desarrollo socio económico regional y nacional. Está integrada por universidades (UNICAMP y PUC-Campinas); el Laboratorio Nacional de Luz Síncroton, vinculado al MCT; el Instituto de Zootecnia, vinculado a la Secretaría de Agricultura del Estado de Sao Paulo; y la EMPRAPA, que es una empresa vinculada al Ministerio de Agricultura que desarrolla tecnologías para la agropecuaria brasileña, entre otras instituciones⁵⁰.

Llegados a este punto encontramos que en el caso peruano se generan usualmente redes o alianzas de universidades. Si bien tienen como objeto generar innovación no detectamos el involucramiento de otros actores del SNI. Esto guarda coherencia con el diagnóstico que hicieron Díaz y Kuramoto: en el Perú usualmente no se integran los diferentes actores y, por ende, no se

⁴⁹ <http://www.fortec-br.org/>

⁵⁰ <http://www.forumcampinas.org.br/2011/forum/fundacao.php>

genera transferencia de tecnología. Ello no quiere decir que no existan casos de transferencia, sino de que en el estado actual no existe un contexto que las favorezca.

En Brasil hemos visto que, si bien mayoritariamente existen redes universitarias y de institutos de investigación, también existen redes o iniciativas que ya han dado pasos efectivos en la integración de los actores de su SNI, sobretodo de la universidad y la empresa.

En el siguiente subcapítulo abordaremos la transferencia de tecnología y con ello descifraremos las rutas que sigue la innovación.

2. La transferencia de tecnología y sus rutas

La transferencia de tecnología (TT) puede ser considerada como un síntoma del buen funcionamiento de un SNI puesto que integra a los actores Academia y Empresa. Incidimos especialmente en esta relación (academia-empresa) considerando que se trata de dos universos que no suelen conversar. Así, muchas veces la Industria presenta la queja recurrente de que las universidades no producen conocimiento útil o que no producen soluciones a sus problemas de producción. A la base de esto descansa una particular concepción de la universidad, la misma que será discutida en la sección final del presente trabajo. Por otro lado, la universidad siente que muchas veces la empresa busca apropiarse de sus invenciones sin brindar el reconocimiento (ya sea pecuniario o moral) debido. En este caso, existen varios factores que

limitan o impiden el acercamiento entre la Empresa y la Universidad. Más allá de la desconfianza que puede generar el desconocimiento del otro, existen barreras de lenguaje en dos universos disímiles, dado el carácter técnico del discurso de la Academia versus el pragmatismo del sector industrial. En este punto es que es útil la existencia de nexos al interior de las universidades, para contribuir a la generación de asociaciones con el sector empresarial o con el Estado.

Como veremos en el presente capítulo la propia TT implica que en buena cuenta se ha conseguido generar acercamientos entre la Academia y la Empresa, y, por lo tanto, que se han conseguido superar los temores iniciales que impedían una colaboración exitosa. Veremos cómo.

La TT es definida como el

“proceso de transmisión de la información científica, tecnológica, del conocimiento, de los medios y de los derechos de explotación, hacia terceras partes para la producción de un bien, el desarrollo de un proceso o la prestación de un servicio, contribuyendo al desarrollo de sus capacidades”⁵¹.

Existe por lo tanto, en un inicio, información científica, tecnológica y conocimientos que transmitir. El estado de un país a este respecto es medible a partir de las patentes.

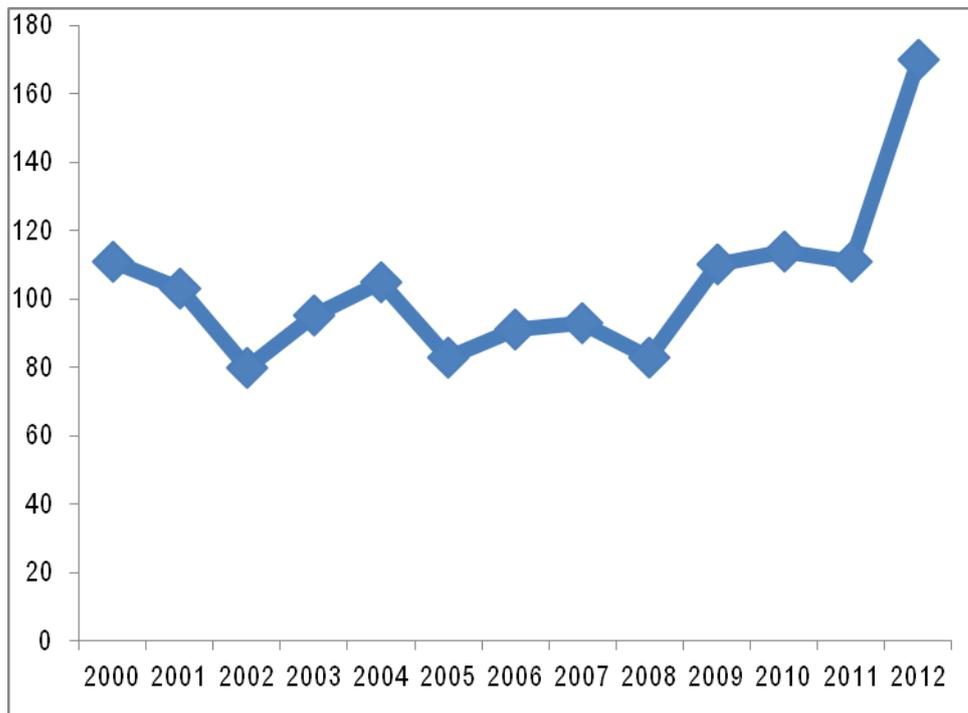
En el caso peruano el número de patentes comparado a nivel regional es aún bajo. Así según el informe de Innovos Group (consultoría BID) Perú

⁵¹ Definición propuesta por la Norma Técnica Peruana 732.101 (2009): Gestión de la I+D+i: Terminología y definiciones de las actividades de I+D+i

presenta los valores más bajos entre los países comparados en su estudio (Argentina, Chile, Perú, Uruguay). Al inicio del período (año 2000) se registra para Perú un resultante de 0,35 patentes otorgadas a investigadores residentes por millón de habitantes, mientras que al final del período el valor es de 0,45. En comparación, Argentina y Chile presentan valores de 2,55 y 3,80 respectivamente; mientras que al final del período los valores son de 6,14 (Argentina, 2009) y 7,74 (Chile, 2008). Cuando se analiza en comparación con Uruguay, se detecta que en todos los años observados, Perú presenta valores más bajos. El mínimo valor observado disponible para Uruguay a lo largo del período es de 0,60 (año 2007) mientras que el máximo valor de Perú observado es de 0,83 (año 2002).

En el mismo sentido el coeficiente de invención en el Perú (patentes solicitadas por residentes por cada 100 000 habitantes) es de 0.13 para el año 2010, en tanto que el promedio regional está en 1.71.

