



CIES
consorcio de investigación
económica y social



Grupo de Análisis para el Desarrollo

La Investigación Económica y Social en el Perú 2007-2011.

Balance y Prioridades

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Informe Final

Juana Kuramoto Huamán

Investigadora Asociada

Lima, 29 de Junio de 2012

Balance y Prioridades de Investigación en Políticas Públicas en el Perú 2007–2011- Tema Ciencia, Tecnología e Innovación

Informe Final

1. Antecedentes

En los últimos cinco años el tema de la ciencia, tecnología e innovación (CTI) ha ido pasando de un mero discurso en la agenda política del país a un área de acción en la política pública peruana. Uno de los primeros avances fue dejar de hablar de la economía del conocimiento, como si fuera un estadio al cual es posible acceder sin ningún esfuerzo y sin dedicar mayores recursos, y tener conciencia de que el país ha estado creciendo más en base al aumento de factores y menos en base al aumento de productividad. Asimismo, ha sido importante reconocer que somos uno de los países que menos gasta en educación y en investigación y desarrollo (I&D) en la región, al mismo tiempo que a pesar que mejoramos en el ranking general de competitividad, nuestra posición en el pilar de la innovación sigue deteriorándose.

Desde el 2004, seguimos dedicando alrededor del 0.15% del PBI en I&D, a pesar de haber crecido a un ritmo de 7% anual. Nuestros indicadores sobre recursos humanos para la investigación siguen siendo de los más bajos de la región. Sólo el 0.8% de nuestras exportaciones puede calificarse de alta tecnología frente a un promedio regional de 4.3% y 3.5% de las mismas son consideradas de mediana tecnología frente a un promedio de 9.5% (BID, 2001).

Sin embargo, se han hecho algunos esfuerzos para aumentar el financiamiento de las actividades de CTI, aunque no se puede definir claramente cuánto han aportado estos esfuerzos al aumento de la I&D a nivel nacional. El primero de éstos fue la implementación del Programa de Innovación y Competitividad para el Agro (INCAGRO), que funcionó desde el 2001 hasta el 2010 y que fue financiado mediante un préstamo del Banco Mundial y el gobierno peruano. Durante este periodo, se financiaron proyectos por algo más de S/. 110 millones, de los cuales el 45% fue aportado como co-financiamiento de las entidades ejecutoras. El segundo fue la implementación del Programa de Ciencia y Tecnología (FINCYT), que ascendió a US\$ 36 millones. Este

programa fue financiado mediante un préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y con contraparte del gobierno peruano. El FINCYT está esperando que se firme la autorización para iniciar su segunda fase, la cual contará con un financiamiento de US\$ 100 millones. El tercero fue el Fondo de Investigación y Desarrollo para la Competitividad (FIDECOM), el cual se encuentra en plena ejecución y que asciende a S/. 200 millones, totalmente aportados por el gobierno peruano.

La promesa electoral del presente gobierno de elevar la inversión pública en CTI a 0.7% del PBI, significaría alcanzar un financiamiento de alrededor a US\$ 1,232 millones para este año¹, con lo cual se alcanzaría el promedio regional, que a su vez se encuentra atrasado con respecto a otras regiones del mundo. Un monto como ese significaría ejecutar 12 nuevos FINCYT en un solo año, lo cual implicaría todo un reto no sólo por representar una cantidad de recursos nunca antes manejados por el gobierno peruano para estos fines, sino por la endeble institucionalidad del sistema de CTI nacional.

En líneas con lo anterior, se espera la decisión final sobre las recomendaciones del informe de la Comisión Consultiva de Ciencia, Tecnología e Innovación formada por el Ministerio de Educación. Este informe ha presentado tres opciones de organización institucional del sistema de CTI, entre las cuales se encuentra la creación de un Ministerio. Sin embargo, se ha pedido a la Comisión que se decida por alguna de las opciones presentadas. Asimismo, este informe ha presentado los lineamientos fundamentales de un Plan Estratégico de políticas públicas para la CTI y un Plan de Acción con el propósito de promover esas actividades en los sectores público, privado y académico; y un plan de inversiones necesarias por hacer en este campo.

Finalmente, un tema en el cual viene trabajando el Ministerio de Economía y Finanzas es en el análisis del uso de los fondos regionales provenientes del canon que se transfiere a las universidades públicas. Dichos fondos deberían dedicarse a la inversión de infraestructura y al financiamiento de actividades de I&D. Sin embargo, la experiencia es que estos fondos se han ejecutado en una mínima proporción. Las razones incluyen desde trabas burocráticas, falta de agendas de CTI regionales, falta capacidades para la investigación y falta de capacidades de gestión, entre otros. Los resultados del estudio que se está haciendo deberán incluir propuestas de organización

¹ Considerando el PBI del 2011 que fue de aproximadamente US\$ 157,000 millones.

institucional que están acordes con las propuestas de la Comisión y lineamientos para que el uso de estos recursos sea más expeditivo, eficaz y eficiente.

2. Aproximación general y balance

En el Perú se ha escrito relativamente poco sobre el tema de CTI. Luego de una serie de estudios dedicados al tema en el periodo 1970 – 1980, en donde resaltan los escritos sobre política científica y tecnológica y desarrollo de Francisco Sagasti (1972, 1978, 1983, 1988), así como algunos estudios sobre el comportamiento tecnológico sectorial de varios autores (Garland y Garrido-Lecca, 1982; Davidovich y Polastri, 1986; y Vega-Centeno, 1988), se escribió muy poco sobre el tema durante la década siguiente. A inicios del 2000, para la preparación del Programa de Ciencia y Tecnología (hoy conocido como FINCYT), se realizaron una serie de estudios de consultoría sobre diferentes aspectos del sistema de innovación peruano, los cuales a pesar de no haber sido publicados pueden accederse a través del portal del CONCYTEC. Finalmente, en los últimos 5 años debido al interés que ha tomado el tema, especialmente en el área de política pública, se ha realizado una serie de diagnósticos sobre el marco institucional de la CTI y las distintas organizaciones que conforman este sector; así como estudios que reportan algunas experiencias exitosas de innovación empresarial. Adicionalmente, hay algunos estudios que analizan cadenas productivas específicas u otras formas de organización industrial que tocan temas de innovación, transferencia de tecnología e innovación social, entre otros.

A continuación se analizará la producción académica en cuatro áreas: marcos conceptuales sobre conocimiento y CTI; estudios sobre política de CTI; estudios sobre comportamiento científico-tecnológico y competitividad; y estudios varios.

2.1 Marcos conceptuales sobre conocimiento y CTI

La política científica y tecnológica que aplican los países está basada en modelos sobre cómo el conocimiento tiene un rol importante en la generación de valor y en el crecimiento económico de los países. Alrededor de los años 1950s, el modelo vigente

era el llamado modelo lineal de innovación que señalaba que el conocimiento científico era el punto de partida. Este conocimiento era posteriormente transferido a las empresas, sin explicitar claramente la manera en que esta transferencia se realizaba, quienes lo aplicaban en la producción de productos y servicios nuevos. Este tipo de modelo llevaba a prescribir políticas que privilegiasen el apoyo a la investigación científica, la creación de institutos de investigación, la formación de científicos, entre otras.