No obstante, según estadísticas de los últimos dos años el número de patentes solicitadas por residentes ha aumentado, según se indica en el siguiente gráfico:



Fuente: Indecopi

Esta mejora se debe en parte a la labor de difusión que ha hecho INDECOPI. Asimismo se conoce que algunas universidades, en el marco de FINCyT y FIDECOM, están desarrollando mayores capacidades. La labor de algunas universidades es muy importante, considerando que según las últimas estadísticas disponibles (año 2003) el sector de educación superior era responsable por el 60.28 de la ejecución de Actividades de Ciencia y Tecnología, en tanto que la Empresa del 4.27.

En este mismo sentido merece ser destacada la existencia de universidades⁵² que han acumulado experiencia en el trabajo con estos fondos

⁵² Si bien la ANR es la institución encargada de gestionar la educación superior se conoce que las universidades establecen sus relaciones de manera autónoma.

(UPCH, PUCP, UNMSM; UNALM), que son asimismo las que más publicaciones tienen según el ranking que elabora SCIMAGO.

Ya hemos referido en capítulos anteriores la labor que con estos fondos ha desarrollado tanto la PUCP como la UPCH. En todo caso, también se conoce que muchas veces los proyectos no pasan de su fase de prototipaje y no se genera la innovación deseada, esto es la introducción del producto o proceso nuevo o significativamente mejorado en el mercado. En lo que sigue, abundaremos en el andamiaje institucional, tanto de la PUCP como de la UPCH, para generar mejoras en su gestión de la propiedad intelectual, así como apoyar a los investigadores en sus vinculaciones con otros actores del SNI. En este caso, habiendo ya recorrido en los capítulos anteriores la organización de las universidades para la I+D+i, nos concentraremos en las Oficinas de Transferencia Tecnológica (OTT) o, en todo caso, en las que hagan sus veces.

Según PILA Networks, una OTT es definida como

“una instancia administrativa creada por una institución y que vela por el respeto de las políticas institucionales de protección y promoción de la propiedad intelectual y de la transferencia tecnológica, acompaña a los miembros de la institución en los procesos de solicitud y mantenimiento de los títulos de propiedad intelectual de la institución, licenciamiento, innovación y otras formas de transferencia de conocimiento; además de reforzar la cooperación – empresa y universidad –, la interacción con entidades públicas y privadas para adecuar al máximo la oferta y la demanda tecnológica, identificando oportunidades de explotación económica del conocimiento y de las tecnologías generadas por las universidades; e identificando las demandas

de conocimiento y tecnologías por parte de las empresas que tengan potencial para ser desarrollados a través de proyectos colaborativos⁵³”.

En el caso de la PUCP, si bien no existe una oficina de transferencia tecnológica como tal, sí existe una oficina de propiedad intelectual. Según el artículo 52 del reglamento “Normas Generales sobre la Propiedad Intelectual en la Pontificia Universidad Católica del Perú”, la misma está encargada, entre otros aspectos, de proponer normas de promoción y protección de la propiedad intelectual desarrollada en la Universidad; asesorar a unidades o a investigadores de forma independiente, en materia de negociación sobre derechos de propiedad intelectual de las creaciones desarrolladas en la Universidad; brindar asistencia legal de manera general en temas de propiedad intelectual a las unidades; colaborar en la elaboración de paquetes tecnológicos a partir de desarrollos efectuados por miembros de la comunidad universitaria, para su posterior transferencia por las unidades competentes; y, organizar actividades de difusión y capacitación en temas de propiedad intelectual a los miembros de la comunidad universitaria.

Asimismo el Reglamento precisa, entre otras cosas, algunas disposiciones referentes a TT, como por ejemplo su artículo 20 que establece que

“los docentes de la Universidad que participaron en el desarrollo de una creación intelectual tendrán derecho al reconocimiento académico y pecuniario establecido en las normas relativas al régimen del personal docente. Adicionalmente, los beneficios obtenidos por la Universidad por la explotación,

⁵³ <http://www.pila-network.org/publicaciones-pila>

licencia o cesión de las creaciones intelectuales se distribuirán, al final del ejercicio fiscal correspondiente, en la siguiente manera:

- 50% para los inventores o autores.
- 25% para la(s) unidad(es) a la(s) cual(es) pertenezca(n) los profesores inventores o autores, conforme lo establezca el Vicerrectorado de Investigación.
- 25% para la Universidad.”

Encontramos asimismo que la OPI-PUCP, si bien tiene entre sus funciones temas afines a la TT, no sería la unidad encargada de dicha transferencia, dado que menciona explícitamente en el artículo 53, literal d) del Reglamento que son las unidades competentes las que estarían a cargo. Cabe señalar además que si bien el reglamento de PI tiene un desarrollo muy sólido de la parte correspondiente a derechos de autor, no ha sucedido lo mismo con lo referido a la TT y en general a la innovación. Por ejemplo, el reglamento no contempla entre las labores de la OPI temas esenciales de la innovación como la vigilancia tecnológica⁵⁴ y la prospectiva⁵⁵.

La UPCH por su parte cuenta con una Oficina de Transferencia Tecnológica y Propiedad Intelectual (OTTPI) desde el 2007. Asimismo, junto con la PUCP, es una de las cinco instituciones peruanas que tiene un reglamento de propiedad intelectual. En este documento, en su punto 6.3, se establece con claridad que

“la UPCH es titular de cualquier patente de invención, modelo de utilidad, diseño industrial, o circuito integrado, secretos industriales, certificados de obtentor y derechos derivados y conexos que:

⁵⁴ “Proceso organizado, selectivo y sistemático para recolectar información del exterior y de la propia organización sobre ciencia y tecnología, seleccionarla, analizarla, difundirla y comunicarla, para convertirla en conocimiento útil en la toma de decisiones.” (NTP 732.101)

⁵⁵ “Prospectiva de la ciencia y tecnología: Proceso sistemático realizado para explorar el futuro de la ciencia, tecnología y la sociedad, con el objetivo de identificar aquellas tecnologías genéricas emergentes y las áreas de investigación estratégicas necesarias para su desarrollo, que tengan mayor probabilidad de proporcionar beneficios económicos y sociales”. (NTP 732.101)

- a) Resulte de la investigación llevada a cabo por o bajo la dirección de investigadores, personal docente y no docente de la UPCH (tanto a tiempo completo como a tiempo parcial), contratistas, empresas instituciones, estudiantes de pre y posgrado de la UPCH, docentes investigadores y docentes, estudiantes visitantes, personas socias o asociadas y otros con los que no haya relación directa, la cual sea financiada por la UPCH, ya sea a través de fondos de la UPCH o por fondos de terceros administrados por la UPCH, o
- b) Resulte del cumplimiento de sus funciones inherentes al vínculo laboral contractual o como resultado de convenios específicos en los que intervenga la UPCH con terceros, empresas, gobiernos, otras universidades o centros de investigación, o
- c) Haya sido desarrollado, en su totalidad o de manera parcial, a través del uso de los recursos o infraestructura de la UPCH⁵⁶.”

Según información de la UPCH existe un flujo de procesos para la protección de las invenciones que se inicia con el llenado del formulario de descripción de la invención. Se realiza luego, entre otras cosas, un análisis de la factibilidad comercial para tomar una decisión sobre la protección. Luego se elabora la descripción de la patente, el paquete tecnológico, la descripción del servicio, y del prototipo. Estos aspectos son esenciales pues implican la protección de la creación de la universidad.

Asimismo la OTTPI está encargada de negociar con las empresas la división del contenido patrimonial que se genera a partir de la innovación. En este caso, su rol no es solo de asesoría, sino de negociación directa. Para el cumplimiento de esta función se apoyan en estudios de abogados especializados. Asimismo, en función al estado y complejidad de la negociación, puede asistir a las mismas el Gerente de la Dirección General de Administración de la universidad. Sin embargo, al igual que en la PUCP no

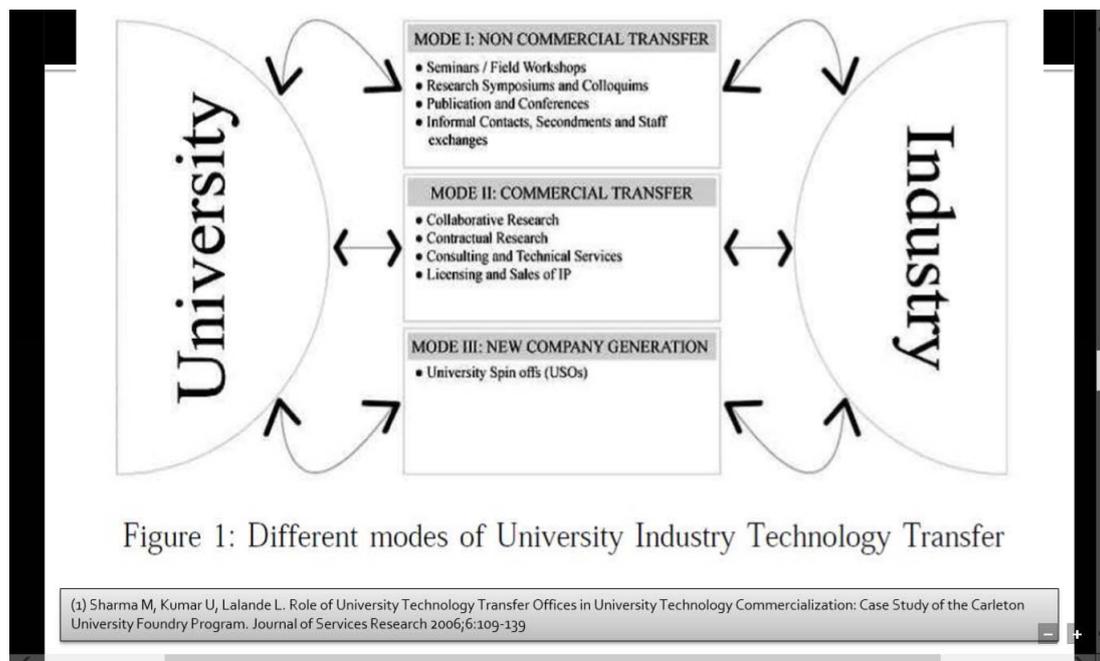
⁵⁶ Según el mismo reglamento lo señalado es aplicable sin perjuicio del reconocimiento de inventor, diseñador u obtentor. Lo señalado es aplicable salvo que exista contrato que establezca lo contrario

detectamos ni al interior de la OTTPI ni al interior de la universidad, una unidad encargada de la prospectiva y vigilancia tecnológica, elementos que son importantes para conocer los desarrollos que son necesarios en el momento actual así como en el futuro cercano.

Hasta este punto hemos descrito la oficina encargada de la propiedad intelectual en la PUCP, así como la oficina de Oficina de Transferencia Tecnológica y Propiedad Intelectual de la UPCH. Reconocemos que ambas constituyen un importante avance en el contexto local y en las líneas que siguen describiremos las etapas de los SNI en lo que se refiere a la TT para ubicar en qué nivel se encuentran las dos universidades peruanas. Este esquema será útil asimismo para ubicar a las universidades brasileñas.

Según la Guía Práctica para la creación y gestión de oficinas de transferencia tecnológica en universidades e institutos de investigación de América Latina, las OTT deben cumplir las siguientes funciones: evaluar el estado de la propiedad intelectual, fortalecer capacidades, y fomentar los derechos de propiedad intelectual. Una función clave es la creación de un marco normativo y generar acuerdos universidad-empresa, así como fortalecer relaciones y establecer redes de trabajo. En un estado más avanzando de la TT en la universidad, debe promover la generación de *Start-Up* o *Spin-Off*, además de brindar asesoramiento externo y generar transferencia tecnológica. Coincide con estas funciones el cuadro que copiamos a continuación, el cual

refiere las modalidades de transferencia tecnológica de la universidad a la industria.



En función a lo señalado para el caso de la PUCP y la UPCH, podemos señalar con claridad que han atravesado por la primera fase, referida a la transferencia no comercial. Podemos destacar la creación de sus reglamentos de PI así como la creación de la Red IDI para fomentar la investigación, el desarrollo y la innovación. Asimismo percibimos esfuerzos en lo que se refiere a la transferencia comercial. Sin embargo, dada la poca investigación de alto nivel no es posible generar resultados óptimos. Recordemos que una de las piedras angulares de los sistemas nacionales de innovación en general; y de la transferencia tecnológica en particular es la generación de conocimiento de alto nivel, para lo cual no solo basta el apoyo institucional, sino también la

existencia de capital humano capaz de desarrollar este tipo de investigación, reglas de propiedad intelectual claras y políticas públicas adecuadas.

En el caso de Brasil hemos obtenido información respecto al número de patentes generadas así como respecto al coeficiente de invención en RICYT. A continuación presentamos el cuadro, el cual establece la comparación con el Perú.