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 responsables de la generación de valor. Por 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 de tecnología o de extensión industrial. Así como a la promoción del emprendimiento tecnológico, la provisión de capital de riesgo, de servicios de mejora de calidad, entre otros. Sin embargo, este énfasis en las empresas no significa descuidar a las instituciones que generan conocimiento ni la formación de recursos humanos altamente capacitados.

Otro modelo que también tiene sus adeptos es el de la “Triple Hélice” de Etzkowitz. En este modelo, las interacciones entre los actores de la academia, gobierno y sector privado se ven enfatizadas, al mismo tiempo que las interacciones al interior de cada tipo de actor. Así, por ejemplo, la colaboración entre las instituciones académicas tendrá un efecto en la capitalización de conocimiento de estos tipos de actores, del mismo modo que las alianzas estratégicas entre las empresas que participan de algún tipo de consorcio. Por otro lado, también se resalta la influencia de un tipo de actor sobre otro. Por ejemplo, un incentivo dado en un instrumento de apoyo a las empresas puede desencadenar la colaboración de éstas con las universidades. Finalmente, el modelo también enfatiza las relaciones tri-laterales que se dan entre estos tipos de actores. Por ejemplo, en países más desarrollados, el desarrollo de tecnologías más

avanzadas requiere de estrecha colaboración entre estos actores, tal como se dio en los programas Eureka de la Comunidad Europea.

En el Perú se ha escrito muy poco acerca de estos marcos conceptuales o de su aplicación en la definición de las políticas públicas. Esto probablemente se debe a que los temas de CTI no forman parte de la currícula académica de carreras de ciencias sociales (i.e. economía o sociología) o de ingenierías. Es sólo en los últimos dos años, que se han iniciado dos programas de maestría sobre Gestión de la Ciencia, Tecnología e Innovación, que estarían produciendo estudios relacionados con marcos conceptuales acerca de los modelos de innovación, del tratamiento del conocimiento como factor de producción, de la capacidad de aprendizaje como fuente de generación de conocimiento, entre otros.

Dicho lo anterior, se puede identificar unas pocas publicaciones que hacen una revisión de los marcos conceptuales. Por un lado, Kuramoto (2007) hizo una revisión de los diferentes enfoques asociados al sistema de innovación como concepto que permite analizar la creación, adaptación, transformación, difusión y uso de conocimiento en una economía, región o sector económico (i.e. sistemas nacionales, regionales y sectoriales de innovación), e inclusive dentro del marco de tecnologías específicas (i.e. sistemas tecnológicos). Asimismo, este texto también presentó las diferentes líneas de investigación que se están trabajando a partir de este concepto, como los avances en el estudio de las funciones de los sistemas de innovación para identificar las fuentes de efectividad de dichos sistemas, que luego ayudarán a comparar el performance de diferentes sistemas de innovación. Otra línea presentada en el texto fueron los avances realizados en la relación de estos sistemas con los procesos de aprendizaje, que al fin de cuenta son los que generan las capacidades que permiten acumular conocimiento y su posterior aplicación en la generación de nuevo conocimiento. El texto hizo una presentación de la aplicación del concepto de sistema de innovación al caso peruano. Para ello, hizo referencia al trabajo de Mullin (2003) que hace una caracterización del sistema de innovación peruano y de otros autores que aplicaron el concepto a sectores específicos (Vega-Centeno, 2003; Moreno y Verástegui, 2003; Kuramoto y Torero, 2004).

Matos Reyes (2007) realizó un avance de investigación sobre organizaciones innovadoras y presenta una propuesta metodológica para identificarlas. Para ello, hizo una revisión bibliográfica de las características organizacionales que presentan las entidades innovadoras. Su estudio planteó 3 niveles de análisis: la caracterización de las organizaciones innovadoras, la presencia de individuos innovadores en dichas organizaciones y si la organización experimentó algún cambio organizacional para convertirse en innovadora.

Kuramoto (2010) hizo una revisión del marco conceptual de regímenes tecnológicos (Pavitt, 1984) para presentar una serie de estudios que analizan experiencias exitosas de innovación empresarial en distintos sectores económicos en el Perú.

El modelo de la Triple Hélice ha tenido poca aplicación en el Perú. Se ha tomado la idea para presentar algún tipo de proyecto que requiere de una mayor interacción, tal como los parques tecnológicos, pero este enfoque no ha sido utilizado en un estudio de investigación académica.

2.2 Estudios sobre política de CTI

Como se señaló en la primera sección, a partir de los 2000s se elaboran una serie de estudios dirigidos a identificar y evaluar la política de CTI en el país. Los primeros trabajos provienen de los documentos de consultoría realizados para la preparación del Programa de Ciencia y Tecnología (FINCYT) que fue financiado mediante un préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el gobierno peruano. Estos documentos analizaron la caracterización del sistema de innovación peruano (Mullin, 2002; Sagasti, 2002); los factores de oferta del sistema, como las distintas capacidades científicas y tecnológicas en diferentes áreas de conocimiento; y los factores de demanda, como la del sector privado por financiamiento para proyectos de innovación.

Uno de los temas que causó mucho interés con la firma del Tratado de Libre Comercio (TLC) con Estados Unidos fue el de propiedad intelectual. Roca et al (2007) hicieron una evaluación del impacto económico e institucional que tendría la extensión de los derechos de propiedad intelectual de las empresas norteamericanas cuando entre en

efecto el tratado. Los autores señalaron que las principales áreas críticas en las que se debiera tener cuidado al negociar están referidas a los temas de biodiversidad y bienes culturales, la extensión de la protección de datos de prueba en productos farmacéuticos y plaguicidas para la agricultura. Asimismo, señalaron el atraso que tiene el país en la formulación de una política para la promoción de patentes, marcas y signos distintivos.

Posteriormente, Kuramoto (2008) elaboró una agenda de investigación para el Programa de Ciencia y Tecnología en donde se priorizaron estudios sobre los sistemas de innovación en las áreas prioritarias definidas en el programa; los factores que definen la conducta innovadora de las empresas; el rol de los centros generadores de conocimiento para promover vinculaciones en el sistema de innovación; la descentralización en la política de CTI; y la adecuación de la política de CTI en los tratados de libre comercio.

Con el interés político creciente en los temas de CTI, Sagasti (2008) elaboró un documento con propuestas de políticas para fortalecer el sistema de ciencia, tecnología e innovación, a pedido del Primer Ministro Del Castillo. El documento presentó una propuesta de reorganización del sistema de CTI y de financiamiento de sus actividades hasta el 2012.

Varios diagnósticos del sistema de CTI fueron iniciados y publicados entre los años 2010 y 2011. Rendón (2010) hizo una revisión del sistema de innovación agrario y da algunas recomendaciones para su fortalecimiento. Por su parte, Montoya (2010) publicó su tesis doctoral, en la que pretendió demostrar que el arreglo institucional de los sistemas de CTI tiene una relación directa con los resultados en la solicitud de patentes. Su análisis le llevó a proponer que en el Perú es necesario crear un Ministerio de Ciencia y Tecnología, así como promover la Ley del Investigador para impulsar el número de solicitudes de patentes por nacionales.

En el 2010, también se iniciaron sendos diagnósticos del sistema de innovación peruano a cargo de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y de la Conferencia sobre Comercio y Desarrollo de las Naciones Unidas (UNCTAD). Como insumos para el primer reporte, Díaz y Kuramoto (2010) elaboraron un documento de base que caracteriza el crecimiento experimentado por el país y

analiza el perfil organizativo del sistema de innovación peruano, su gobernanza, las vinculaciones que se dan entre los diferentes actores que forman parte del sistema. Asimismo, se analizaron los principales instrumentos de política pública y los recursos disponibles para realizar las diferentes actividades de CTI.

Los reportes de la OCDE y UNCTAD fueron publicados en el 2011. El primero brinda recomendaciones referidas al fortalecimiento institucional del sistema de CTI, dando tres opciones de estructura organizacional, y una reforma legal y regulatoria que permita una mejor canalización de recursos para el financiamiento de estas actividades, así como una reforma tributaria que permita la deducción de la inversión en I&D por parte de las empresas. Asimismo, recomienda mejoras en el sistema de educación superior, de los institutos públicos de investigación, para la promoción de la innovación en el sector privado y para el fortalecimiento de los agentes intermediarios entre los agentes generadores de conocimiento y los usuarios del mismo. El informe de la UNCTAD también recomienda una reforma institucional, pero más bien basada en un Consejo multisectorial encargado de la definición de políticas y de una Agencia de Innovación, encargada del financiamiento y ejecución de los programas de CTI. Al igual que el informe de la OECD, este informe recomienda mejorar el nivel de los recursos humanos, promover la innovación en el sector privado y mejorar los sistemas de propiedad intelectual y calidad. También recomienda que la política de CTI se centre en algunos sectores prioritarios y que se mejore la gestión en general de los programas y políticas de CTI.

Por otro lado, Villarán (2010) también hizo un diagnóstico del crecimiento económico del país y lo enfrentó con el poco interés que tiene la CTI en la agenda política a pesar de ser la base de crecimiento y competitividad. Posteriormente, propuso una agenda entre cuyos puntos destacan la necesidad de generar una “masa crítica” de investigadores en distintas áreas (i.e. biotecnología, TICS, nanotecnología, ciencias de los materiales y energías renovables), aumentar el financiamiento para las actividades de CTI y el uso de incentivos económicos para promover la investigación en la academia y la innovación en las empresas.

Con una visión más amplia, Sagasti (2011) hizo una revisión de la política de CTI en América Latina. Partiendo de un marco conceptual que integra los temas de ciencia,

tecnología y desarrollo, el libro analizó las principales líneas de pensamiento que guiaron las políticas en los diferentes países de la región. Asimismo, presentó un balance a inicios del siglo XXI y propone una agenda para la renovación de estrategias y políticas de los países de la región.

Prosiguiendo con el análisis de elementos más específicos de la política de CTI, Bazán y Romero (2011) estimaron la inversión pública realizada en CTI durante el 2010. Basándose en información disponible del Sistema Integrado de Información Financiera (SIAF) del Ministerio de Economía y Finanzas y en entrevistas a representantes de universidades públicas e institutos de investigación, lograron estimar los indicadores de inversión en investigación y desarrollo² y en actividades de ciencia y tecnología³, cuyos últimos estimados eran para el año 2004.

Hay una serie de documentos de consultoría que se han sido elaborados con el apoyo del BID y que analizaron aspectos concretos del sistema de innovación peruano o de instrumentos de la política de CTI. Así, por ejemplo, se tiene la evaluación de medio término del programa FINCYT, que caracterizó el tipo de innovación que se están desarrollando con el financiamiento que el FINCYT otorga a las empresas (Rivas, 2010). Asimismo, la evaluación del sistema de institutos públicos de investigación realizada y que lo calificó como débil en la investigación industrial (Advansis, 2011). A pesar de ello, el informe consideró que estos institutos han cumplido un rol importante como centros técnicos de conocimiento. Los principales retos que enfrentan estos institutos es la falta de financiamiento y de coordinación y dirección estratégica. Para lo último se recomendó el establecimiento de comités ejecutivos, consejos y comités de dirección científica con una mayor participación de los ministerios de los cuales dependen y de otras partes interesadas en su labor. Finalmente, la evaluación del sistema nacional de calidad concluyó que cuenta con una institucionalidad débil y que se encuentra desarticulado en sus distintos ámbitos como los de normalización técnica,

² Según el Manual de Frascati, “la investigación y desarrollo experimental comprenden el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones” (OECD, 2002, página 30).

³ Según el Manual de Frascati, otras actividades vinculadas con la I+D son aquellas relacionadas con la enseñanza y formación; con los servicios de información científica y técnica; con las actividades de innovación; y con la administración y actividades de apoyo (OECD, 2002, página 30).

metrología, acreditación, reglamentación técnica o evaluación de la conformidad. Asimismo, el sistema cuenta con una escasez de recursos humanos capacitados, de medios técnicos y financieros comparados con sus organismos pares a nivel internacional (AENOR, 2011).

También dentro del campo de la consultoría, se han preparado documentos para analizar la pertinencia de los instrumentos de política de CTI. Así, por ejemplo, Kuramoto (2011) ha obtenido información referencial para evaluar la demanda de los distintos instrumentos de política de CTI como los subsidios para proyectos de innovación en empresas, proyectos de investigación de universidades, proyectos para el apoyo de emprendimientos tecnológicos, entre otros. Por su parte, Sierra (2011) ha hecho algo similar para el caso de los servicios de extensionismo industrial y ha podido estimar un presupuesto mínimo con el cual deberían contar los Centros de Innovación Tecnológica (CITEs) para tener una prestación de servicios adecuada.

Finalmente, si bien la mayoría de estudios sobre política de CTI resaltan el deplorable estado de la educación superior en el país, son pocos los estudios que se han hecho para vincularla a este sector. Los estudios mencionados a continuación se seleccionaron porque presentan algún tipo de reflexión, aunque indirecta, sobre la política de CTI. Piscoya (2006) presentó una propuesta metodológica para elaborar un ranking de las universidades peruanas basada en 18 indicadores utilizados internacionalmente y adaptados a la realidad peruana. De acuerdo a este ranking, la universidad en mejor posición fue la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, seguida de las universidades Católica, Cayetano Heredia, La Molina y del Altiplano. Cuando se compara este ranking con el de América Latina elaborado por SCIMAGO en el 2011, la universidad en mejor posición fue la Cayetano Heredia ubicada en el puesto 95, seguida por la Universidad San Marcos en el 138 y la Católica en el 174. La situación es aún peor a nivel mundial en el que la Cayetano Heredia figura en el puesto 2,414.