Patentes otorgadas		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Brasil	de residentes	704	690	834	533	605	498	387	529	687	667
Brasil	de no residentes	2949	4035	3787	1917	2214	2250	1451	2249	2451	2950
Brasil	Total	3653	4725	4621	2450	2819	2748	1838	2778	3138	3617
Perú	de residentes	14	22	16	13	5	5	15	5	13	4
Perú	de no residentes	523	528	528	492	371	304	312	353	371	361
Perú	Total	537	550	544	505	376	309	327	358	384	365

Coeficiente de invención		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Brasil	Coeficiente de invención	4.06	3.94	4.18	4.24	4	3.88	3.93	4.15	4.05	3.76
Perú	Coeficiente de invención	0.13	0.1	0.11	0.13	0.09	0.13	0.09	0.1	0.12	0.13

Fuente: RICYT

Se puede observar las diferencias en lo referido al número de patentes aunque se destaca que en el período analizado en Brasil el número se ha mantenido y en el Perú ha experimentado un descenso mayor. Sin embargo el coeficiente de invención (patentes solicitadas por residentes por cada 100 000 habitantes)

se ha mantenido en el caso peruano y ha descendido en el caso brasilero. En todo caso, Brasil se encuentra, en el año 2010, por encima del promedio de la región América Latina y el Caribe (1.71) e incluso de Iberoamérica (2.71).

Si bien la diferencia entre Brasil y Perú es notable, podría ser mayor si comparamos a nivel de universidades: la USP y la UNICAMP responden por el 40% de la producción científica del país (25% USP y 15% UNICAMP). En este sentido adquiere especial relevancia observar la evolución de las patentes en estas dos instituciones.

La USP ha pasado de menos de 20 pedidos de patente depositados en el 2001 a casi 100 en el año 2011. Este incremento, según la misma universidad, se debe a la adopción de políticas por el gobierno y el apoyo a la protección de asociaciones, como la Ley de Innovación del año 2004 que llevó a la comunidad académica a una amplia discusión del tema, a la creación de la agencia USP de Innovación, a la contratación de colaboradores para actuar en esta área, a la contratación de agentes de propiedad industrial para la redacción de los informes, conferencias y eventos relacionados al tema, entre otros⁵⁷.

En esta medida, encontramos datos que corroboran lo que ya habíamos señalado: con la Ley de Innovación el Estado pone énfasis en la relación de la

⁵⁷ <http://www.inovacao.usp.br/propriedade/dados.php>

Universidad y la Empresa, lo que en parte implica fortalecer las capacidades de las propias universidades en estos campos. En este sentido

“En Brasil, la Ley de Innovación exige que las OTT velen por la aplicación de políticas institucionales de propiedad intelectual. Como resultado de esta norma, hoy cerca del 70% de las OTT brasileñas poseen o están elaborando sus propias políticas, en las que se aclara el tema de la titularidad como uno de los puntos básicos del marco normativo institucional. Además, la FINEP requiere la presentación de una política institucional de PI para la contratación de proyectos de apoyo a las OTT. La ley de innovación permite que las universidades negocien la titularidad” (Manderieux, Laurent, 2011).

Como ya señalamos en la sección anterior la USP posee asociaciones con una red amplia de incubadoras de empresas además de la existencia de instituciones como SEBRAE, que buscan promover la aproximación con las incubadoras que son el principal sitio donde se desarrollan las empresas de base tecnológica.

Por otro lado existe al interior de la Agencia USP de Innovación el portall3⁵⁸ (Imagine, Innove, Impacte) el cual pone en contacto a las empresas con los investigadores. La iniciativa parte de la empresa que ingresa la descripción de su demanda tecnológica, la cual es tratada confidencialmente. Luego la Agencia identifica la complejidad de la misma, busca los equipos que puedan aportar la solución y los pone en contacto con la empresa. Finalmente se diseña un plan de acción y se firma un convenio de colaboración que formalice la relación entre las partes.

⁵⁸ <http://www.inovacao.usp.br/portali3/>

De manera similar la UNICAMP cuenta con una Agencia de Innovación desde el año 2003, la misma que publica informes anuales de actividades. Según información oficial de la Universidad encontramos los siguientes cuadros:

Datos consolidados de la producción científica de la Unicamp en el 2001, por área de conocimiento.

Pedidos de patente e de privilegio protocolados no período	Ciências Biomédicas	Ciências Exatas	Humanidades e Artes	Engenharias	Interdisciplinares	Total*
	1	7		8		16

Datos consolidados de la producción científica de la Unicamp en el 2005, por área de conocimiento.

Patentes e registros requeridos ou concedidos no período	Ciências Biomédicas	Ciências Exatas	Humanidades e Artes	Engenharias	Interdisciplinares	Total*
	16	30	2	33	6	75

Datos consolidados de la producción científica de la Unicamp en el 2011, por área de conocimiento.

Patentes e registros requeridos ou concedidos no período	Ciências Biomédicas	Ciências Exatas	Humanidades e Artes	Engenharias	Interdisciplinares	Total*
	22	18		36	5	74

Fuente: UNICAMP (<http://www.unicamp.br/anuario/>)

En este caso hemos hecho tres cortes. El primero en el año 2001; el segundo en el año 2005, un año después de la promulgación de la Ley de Innovación; y un tercero en el año 2011, año final del período de nuestro análisis. En este caso, al igual que en el caso brasileño en general se puede constatar la influencia de la ley de innovación en una mejora de la producción científica. Más aún, en la web de la UNICAMP se pueden revisar los informes anuales donde se reflejan los casos de innovación exitosos año por año.

En suma podemos concluir en este punto con dos afirmaciones.

En primer lugar en el caso de Brasil existe ya un volumen de producción científica importante así como agencias encargadas de la TT. Asimismo, a la base de ello, existe una norma de innovación que, como hemos visto ha producido resultados.

En el caso peruano, por el contrario, no hay una masa crítica de investigadores que genere investigación aplicada posible de ser transferida. Hemos revisado los indicadores generales así como la labor de cada universidad y se evidencia

que aún estamos en una etapa inicial en la formación de un sistema de innovación. Más aún, a nivel normativo, no existen normas similares a las brasileñas que hayan generado impacto. Por ejemplo es necesario que se recoja expresamente la posibilidad de que las universidades negocien la titularidad de las patentes como sí lo hace la norma brasileña. Este aspecto es muy importante dado que a la fecha es un factor donde la universidad debe negociar ante, muchas veces, la negativa de la empresa a reconocerla aquella como cotitular.

En la sección final de este trabajo utilizaremos los insumos que hemos acumulado en este trabajo, los cuales nos permiten conocer la orientación de las universidades, así como sus resultados y retos, para entender los sistemas nacionales de innovación de los respectivos países y cuáles son los puntos en los que deberá trabajarse, esta vez desde el Estado, para apoyar el esfuerzo que hacen las universidades.

3. La redefinición del apoyo del estado a partir de la comprensión de la misión de las universidades y de la teoría de la triple hélice

Como señalamos en el primer capítulo del presente trabajo, la CTI en la mayoría de países requiere de una fuerte intervención del Estado. Esto es cierto en la medida en que el mercado típicamente no provee indicación suficiente del posible rendimiento de los recursos que aún no existen (habilidades o nueva tecnología), lo que justifica la intervención estatal, aunque

es importante relieves que ningún formulador de políticas públicas está en la posición de afinar detalles y conocer todos los aspectos que la economía puede explotar (Olivera & Strachman, 2012; Stiglitz, 2008).