Otro tema analizado respecto de la educación superior peruana es el de la adecuación de la oferta y demanda. Piscoya (2008) identificó las carreras con mayor demanda por parte de los postulantes y las empresas, encontrando que hay algún grado de coincidencia entre ellas. Si se consideran las 10 primeras carreras demandas, 5 de

ellas coinciden entre los postulantes y las empresas. Al considerar las 20 primeras carreras, hay una coincidencia de 16. Un análisis posterior elaborado por IPAE (2010) en base a los datos de Piscoya encuentra que los niveles de correlación entre las carreras demandadas por los postulantes y por las empresas aumentan si es que las carreras se agrupan de acuerdo a las ramas de ciencias o letras a las que pertenecen. Los autores señalan que existiría el potencial para hacer coincidir las prioridades profesionales de las empresas con la oferta de las mismas.

Por su parte, Díaz (2008) también hace una exploración de la oferta (carreras ofertadas por las universidades) y demanda (carreras demandadas por los postulantes) de la educación superior en las últimas dos décadas, encontrando un aumento de la participación de los postulantes e ingresantes a las universidades privadas, así como el aumento de las postulantes e ingresantes femeninas. Al igual que Piscoya (2008), encuentra que la oferta universitaria se concentra en carreras profesionales asociadas a Ciencias Administrativas y Contables, al Derecho, a las Ciencias Sociales y a la Medicina Humana. Díaz (2008) también explora la evolución de la demanda de la educación superior no universitaria, encontrando que la matrícula en formación tecnológica en instituciones privadas ha aumentado, mientras que la matrícula en formación pedagógica en general se ha estancado, lo cual puede estar evidenciando un aumento de demanda por personal técnico calificado por parte de las empresas.

Con respecto a la educación superior no universitaria, Jaramillo et al (2007) hacen un análisis de las políticas de capacitación en el país. Los autores encuentran que no hay una política coherente y que se han tenido diferentes visiones de este tema desde los ministerios de Educación y de Trabajo y Promoción Social. También encuentran que la cooperación internacional ha sido crucial en promover una reforma hacia una capacitación basada en el desarrollo de habilidades, ya que a través de su financiamiento se han establecido políticas piloto las cuales no han sido plenamente implementadas. Por su parte, el Consejo Nacional de Educación ha lanzado una propuesta que permita articular toda la educación superior para un aprendizaje modular y fluido, que permita alcanzar niveles de educación más avanzados sin importar la modalidad de estudios que se elijan en un inicio (CEN, 2010).

2.3 Estudios sobre competitividad y comportamiento científico-tecnológico sectorial

Otro tema que ha ingresado con fuerza en la agenda pública ha sido el de la competitividad. Inicialmente, ha estado vinculado a reformas institucionales más que a temas de CTI. De hecho, el seguimiento del índice de competitividad del World Economic Forum es publicitado ampliamente por las autoridades del gobierno y la prensa. Sin embargo, en los últimos años se está enfatizando la importancia de la innovación para mejorar la competitividad y se está poniendo más atención al pilar de innovación dentro del índice de competitividad, que sigue estando rezagado.

En términos de los estudios de competitividad, éstos han estado vinculados con las nuevas formas de organización industrial, como los clusters y cadenas productivas que se empezaron a promocionar en el país a raíz de los proyectos de desarrollo ejecutados por distintas agencias bilaterales y multilaterales. A pesar de que muchos de estos proyectos fueron diseñados con una visión de “alivio a la pobreza”, el objetivo de llevar la producción rural a mercados sofisticados nacionales e internacionales implicó una fuerte difusión de buenas prácticas, la elevación de los niveles de calidad, el uso de estándares técnicos y los requerimientos de certificación internacional. Todo lo cual significó la preparación de paquetes tecnológicos y de capacitación técnica de los productores. El éxito de varios de estos proyectos llevó a la sistematización de experiencias que han dado lugar a estudios sobre los factores de éxito en clusters y cadenas seleccionadas, encontrándose que el tema de innovación era crucial.

Sin embargo, los estudios elaborados sobre clusters en el Perú, indican que la mayoría de ellos, especialmente los que involucran procesos productivos sencillos, no pueden ser considerados como tales y que en el mejor de los casos se cuentan con cadenas productivas en proceso de consolidación. La innovación constante, que dentro del enfoque de Porter (1990), es el factor fundamental para la creación de competitividad se encuentra prácticamente inexistente, condenando a estos clusters incipientes a un nivel de subsistencia.

Hacia inicios de los 2000s, Kuramoto elaboró dos estudios sobre el establecimiento de clusters en torno a explotaciones mineras (Kuramoto 2001a y 2001b). En el primero, al

analizar el impacto de una operación minera de gran escala se encontró que hay dificultades en establecer relaciones productivas entre esta operación y los proveedores locales debido a su bajo nivel de capacidades tecnológicas. Por otro lado, los proveedores nacionales que lograron integrarse mejor con esta operación fueron aquellos que ya tenían una larga experiencia de operación y que fueron capaces de adquirir tecnologías modernas a través de licenciamiento. Asimismo, el estudio concluyó que hay una falta de políticas públicas que promuevan el mejoramiento de las capacidades productivas y tecnológicas de los proveedores locales y nacionales y que faciliten información de mercado sobre las necesidades de este tipo de operaciones. En el segundo estudio, se analizó una relación más cercana entre una empresa de pequeña minería y sus proveedores locales para lograr la adaptación de una tecnología de procesamiento minero que permitiese a esta empresa a tratar mineral que hasta ese momento se consideraba de desecho. Lo resaltante del caso es la estrecha colaboración entre la empresa, un centro de entrenamiento industrial que proveyó de servicios de laboratorio y experimentación y una empresa proveedora de equipos que diseñó la planta de tratamiento usando tecnología que no había sido aplicada antes en el país. Asimismo, se analizaron las capacidades productivas y tecnológicas de los colaboradores de este proyecto y las posibilidades de transferencia tecnológica entre ellos.

Más adelante, Kuramoto y Torero (2004) elaboraron un estudio que examinó las políticas de investigación y desarrollo e innovación en el Perú a la luz de sus efectos en los resultados de las empresas. El estudio fue complementado con dos estudios de caso en el sector minero y agrícola, los cuales dieron luces sobre el proceso de innovación y adopción de tecnologías; el marco institucional, legal y regulatorio; y los tipos de incentivos que incitan a las empresas a invertir más intensamente en I&D y, por tanto, a innovar.

Posteriormente, Proexpansión (2009) identificó las necesidades de innovación tecnológica en las MYPEs de la cadena de madera y muebles. El estudio arribó a que hay una importante brecha tecnológica en la cadena forestal, tanto en el segmento de la explotación forestal como de la transformación de la madera en bienes utilitarios; así como que hay una falta de acceso a tecnología adecuada para las empresas y los programas de capacitación para la cadena son insuficientes.

Por su parte, estudiantes de ESAN han realizado una serie de tesis de maestría evaluando aglomeraciones bajo un enfoque de cluster y proponiendo modelos de desarrollo para las mismas. Barrón et al (2007) analizaron el cluster de la trucha en Puno. Los autores encontraron una deficiente articulación de los actores del cluster, un bajo grado de asociatividad de los productores, poca estandarización del producto, procesos productivos ineficientes, limitada escala de producción y bajo nivel de tecnificación. Por su parte, Matute et al (2009) analizaron el cluster alpaquero en Puno. Los autores encontraron que a pesar de la aglomeración geográfica de criadores de alpaca no se ha desarrollado un cluster ni una cadena de producción claramente articulada. Asimismo, encontraron que hay una falta de entendimiento de estos conceptos por parte de los productores y del gobierno regional, especialmente que hay escasa comprensión de la importancia del desarrollo de capital humano para el desarrollo estratégico de la región. Las decisiones de política para el desarrollo de este sector se toman en función a consideraciones políticas y en un ambiente de alta debilidad institucional. Asimismo, Galarreta et al (2009), González et al (2009), Aray et al (2009) y Arce et al (2011) han analizado las posibilidades de desarrollo de clusters en los sectores turismo, software, helicultura (crianza de caracoles), y agroexportador.

Con respecto a experiencias innovadoras, Mayorga y García (2010) analizaron cuatro empresas innovadoras peruanas (i.e. Bambos, Café Altomayo, Kola Real y Mega Plaza Mall) en función al tipo de innovación, ya sea sostenible o disruptiva, que ofrecían al mercado; a la forma en que dichas innovaciones se posicionan en el mercado (i.e. modelo S de Richard Foster) y a las fuentes de innovación (según el modelo de Drucker).

También en ese año, el CIES y el FINCYT publicaron un libro conteniendo las experiencias exitosas de innovación en diferentes sectores económicos. Las experiencias incluyeron la adopción de tecnologías realizadas en el marco del proyecto Sierra Productiva en Cusco (Martínez et al 2011); la implementación de innovaciones de procesos en empresas textiles (Ormachea et al 2011); la relación entre la modernización de plantas del sector textil y confecciones y la ampliación del mix de productos para la exportación (Morón y Serra, 2011); la acumulación de competencias y el comportamiento tecnológico en empresas del sector TICs (Rosas y González, 2011);

y la caracterización de la innovación en el sector agroindustrial de exportación (Huarachi et al, 2011).

El proyecto INCAGRO, cuyo objetivo fue mejorar la competitividad del agro peruano a través de la incorporación de conocimiento tecnológico en sus procesos de producción, publicó varios estudios reportando sus experiencias. Una de esas publicaciones reportó los resultados de la evaluación de impacto del proyecto, que en líneas generales se mostró como exitosa. Sin embargo, el estudio destacó la importancia de la complementariedad de innovaciones adoptadas a través del proyecto con aspectos contextuales como la mejora de infraestructura agrícola; asimismo, señaló que los impactos de dichas innovaciones fueron diferenciados de acuerdo con el nivel de capacidades (i.e. escolaridad, experiencia, nivel de capitalización, etc.) de los productores beneficiarios (Dias, Salles-Filho y Alonso, 2010). Otra publicación relacionada con los sistemas de extensión agrícola promovidos por el proyecto, indicó que estos servicios se vuelven elementos cruciales dentro de los sistemas de innovación que funcionan en las distintas cadenas como mecanismo de transferencia y difusión de tecnología. Asimismo, al transferir la tecnología se abre la posibilidad de generar nuevas oportunidades de negocios para los agricultores (Wiener, 2010).

Fano, Ordinola y Velasco (2011) analizaron las experiencias de innovación surgidas en el proyecto T'ikapapa, en el que se logró introducir en el mercado nacional diferentes productos elaborados en base a papas nativas y se inició también la comercialización de dichas papas. Los autores utilizaron un marco conceptual de sistemas de innovación para el análisis, ya que dichas innovaciones involucraron a varios actores entre los cuales se encontraban los productores andinos, comercializadores y supermercados, un centro de investigación, usuarios finales (i.e. chefs) y las agencias de desarrollo. Asimismo, analizaron de manera diferenciada los diferentes tipos de innovación que fueron necesarias desarrollar para lanzar estos nuevos productos al mercado (i.e. innovaciones institucionales, tecnológicas y comerciales).

Finalmente, con la severa crítica que ha sufrido el Consenso de Washington se ha empezado a re-evaluar la conveniencia de establecer políticas de desarrollo productivo. Basado en el marco conceptual sobre espacios productivos propuesto por Hausmann y Klinger (2006 y 2007), el Viceministerio de MYPE e Industria publicó un documento con

lineamientos de la política de desarrollo productivo en el Perú (Viceministerio de MYPE e Industria, 2011). Se propuso que el objetivo de esta política tiene que ser la diversificación del mix de productos que se elaboran en el país. En este marco, los productos se comportan como paquetes de conocimiento y una ampliación de estos paquetes permite la sostenibilidad del crecimiento económico. Este enfoque implica mucho más que la incorporación de nuevas tecnologías, sino que se centra más en la multiplicidad de conocimiento útil incorporado en la economía. Sus recomendaciones se basaron en dos ejes: la re-potenciación de actividades económicas existentes mediante la provisión de insumos públicos para elevar la productividad y la calidad, así como aumentar las posibilidades de que surjan actividades nuevas y cercanas a las ya existentes; y la apuesta estratégica para promover actividades nuevas alejadas del actual patrón de especialización.

2.4 Estudios varios

En la última década se han elaborado diversos estudios relacionados con el tema de la CTI, aunque no necesariamente en el ámbito productivo, sino en campos como la pedagogía o el impacto de tecnologías en poblaciones de menores ingresos o en mercados o sectores específicos. Asimismo, se han elaborado algunos estudios que tocan temas relacionados con actividades de investigación académica.

Bello (2000) hizo una presentación sobre los distintos campos en los que se pueden hacer innovaciones dentro de la educación universitaria y los distintos tipos de innovación que se pueden dar. Asimismo, indicó las diferentes estrategias para promover las innovaciones en el campo universitario y las causas que pueden hacer que las innovaciones fracasen. Finalmente, presentó algunas innovaciones realizadas en distintas universidades peruanas y evalúa sus resultados.

Venero (2001) analizó las tecnologías crediticias utilizadas en el mercado de microcréditos. Estas tecnologías se refieren a las transacciones y procedimientos que se realizan para dar paso a una transacción crediticia. La eficiencia de dichas tecnologías se mide en función a la tasa de recuperación del crédito que permita al prestamista mantener la sostenibilidad de su actividad y a los costos operativos que le permitan

obtener rentabilidad. El estudio concluyó que los prestamistas informales son los que mejor adecuan sus tecnologías a sus diferentes grupos de clientes y que mantienen diferentes formas de seleccionar, monitorear y recuperar sus créditos de forma distinta.