Así,

“...hay una serie de recursos y desarrollos que tienen que ser creados, muchas veces a partir de la nada, para cambiar radicalmente la trayectoria “natural” de un país, lo que, en la mayoría de casos, involucra costos amplificados, debido tanto a su ausencia colectiva (...) como a la incertidumbre provocada por esta escasez generalizada (de recursos materiales, infraestructura, educación, C&T, etc)” (Olivera & Strachman, 2012: 293) presentes en los países en desarrollo.

Dicho en otras palabras, la CTI no llama inicialmente la atención del sector empresarial dado que es percibida como de alto riesgo y resultado incierto. Por tal motivo, es necesaria una intervención del Estado, para que establezca condiciones que fomenten la asociación de los actores así como la apropiabilidad de los resultados de las creaciones intelectuales.

Si bien existe un consenso sobre la necesidad de esta intervención, no se ha escrito mucho sobre el diseño del sistema de innovación, de tal manera que sirva de guía a la formulación de incentivos, otorgamiento de subsidios, y regulación estatal. En tal sentido, a partir del conocimiento real de uno de los actores: la Universidad, podemos describir el sistema que propone un régimen de interacciones que pueda funcionar.

En primer lugar debemos partir por una conceptualización de la universidad que investiga en cada país. Para tal fin hemos tomado la

clasificación propuesta por Laurent Manderieux, según la cual existen los siguientes tipos, según su orientación:

- a) “Académica: es la universidad donde fundamentalmente se imparte docencia y cuyo objetivo es exclusivamente la mejora de la actividad docente.
- b) Clásica: es la universidad donde se compaginan las actividades de docencia e investigación, con un reconocimiento tanto institucional como de la comunidad académica, de la importancia de la investigación y de la asignación de recursos en este sentido. (OCDE, 1999).
- c) Social: es la universidad que tiene un papel activo en la discusión y resolución de los problemas de la sociedad en la cual se inserta.
- d) Empresarial: es la que considera que los conocimientos, además de ser difundidos mediante la docencia, tienen un valor de mercado y por lo tanto son susceptibles de ser vendidos, por lo que enfoca una parte de sus actividades docentes y de investigación con criterios empresariales (Smilor y col. 1993).
- e) Emprendedora: es la universidad que tiene aspectos comunes con las empresas, pero con una diferencia importante respecto a sus objetivos, más que como un bien económico objeto de intercambio, utiliza el conocimiento como un potencial al servicio de los objetivos de su entorno socioeconómico, lo que le permite desempeñar un papel más activo en su contexto social. (Burton Clark 1998)”.

No podemos ubicar a las universidades brasileñas o a las peruanas en alguna de estas categorías, excluyendo las demás. Por el contrario, vemos a las mismas como esferas en las que actúa la universidad. Tanto en el Perú como en Brasil hemos visto que el concepto de universidad clásica propuesto por la OCDE es el que define mejor a las universidades objeto de nuestro estudio. Asimismo encontramos, sobretodo en el caso peruano y mayormente en la PUCP un enfoque social. Sin embargo, a la fecha vemos un esfuerzo denodado por transitar hacia enfoques empresariales o emprendedores. Consideramos que la multiplicidad de enfoques es positiva en tanto que centrarse exclusivamente en el enfoque empresarial o emprendedor en desmedro de campos igualmente importantes como el social sería negativo.

Esta es una primera advertencia considerando los nuevos giros que percibimos en las universidades, tanto en las brasileñas como en las peruanas.

Un aspecto donde sí encontramos un fuerte contraste entre Brasil y el Perú es en lo que se refiere a la producción académica. En el caso brasileiro ya existe una trayectoria de excelencia y tienen algunas universidades en puestos importantes en los rankings internacionales. En contraste en el caso peruano, no existe una masa crítica de investigadores que genere conocimiento transferible. Más aún, existe un desbalance que privilegia la investigación en humanidades, muchas veces sin aportes relevantes respecto a los impactos de la CTI en el mundo actual.

Pese a esta diferencia, encontramos un factor común entre las universidades estudiadas y, más aún, entre los sistemas. Ha existido en sus inicios una concentración en la investigación, ya sea básica o aplicada, siguiendo un modelo lineal. Esto implica que tradicionalmente, en las etapas tempranas de los SNI de ambos países se ha pensado que la universidad produce conocimiento y la empresa lo adquiere y comercializa. Esta visión, a nuestro criterio, debe ser reformulada pues, como hemos visto los niveles de interacción universidad-empresa son más sofisticados. Nuestra afirmación no implica la inexistencia de acciones que trasciendan la visión lineal, pero debemos partir de una caracterización del SNI en este sentido si queremos producir mayores campos de intersección entre los intereses de los actores del sistema.

En la doctrina, como ya adelantamos en el capítulo inicial, existe la teoría de la Triple Hélice, sobre la cual, como hemos visto, no se ha escrito en el Perú. Esta teoría puede ser resumida de la siguiente manera:

“En un sistema de triple hélice, los componentes incluyen las esferas institucionales de la universidad, la industria y el gobierno con un número de actores relacionados a cada esfera; las relaciones implican un conjunto completo de vínculos asociados, por un lado, a la colaboración y moderación de conflictos, y por otro lado, con la sustitución. (...) También especifican los mecanismos a través de los cuales la interacción tiene lugar a través del tiempo, con el fin de poner en evidencia las tres sub-dinámicas (funciones) identificadas por Leydesdorff and Martin (2006), (i) producción de novedad, (ii) generación de riqueza y (iii) control normativo, con el cual están asociadas.” (Etzkowitz y Ranga: 6,7; la traducción es nuestra).

Etzkowitz concluye que

“los espacios son entonces un intento de integrar las dinámicas de los regímenes de triple hélice (...): la producción de la novedad no es más una función de la esfera universitaria únicamente, sino un proceso conjunto entre la universidad, la industria y el gobierno; la generación de riqueza no es sólo una función de la esfera industrial, sino es promovida a través de la invención de mecanismos organizacionales que incorporan elementos de la triple hélice en su constitución; y el control normativo surge de la interacción de las esferas en un espacio de consenso en vez de ser una función específica del Gobierno” (Etzkowitz y Ranga: 9; la traducción es nuestra).

Un punto adicional que debemos mencionar es que existen varios modelos de triple hélice, según la propia concepción estatal.

Así “en un régimen estatista (Triple Hélice I), el Estado juega el rol de líder, dirigiendo a la academia y a la industria. En un régimen *laissez-faire* (Triple Hélice II) la industria es la fuerza conductora, con las otras esferas como estructuras suplementarias o subsidiarias. En una sociedad del conocimiento, la universidad y otras instituciones productoras de conocimiento juegan un rol mayor, actuando en asociación con la industria y el gobierno e incluso tomando el liderazgo en las iniciativas conjuntas, en un modelo equilibrado (Triple Hélice III).” (Etzkowitz y Ranga: 2; la traducción es nuestra).