Trinidad (2001) evaluó si la mayor disponibilidad de las TICs ayuda a que se aplique eficientemente el modelo de educación a distancia en las zonas rurales. Este modelo se aplicó en el marco del proyecto EDIST (Educación a Distancia) en varias zonas rurales del país. La autora concluyó que el proyecto se aplicó con las herramientas que apoyan la educación a distancia, pero que en realidad sus características eran de educación presencial, asimismo, que los actores del proceso educativo no fueron preparados para este tipo de modalidad educativa, lo cual dificultó la aplicación del proyecto.

Ya hacia finales de la década del 2000, Beuermann y Paredes (2008) evaluaron el impacto del Fondo de Inversión en Telecomunicaciones (FITEL), que facilitó la instalación de un teléfono público en más de 6,500 centros poblados rurales del país, en los ingresos de los hogares. Los resultados de la evaluación indicaron que el teléfono permitió que los pobladores lo utilizaran como un medio para realizar transacciones comerciales, logrando que se eleven los precios recibidos y se reduzcan los costos. El aumento de los ingresos de los hogares permitió reducir la probabilidad y una reducción efectiva de la tasa de trabajo infantil.

Finalmente, hay dos trabajos que tratan temas relacionados con la investigación científica. Por un lado, Garfias (2008) analizó los recursos provenientes del canon que son transferidos hacia las universidades de las regiones productoras del recurso que genera el canon. Su estudio concluyó que la ejecución de investigación académica no sólo depende de la disponibilidad de financiamiento, sino que también es importante contar con capacidades académicas, con una gobernabilidad institucional adecuada y con una política de investigación dentro de las universidades. Sin embargo, señaló que la baja ejecución de estos recursos ha ido mejorando en el tiempo. Sus recomendaciones señalaron que es necesario mejorar las capacidades de investigación y que es necesario plantear políticas nacionales de investigación para el sistema universitario nacional. Por otro lado, Maletta (2009) elaboró un tratado sobre la

producción científica, especialmente en el campo de las ciencias sociales. Su trabajo analizó los procesos de investigación, argumentación y comunicación científica.

3. Agenda de investigación

En esta sección se presenta una agenda de investigación sobre el tema de CTI que pueda brindar información y conocimiento sobre 5 áreas de política en los que es necesario actuar para mejorar la eficacia del sistema de innovación peruano⁴:

- Arreglo institucional, gobernanza y eficacia del sistema de innovación
- Recursos para la ejecución de actividades de CTI
- Capital humano para la investigación e innovación
- Difusión y transferencia de tecnología
- Actividad innovadora de las empresas

3.1 Arreglo institucional, gobernanza y eficacia del sistema de innovación

La debilidad del sistema de innovación peruano requiere de un mayor conocimiento de la conducta y roles de sus actores, así como de los incentivos a los que responden. Un tema que se encuentra en discusión en este momento y que, aparentemente, no será solucionado en el corto plazo es el de arreglo institucional del sistema. Por tanto, es necesario poder contar con estudios que den luces sobre las formas organizacionales que permitan una mejor coordinación del sistema como un todo.

En segundo lugar, es necesario contar con estudios que analicen y, eventualmente, evalúen los instrumentos de política de CTI. La aplicación de estos instrumentos es de reciente data, por lo que hay mucho espacio para el mejoramiento. Asimismo, es necesario sistematizar las experiencias para poder extraer lecciones, poder corregir las fallas y promover su replicación en el ámbito regional.

⁴ Estas 5 áreas propuestas guardan correspondencia con los pilares priorizados por Díaz y Kuramoto (2011) en el documento sobre Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación. Se han fusionado los pilares de Financiamiento y de Dotación de Infraestructura en el de Recursos para la Ejecución de Actividades de CTI.

En tercer lugar, no hay mucho conocimiento sobre los sistemas regionales de innovación. El dinamismo productivo y económico de las regiones del país está generando cambios en los roles que están ejerciendo los gobiernos locales, las universidades y asociaciones de productores y gremiales.

Finalmente, respecto al tema de clusters y/o cadenas productivas es necesario que se realicen más estudios en base a la experiencia de los proyectos de cooperación internacional. Proyectos como el de Alivio a la Pobreza de USAID (PARA-USAID), el Programa de Apoyo a la Micro y Pequeña Empresa en el Perú (APOMIPE) financiado por la Cooperación Suiza y el Programa Articulando MyPERU financiado por el FOMIN-BID, entre otros; han logrado desarrollar exitosamente cadenas productivas territoriales que se han convertido en embriones para la generación de clusters. Muchas de estas experiencias han desarrollado capacidades productivas para satisfacer los mercados internacionales, las cuales están basadas en una intensa transferencia de tecnología hacia los productores locales. Como se señaló en la presentación de los resultados del Programa Articulando MyPERU, el desarrollo de los proyectos ha requerido de distintos tipos de innovación: comercial (en la medida que se han definido productos nuevos o significativamente mejorados y que se han identificado nuevos mercados); tecnológica (dado que los proyectos han implicado asistencia técnica para los productores y una masiva transferencia tecnológica), organizacional (ya que todos los proyectos han requerido que los productores se organicen en asociaciones u otras formas organizativas para facilitar la articulación) e institucional (debido a que se han definido nuevas formas de gobernanza que faciliten la acción del gobierno en sus distintos niveles y promuevan esquemas de participación pública-privada). Es necesario que se analice el rol de estos tipos de innovaciones en el desarrollo y consolidación de las distintas formas de articulación productiva territorial.

3.2 Recursos para la ejecución de actividades de CTI

El tema de recursos para la ejecución de actividades de CTI no se reduce solamente a financiamiento, el trabajo de Garfias (2008) puso en evidencia que la falta de capacidades ocupa un lugar importante. Sin embargo, se tiene un total desconocimiento de los recursos que son destinados a financiar estas actividades y

tampoco se cuenta con herramientas que permitan hacer su seguimiento. Una revisión de metodologías para hacer seguimiento a las actividades de CTI en países de la región podría ser de mucha utilidad para el país, especialmente cuando la única herramienta con la que se cuenta es el SIAF, que claramente no es adecuado para estos fines.

Por otro lado, es importante actualizar los diagnósticos elaborados por diversos consultores sobre las capacidades de investigación existentes en diferentes áreas de interés para el país. Estos diagnósticos incluían temas como investigadores, estado de los laboratorios en diferentes universidades, producción científica lograda, entre otros. Los dos censos universitarios elaborados por la Asamblea Nacional de Rectores en 1996 y 2010 no han sido utilizados para realizar trabajos de investigación. Tan sólo se han elaborado textos con las tablas que se derivan de ellos. Sin embargo, la existencia de información sobre dos puntos en el tiempo permitiría describir la evolución que han seguido las diferentes variables contenidas en ellos; además que se podría enriquecer con otras fuentes de información. Esto permitiría cruzar información sobre diferentes características de las entidades universitarias con, por ejemplo, sus variables de resultado si es que se utilizase el ranking de universidades.

3.3 Capital humano para la investigación e innovación

El tema de capital humano presenta muchas oportunidades de investigación. En primer lugar, hay poca investigación sobre el tema universitario. Se sabe que el sistema universitario requiere de una reforma, pero no se tiene claro cuáles son los incentivos que deben ponerse en juego para que estas instituciones mejoren su rol de formación de capacidades, al mismo tiempo que se involucren en actividades de investigación académica y de agentes promotores de desarrollo económico, tal como plantea el modelo de Triple Hélice (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000).

En segundo lugar, se viene realizando regularmente el Censo Universitario, que tiene información sobre los alumnos de pre y postgrado, los docentes, del personal administrativo y del campus y sedes universitarios. Sin embargo, esta información aún no ha sido utilizada para generar una caracterización de las universidades, ni tampoco se ha cruzado la misma con otras fuentes de datos como el ranking universitario

realizado por la Asamblea Nacional de Rectores y que contiene datos sobre: selectividad de acceso a la universidad; carga docente; producción de graduados y titulados; gravitación del postgrado sobre el currículum y la matrícula; calificaciones académicas de los docentes; publicaciones académicas e investigación.

En tercer lugar, ya en el nivel de estudios de casos, sería necesario hacer estudios sobre los factores que determinan que algunas universidades sobresalgan por su capacidad de investigación. Estudios que iluminen sobre los incentivos usados para promover la investigación entre los docentes, sobre la política de investigación y publicación de las universidades y sobre el fortalecimiento de sus capacidades son necesarios para tener insumos que guíen la reforma universitaria.

En cuarto lugar, el tema de la adecuación de los recursos humanos que forman las universidades con las necesidades de las empresas es crucial para los temas de innovación. Sabemos que hay un divorcio entre lo que ofrecen las universidades y necesitan las empresas, no sólo en términos de profesiones, sino también en capacidades. Sería sumamente interesante saber cuál es el mismatch en las capacidades de las distintas ramas de ingeniería, porque en estos profesionales se esperaría que descansan las capacidades de innovación de una empresa.

En quinto lugar, un tema que ha sido olvidado de la agenda de investigación es el de la educación superior no universitaria. Las profesiones técnicas son poco apreciadas por los graduados de secundaria pero son las que se encuentran con demanda insatisfecha. No se tiene idea de cuál es el estado de los institutos superiores de educación técnica, sobre el destino de sus egresados (i.e. ocupabilidad, nivel de ingresos, etc.), sobre la posibilidad de replicar los ejemplos exitosos de SENATI, TECSUP y SENCICO, sobre los perfiles de los egresados que generan, entre otros. Asimismo, sería interesante poder evaluar los distintos modelos de reforma de la educación superior y de capacitación técnica que han sido financiado por los diferentes organismos de cooperación técnica.

3.4 Difusión y transferencia de tecnología

En un país como el Perú, que se encuentra atrasado en sus capacidades de investigación y de innovación, la difusión y transferencia de tecnología son cruciales para identificar cómo se difunden y transfieren las tecnologías que ya están disponibles en el mundo y que pueden generar grandes cambios en la dinámica de distintos sectores económicos. Por ejemplo, hay una larga tradición de estudios de difusión tecnológica usando los modelos epidémicos en la agricultura norteamericana (Griliches, 1957 y David, 1966), algo similar se podría intentar para analizar cómo se han difundido los cultivos orgánicos en la agricultura peruana.

Por otro lado, muchas de las experiencias exitosas de difusión de tecnologías en el agro peruano han dependido de la creación de un “paquete tecnológico” adecuado. Sin embargo, poco es lo que sabe sobre la construcción de dichos paquetes tecnológicos y sobre su entrega a los beneficiarios o su comercialización.

En cuanto al tema de transferencia de tecnología, entendida como la transferencia de conocimiento generado a partir de la investigación académica hacia los usuarios que la transformarán en productos y servicios novedosos, no se sabe casi nada en el Perú. En el campo de los productos nativos con propiedades nutritivas y medicinales se ha dado mucha investigación académica y hay algunas experiencias de comercialización de productos nutracéuticos como la maca y uña de gato, pero poco se sabe de este tránsito entre el conocimiento desde la universidad hacia la empresa.

Finalmente, un tema que no ha sido analizado pero que ha estado presente en cada experiencia de desarrollo de clusters y/o cadenas productivas es el de las normas y estándares técnicos. No hay cadena productiva que haya logrado entrar a mercados internacionales en la que sus productores no hayan tenido que adoptar prácticas productivas acorde a diferentes certificaciones internacionales. El uso de dichos estándares representa un poderoso instrumento para lograr la gobernanza de la cadena y de los clusters, asimismo es sabido que disminuye los costos de transacción entre los agentes de las cadenas y de los clusters. Si se quiere replicar masivamente las experiencias exitosas, es necesario identificar el rol de los estándares y cuáles son las modalidades de transferencia entre los distintos agentes.

3.5 Actividad innovadora de las empresas

Una de las más graves carencias en el campo de la CTI es el poco conocimiento de la conducta innovadora de las empresas peruanas. Parte de esta situación se deriva de la falta de una encuesta de innovación. Afortunadamente, esta encuesta se estará realizando en este año y se podrá contar con la información necesaria para identificar qué tipo de innovaciones hacen las empresas, qué actividades de innovación son las más frecuentes en las empresas peruanas, cuáles son las motivaciones para innovar, cuáles son los principales obstáculos que enfrentan las empresas, entre otros. Adicionalmente, el cruce de la información de dicha encuesta con la de otras encuestas como la Encuesta Económica Anual o la de Empleo, podrá brindar información sobre, por ejemplo, el efecto de la innovación sobre los resultados de las empresas como aumento de ventas, exportaciones y productividad total de los factores; y sobre el efecto de innovación en las variables de empleo.

Por otro lado, es importante seguir reportando las experiencias exitosas y los fracasos en innovación empresarial. Sólo de esta manera será posible caracterizar los distintos procesos de innovación que experimentan las empresas de acuerdo al tipo de industria en donde se da la innovación, al tipo de empresa; así como identificar los factores que facilitan o dificultan dichos procesos.

Otro tema del cual se sabe poco en el Perú es acerca de la capacidad de absorción de las empresas. Esta capacidad es la que permite identificar, captar y asimilar conocimiento externo a las empresas; y que se vuelve un recurso importante en la construcción de capacidades tecnológicas que luego son las responsables de la capacidad de innovación en las empresas. La obtención de estas capacidades implica un esfuerzo constante de las empresas, tanto en tiempo como en recursos técnicos y financieros. Experiencias exitosas como las de Bambos y Kola Real son ejemplos de imitación, pero detrás de las cual hay mucho esfuerzo por identificar procesos seguidos por las empresas originales para luego adaptarlos a la idiosincrasia y el mercado nacional y, finalmente, generar productos y servicios nuevos o por lo menos diferenciados.