El diseño de las esferas y funciones al que hemos hecho referencia es un intento por explicar las transiciones entre uno y otro sistema, particularmente entre el modelo II y el modelo III, más equilibrado. (Etzkowitz y Ranga: 2; la traducción es nuestra).

Coincidimos con la propuesta de Etzkowitz y Ranga en la medida de que debe quedar claro de que el rol de la universidad no es ser la proveedora de soluciones de la empresa o industria, máxime si ese rol puede y debe ser asumido en parte por la industria. Por otro lado, y este aspecto es sumamente relevante, el gobierno no debe definir las políticas de CTI por su propia cuenta, sino que debe convocar la participación de otros actores como la universidad y la empresa. Esto guarda lógica con lo señalado en el capítulo 1. La definición de la agenda y los lineamientos generales de la política debe pasar por un proceso que involucre a todos los actores. Descartamos entonces la emisión de normas desde el legislativo o ejecutivo sin la necesaria participación de los demás actores del Sistema.

Un punto cuya investigación requerirá de esfuerzos posteriores es conocer cómo se han desarrollado las políticas estatales y porqué la universidad ha tenido poco peso en el mismo. Dado que es evidente que la concepción de la universidad, sobretodo en el Perú, tiene un fuerte tinte clásico y social, es importante conocer cómo surge esta redefinición de su rol a partir de la orientación de los fondos estatales para la CTI (v.gr. en el presente trabajo se evidencia de que no hay un mayor desarrollo del rol de la CTI en los ámbitos sociales y de la TT al Estado como insumo para políticas públicas).

En este aspecto será importante conocer el peso específico de cada actor (universidad, empresa, Estado) dado que, como ya mencionamos al inicio del presente trabajo, conocer el mecanismo del cual se valen los actores interesados e involucrados para influir una determinada agenda y colocarla en un contexto que impulse la toma de decisión a nivel político constituye un prerequisite, máxime si, como hemos visto, la participación puede alcanzar distintos niveles de intensidad y muchas esferas importantes son invisibles para el público en general. Así,

“hay una estructura burocrática tendiente a atender un conjunto (y no otro) de cuestiones y se asignan recursos para resolverlas. Pero no debemos quedarnos en la superficie. El entramado de organismos públicos de una unidad gubernamental nos habla de la jerarquización y status del que goza una determinada cuestión en la agenda pública. Que se cree un ministerio para resolver una cuestión y que no se lo haga por medio de un programa son las preguntas fundamentales que debemos hacernos.” (Bulcourf, 2008: 39).

CONCLUSIONES

El rol de las universidades del Perú y Brasil en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

1. Las universidades son percibidas por los demás actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación como uno de los actores clave, junto a los institutos de investigación. Es por esta razón, que a nivel normativo representantes del sector académico son incluidos en los órganos que definen el rumbo del Sistema.

Sin embargo, encontramos que la articulación del Sistema es más eficiente en Brasil. Hacemos esa afirmación sobre la base de la estructura brasileña de educación, donde el Ministerio de Educación tiene injerencia en la educación terciaria y donde los organismos de CTI intervienen directamente en la formulación de políticas de posgrado, así como en el otorgamiento de becas. Diferente es el caso peruano donde el Ministerio de Educación no tiene injerencia en política universitaria aunque sí en la asignación de becas, donde predomina un criterio de inclusión social antes que de fomento de la CTI. Asimismo hemos encontrado que los integrantes de los órganos competentes en el diseño de la política de CTI no intervienen en los órganos encargados de la gestión de políticas universitarias, como la ANR. Esta falta de integración entre los órganos de CTI y de educación terciaria lleva a que sea aún más complejo establecer canales de

comunicación entre los actores del SNI peruano, particularmente entre la universidad y la industria.

Podemos afirmar entonces que en el Perú, si bien se atribuye un rol protagónico a la universidad, el distanciamiento de la gestión del Sistema de la gestión de la educación superior no contribuye a que se incorpore un enfoque de investigación e innovación en las universidades.

2. En el caso de la PUCP, un tema que es importante revertir es la concentración en los esfuerzos internos de promover la CTI sin que ello lleve de la mano la generación de mayores espacios para la creación de vínculos reales con la Industria o el Estado. El caso de la UPCH presenta mayores avances que la PUCP en su autopercepción respecto al rol de la universidad en un sistema nacional de CTI porque incluye a la investigación como un componente transversal, usando conceptos vigentes respecto a la innovación (como prospectiva y vigilancia tecnológica) y resaltando proyectos emblemáticos.
3. Tanto en el Perú como en Brasil hemos visto que el concepto de universidad clásica propuesto por la OCDE es el que define mejor a las universidades objeto de nuestro estudio en su etapa actual. Asimismo encontramos, sobretodo en el caso peruano y mayormente en la PUCP un enfoque social. Sin embargo, a la fecha vemos un esfuerzo por transitar hacia enfoques empresariales o emprendedores.

4. Si comparamos el enfoque de CTI de la UNICAMP y la USP con el observado en la información oficial provista por la PUCP y la UPCH, encontraremos que las brasileras son mucho más enfáticas en la necesidad de orientarse a la multidisciplinariedad y al trabajo conjunto en instalaciones multiuso. Por otro lado, es evidente que son conscientes de que se debe promover de una manera más decidida la vinculación de los demás actores del sistema.

En contraposición, en el caso de las universidades peruanas encontramos perfiles distintos. En el caso de la PUCP la orientación es predominantemente humanista. Si bien las ciencias sociales pueden tener un rol sumamente relevante en la CTI; en el caso de la PUCP no se ha hecho esa acotación. Finalmente, respecto a este caso, algo que vale la pena señalar es que la PUCP sí tiene una percepción de su fin social, tanto en su plan estratégico como en sus políticas y líneas prioritarias.

En el caso de la UPCH verificamos que esta casa de estudios resalta sus proyectos emblemáticos, entre los cuales podemos hallar aquellos cuyo objetivo es mejorar la producción agropecuaria (lo que muestra a su vez que se piensa también en la vinculación con sectores productivos) o que pueden derivar en el hallazgo de nuevas propiedades de las plantas, entre otros.

5. La apuesta por desarrollar actividades de CTI pasa por tener una arquitectura institucional que soporte las mismas. Lamentablemente en el

Perú sólo siete universidades –entre las cuales están la PUCP y la UPCH- cuentan con Vicerrectorados de Investigación (VRI). La inclusión de vicerrectorados de investigación en las universidades peruanas expresa la toma de conciencia respecto a la investigación como un eje central del quehacer universitario.

6. Tanto al interior de la USP como de la UNICAMP existen puntos de contacto con la FAPESP, organismo que financia de una manera importante la investigación universitaria del estado de Sao Paulo. Este punto de enlace con organismos gubernamentales de financiamiento de la CTI está ausente en la experiencia peruana.

Las prioridades de las universidades del Perú y Brasil en el campo de la Ciencia, Tecnología e Innovación

7. Las cuatro universidades objeto de nuestro estudio tienen programas similares para fomentar la CTI. Dejando de lado el hecho que Brasil inició este camino en la década de 1980, en tanto que en el Perú hemos visto que la PUCP creó su VRI en el 2009, encontramos que en ambos casos (países) existen centros abocados a la investigación multidisciplinaria así como programas que fomentan la investigación. En el caso brasilero comprobamos que además cuentan con programas que han generado innovación, esto es, la introducción de productos nuevos o significativamente mejorados al mercado.

8. En el análisis de los fondos públicos de promoción de la CTI peruanos podemos encontrar que otros componentes existentes, allende lo productivo, son los de formación de capacidades (presente en FINCYT) y la construcción de infraestructura (establecido como una posibilidad real para el caso de las universidades públicas que utilizan Canon). No encontramos asimismo que la solución de problemas sociales o la promoción de la asociación de universidades con institutos públicos de investigación constituyan un eje importante de los fondos concursables analizados.
9. Hemos constatado que en el caso brasilero los fondos promueven la investigación básica y aplicada, y ésta última está orientada no sólo a la empresa sino también a la sociedad, a través de la transferencia de tecnología al Estado (v.gr. los CEPID), a diferencia del caso peruano donde se quiere promover la investigación aplicada así como la asociación universidad-empresa sin referencias explícitas a la posibilidad de transferencia al Estado.
10. La revisión de estadísticas sobre CTI revela que, pese al poco apoyo estatal, un reducido porcentaje de las universidades peruanas, entre las cuales están la UPCH y la PUCP, viene adoptando medidas para fortalecer sus capacidades de investigación. Sin embargo los recursos estatales son insuficientes. En este caso se percibe el esfuerzo de las casas de estudio para implementar programas de apoyo e incentivo a la investigación.

11. En el caso brasilero la mayor parte de los recursos proviene de entidades federales, lo que permite asimismo contar con programas similares que beneficien a las universidades, sin desmedro de aquellos que cada universidad emprenda por iniciativa propia y con recursos propios.

Los factores que fomentan la articulación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología

12. En el caso peruano existen redes o alianzas cuyo fin es generar innovación. No obstante los socios universidades, sin haberse generado alianzas de corte similar con los demás actores del sistema. Esto guarda coherencia con el diagnóstico que hicieron Díaz y Kuramoto: en el Perú usualmente no se integran los diferentes actores y por ende, no se genera transferencia de tecnología. Ello no quiere decir que no existan casos de transferencia, sino de que en el estado actual no existe un contexto de alianzas estratégicas que las favorezca.

En Brasil, por el contrario, hemos visto que, si bien mayoritariamente existen redes universitarias y de institutos de investigación, también existen redes o iniciativas que ya han dado pasos efectivos en la integración de los actores de su sistema SNI, sobretodo de la universidad y la empresa.

13. En el caso de Brasil existe un volumen de producción científica importante así como agencias encargadas de la transferencia tecnológica. Asimismo, a la base de ello, existe la Ley de Innovación que ha producido resultados. En el caso peruano no hay una masa crítica de investigadores que genere investigación aplicada posible de ser transferida. Hemos revisado los indicadores generales así como la labor de cada universidad y se evidencia que aún estamos en una etapa inicial en la formación de un sistema de innovación. Más aún, a nivel normativo no existen normas similares a las brasileñas que hayan generado impacto. Sin embargo, la Oficina de Propiedad Intelectual en la PUCP, así como la oficina de Oficina de Transferencia Tecnológica y Propiedad Intelectual de la UPCH constituyen un importante avance en el contexto local. Podemos destacar además la creación de sus reglamentos de PI así como la creación de la Red IDI para fomentar la investigación, el desarrollo y la innovación. Asimismo existes acciones orientadas a desarrollar transferencia comercial.
14. Tradicionalmente, en las etapas tempranas de los SNI de ambos países se ha pensado que la universidad produce conocimiento y la empresa lo adquiere y comercializa. Sin embargo, según la teoría de la Triple Hélice los niveles de interacción universidad-empresa-estado son más sofisticados, e incluyen relaciones de colaboración y también de sustitución. En este sentido la Universidad no es la única llamada a proveer de soluciones a la industria, pudiendo esta labor ser desarrollada por la empresa o fomentada por el gobierno.

BIBLIOGRAFÍA

AGUILAR, Luis. Marco para el análisis de las políticas públicas. En Política pública y democracia en América Latina: del análisis a la implementación. Tecnológico de Monterrey. Escuela de Graduados en Administración Pública y Política Pública. México, D.F. 2009.

ALAMO, Oscar y Lisha DÁVILA. Ciencia y Tecnología, educación y ciudadanía. Availacao, Campinas; Sorocaba, SP, v.16, n.3, p 619-629, nov 2011.

ASAMBLEA NACIONAL DE RECTORES Panorama de la investigación en la universidad peruana. ANR, 2012.

BARTSH, Aleksandra Sliwowska; ANTUNES, Adelaide. A importancia da ciencia e tecnologia para a construo da competitividade no Brasil. Educacao Profissional: Ciencia e Tecnologia, Brasilia, v. 2, n. 2, p. 151-171, jan./jul. 2008

BULCOURF, Pablo y Nelson CARDOZO. ¿Por qué comparar políticas públicas? (documento en línea)
http://www.politicacomparada.com.ar/material/09/documentos/doc_trabajo_n3.pdf

BRITTO, Jorge y Fábio Stallivieri. Innovation Policy in Brazil at crossroads: institutional hysteresis and the need of coordination. En <http://www.ungs.edu.ar/globelics/wp-content/uploads/2011/12/ID-448-Britto-Stallivieri-Innovation-Policies.pdf>

DAGNINO, Renato. Os estudos sobre ciência, tecnologia e sociedade e a abordagem da análise de política: teoria e prática. Ciência & Ensino, vol. 1, número especial, novembro de 2007

Comisión Consultiva de CTI “Nueva política e institucionalidad para dinamizar la CTI peruana”. Enero 2012

DA CRUZ, Aldemar. Diplomacia, desenvolvimento e sistemas nacionais de inovacao: estudo comparado entre Brasil, China e Reino Unido. Brasilia. Fundacao Alexandre de Gusmao, 2011.

DE ARAÚJO, Ana Luiza. What drives the formation of technological cooperation between university and industry in less-developed innovation Systems? Evidence from Brazil. Revista Brasileira de Inovacao, Campinas, 10(1), p. 101-128, Janeiro/junho 2011

DE BRITO DIAS, Rafael. Educação CTS: Uma proposta para a formação de cientistas e engenheiros. Avaiiação, Campinas, Sorocaba, SP, V. 14, n3, p. 611-627, nov. 2009

DE SEBASTIAN, Luis. Análisis de los involucrados. Documentos de Trabajo. Proyecto conjunto INDES-UNIÓN EUROPEA. Serie de documentos de trabajo I-14-UE. BID, Noviembre 1999

DÍAZ, Juan José y Juana KURAMOTO. Evaluación de Políticas de Apoyo a la Innovación en el Perú, Lima, GRADE, 2010.

ETZKOWITZ, Henry y Mariana, RANGA. "Triple Helix System for Knowledge-based regional development. From "Spheres" to "Spaces"". Documento presentado en la VII Triple Helix Conference, Madrid, 2010.
<http://www.triplehelixconference.org/thpast/th8/downloads/Theme-Paper.pdf>

GARFIAS, Marcos. La investigación en la universidad pública regional y los fondos del Canon 2004-2008. Instituto de Estudios Peruanos, Lima, 2011.

GRINDLE, Merilee. La brecha de la implementación. En Política pública y democracia en América Latina: del análisis a la implementación. Tecnológico de Monterrey. Escuela de Graduados en Administración Pública y Política Pública. México, D.F. 2009.

InnovosGroup Evaluación final Programa de Ciencia y Tecnología (FINCyT). Enero 2013

KURAMOTO, Juana. Sistemas de Innovación Tecnológica. En Investigación, Políticas y Desarrollo en el Perú. GRADE. Lima, 2007

KURAMOTO, Juana. La investigación económica y social en el Perú 2007-2011. Balance y Prioridades. Informe Final. GRADE. Lima 2012.

LAHERA, Eugenio. Política y Políticas Públicas. Chile, CEPAL, 2004.

LAHERA, Eugenio. "Del dicho al hecho: ¿Cómo implementar las políticas?" Revista CLAD Reforma y Democracia N° 035 (Junio 2006), Caracas.

MARTINS, Luis. Financiamento a inovacao no Brasil: análise da aplicacao dos recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) e da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) de 1967 a 2006. Revista Brasileira de Inovacao, Rio de Janeiro (RJ), 8(1), p. 87-120, janeiro/junho 2009.

MAZZONI, Marcela de Oliveira y Eduardo STRACHMAN. Políticas Industrias e de ciencia, tecnología e inovacao na Irlanda: Enfase em setores de alta tecnología e comparacao com o Brasil. Revista Brasileira de Inovacao, Campinas (SP), 11(2), p. 277-332, julho/dezembro 2012

MITCHELL, Ronald K., Bradley R. AGLE; Donna J. WOOD,

“Toward a Theory of Stakeholder Identification and Saliency: Defining the Principle of Who and What Really Counts”, *The Academy of Management Review*, Vol. 22, No. 4. (Oct., 1997), pp. 853-886.

MONTOYA, Modesto. Optimización del Sistema Peruano de Ciencia y Tecnología. El reto del desarrollo del Perú a partir de la investigación. Fondo Editorial de la Universidad Nacional de San Marcos, Lima, 2006.

MORENO-BRID, Juan Carlos y Pablo RUIZ-NÁPOLES. La educación superior y el desarrollo económico en América Latina. RIES, Núm 1, Vol 1, 2010.

NASH, Robert; Alan HUDSON, Cecilia LUTTRELL. Mapping Political Context: A toolkit for civil society organizations. Overseas Development Institute, London, 2006.

OECD Reviews of Innovation Policy Peru 2011

PACHECO, Carlos Américo. Desafíos de la innovación, Incentivos para la innovación, lo que falta en el Brasil. En www.iedi.org.br/admin_ori/pdf/20100211_inovacao.pdf (consultado el 20/4/13).

POSSOLLY, Gabriela Eyng. Políticas educacionais e seus agentes definidores: pressupostos para a definição de políticas para a educação Profissional. *Educação Profissional: Ciência e Tecnologia*, Brasília, v. 3, n. 2, p. 237-247, jan./jul. 2009.

RAPINI, Márcia Siqueira. Interação Universidade-Empresa no Brasil: Evidências do Diretório dos Grupos de Pesquisa do MCT. en *Estudos econômicos*, São Paulo, V. 37, N1, P. 211-233, Janeiro- março 2007

ROSSONI y otros. Estructura de relacionamiento entre instituciones de pesquisa do campo de ciencia e tecnologia no Brasil. *RAE*, Vol 48 N° 4, 2008.

SAGASTI, Francisco. Ciencia, Tecnología, Innovación. Políticas para América Latina. Fondo de Cultura Económica, Lima, 2011.

SAGASTI, Francisco. Fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. (en línea) (<http://www.innovacion.uni.edu.pe/innovacion1art15fortalecimientodelistemanacionaldecienciatecnologiaeinovacion.pdf>)

STIGLITZ, Joseph y otros. The future of industrial policies in the new millenium: Toward a knowledge-centered development agenda. Initiative for Policy Dialogue Working PaperSeries. http://policydialogue.org/publications/working_papers/the_future_of_industrial_p

[olicies_in_the_new_millenium_toward_a_knowledge-centered_development_agenda/](#)

TANAKA, Martín y otros. Think tanks y partidos políticos en el Perú: precariedad institucional y redes informales. En “Dime a quién escuchas ... Think tanks y partidos políticos en América Latina. IDEA, 2009.

DOCUMENTOS:

Ley 23733, Ley Universitaria

Ley N° 28303, Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica

Ley N° 28613, Ley del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica

Decreto Legislativo N° 882, Ley de Promoción de la Inversión en la Educación

Decreto Supremo N° 001-2006-ED, Aprueban el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano 2006-2021

Ley N° 29837, Ley que crea el Programa Nacional de Becas y Crédito Educativo

Lei N° 9,394, Lei de Diretrizes e Bases da Educacao Nacional

Lei N° 10.973 Dispoe sobre incentivos a inovacao e a pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providencias

Decreto N° 7.692 Aprova o Estatuto e o Quadro Demonstrativo dos cargos em Comissao da Coordenacao de Aperfeicoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES

Estatuto del Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras

SCImago Research Group, SCImago Institutions Rankings (SIR): 2009 World Report

<http://www.fincyt.gob.pe/web/>

<http://www.innovateperu.pe/>

<http://www.finep.gov.br/>

<http://www.capes.gov.br/>

<http://www.cienciasemfronteiras.gov.br/>

<http://www.pucp.edu.pe/>

<http://www.upch.edu.pe/portal/>

<http://www5.usp.br/>

<http://www.unicamp.br/>