4. Bibliografía

Marcos conceptuales sobre conocimiento y CTI

Etzkowitz, Henry y Loet Leydesdorff (2000). “The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode2” to a Triple Helix of university–industry–government relations”, *Research Policy*, vol. 29, pp. 109-123.

Kuramoto, Juana (2010). “Prácticas exitosas de innovación empresarial y comportamiento tecnológico sectorial” en CIES, *Innovación Empresarial y Comportamiento Tecnológico Sectorial: experiencias exitosas y estudio de casos*. Lima: CIES.

Kuramoto, Juana (2007). “Sistemas de innovación tecnológica” en GRADE, *Investigación, Políticas y Desarrollo en el Perú*. Lima: GRADE.

Kuramoto, Juana y MáximoTorero (2004). “La Participación Pública y Privada en la Investigación y Desarrollo e Innovación Tecnológica en el Perú: una apreciación global relativa a otros países latinoamericanos”. Lima: GRADE.

Matos Reyes, Nancy (2007). “Cómo surgen las características que distinguen a las organizaciones innovadoras: una propuesta metodológica”. Documentos de Trabajo No. 19, Enero. Lima: Universidad de ESAN. URL: <http://www.esan.edu.pe/publicaciones/2009/12/07/DocTrab19.pdf>

Moreno; Patricia y Javier Verástegui (2003) “Perú”. En: Verastegui, J. (ed.) “La Biotecnología en América Latina: panorama al año 2002”. Ottawa: Cambiotec Iniciativa Canadiense-Latinoamericana en Biotecnología para el Desarrollo Sostenible, pp. 200-214.

Mullin Consulting (2003). “Un análisis del sistema peruano de innovación”, Lima.

Pavitt, Keith (1984). "Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory", *Research Policy*, No. 13, pp. 343-373.

Vega Centeno, Máximo (2003). "El Desarrollo Esquivo: Intentos y logros parciales de transformaciones económicas y tecnológicas en el Perú (1979-2000)", Fondo Editorial PUCP, Lima.

Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación

AENOR (2011). "Diagnóstico del Sistema Nacional de Calidad (SNC) Peruano". Lima: Ministerio de Economía y Finanzas y Banco Interamericano de Desarrollo.

Advansis (2011). "Diagnóstico del Desempeño y Necesidades de los Institutos Públicos de Investigación y Desarrollo del Perú". Lima: Advansis.

URL: <http://www.iiap.org.pe/Upload/Publicacion/PUBL767.pdf>

Bazán, Mario y Fernando Romero (2011). "Inversión pública en investigación y desarrollo en el Perú 2010 sobre gasto en I&D". Lima: Foro Nacional Internacional.

CNE (2010). "Sistema de Educación Superior. Un Sistema articulado para una educación a lo largo de la vida", Boletín del Consejo Nacional de Educación No. 30. Lima: Consejo Nacional de Educación.

URL: <http://www.cne.gob.pe/images/stories/PDF/Boletin%20CNE%20Sistema%20de%20Educacion%20Superior.pdf>

Díaz, Juan José (2008). "Educación superior en el Perú: tendencias de la demanda y la oferta", en Benavides, Martín (ed.). *Análisis de programas, procesos y resultados educativos en el Perú: contribuciones empíricas para el debate*. Lima: GRADE. p. 83-129.

Díaz, Juan José y Juana Kuramoto (2011). "Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación: Aportes para el Gobierno Peruano 2011-2016", Serie Elecciones 2011. Lima: CIES.

Jaramillo, M. N. Valdivia y J. Valenzuela (2007). “Políticas de Capacitación en el Perú: El Rol de los Actores Nacionales e Internacionales”. Lima: GRADE.

Kuramoto, Juana (2010). “Dimensionamiento del proyecto ‘Innovación para la Competitividad’”. Lima: GRADE.

Kuramoto, Juana (2008). “Propuesta de Agenda de Investigación para el Programa de Ciencia y Tecnología – FINCYT”. Lima: CIES. URL: <http://www.cies.org.pe/files/CyT/propuesta-agenda-investigacion-programa-cyt-actualizada.pdf>

Montoya, Modesto (2010). “Sistemas de ciencia, tecnología e innovación tecnológica y generación de patentes: caso Perú, 1990 – 2007”, Tesis doctoral. Lima: Universidad de San Martín de Porres.

OECD (2011). “OECD Reviews of Innovation Policy: Peru”. Paris: OECD. URL: http://www.oecd.org/document/32/0,3746,en_2649_201185_49165472_1_1_1_1,00.html

Piscoya, Luis (2008). “Formación universitaria versus mercado laboral II”. Lima: Asamblea Nacional de Rectores.

Piscoya, Luis (2006). “Ranking universitario en el Perú – Plan Piloto”. Lima: Asamblea Nacional de Rectores.

Rendón, Eric (2010). “La gestión pública de la innovación agraria en el Perú: antecedentes y perspectivas”, Cuadernos de Investigación EPG, Edición N° 11 – Agosto 2010. URL: http://www.upc.edu.pe/bolsongei/bol/29/724/Eric_Rendon1_cuadernos_de_investigacion.pdf

Rivas, Gerardo (2010). “Evaluación Intermedia del Programa de Ciencia y Tecnología de Perú (1663/OC-PE)”. Santiago de Chile (mimeo).

Roca, Santiago ed. (2007). *Propiedad Intelectual y Comercio en el Perú*. Lima: ESAN.

Sagasti, Francisco (2011). *Ciencia, Tecnología, Innovación: Políticas para América Latina*. Lima y México: Fondo de Cultura Económica.

Sagasti, Francisco (2008). “Fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en el Perú: antecedentes y propuesta”. Lima: mimeo. URL: http://www.franciscosagasti.com/descargas/publicaciones_02/24sagasti-fortalecimiento-del-sistema-cti-octubre-09.pdf

Sagasti, Francisco (1988). “Reinterpreting the concept of development from a science and technology perspective”, in Erik Baark and Uno Svedin (Eds.), *Man, Nature and Technology: Essays on the role of ideological perception*, London, MacMillan Press, pp. 37-55.

Sagasti, Francisco (1983). “Hacia la incorporación de la ciencia y la tecnología en la concepción del desarrollo”, *El Trimestre Económico*, Vol. L, No. 199 Julio-Septiembre, pp. 1627-1654.

Sagasti, Francisco coord. (1978). *Ciencia y tecnología para el desarrollo: Informe comparativo central del proyecto STPI*, Ottawa, IDRC.

Sagasti, Francisco (1972). “Towards a new approach for scientific and technological planning”, *Social Science Information*, Paris, Vol. XII, N°2 April pp. 67-95.

Sierra, P. (2010). “Apoyo a la Definición de Esquemas de Financiación de Actividades y Proyectos de Innovación para FINCYT de Perú”. Lima: Banco Interamericano de Desarrollo.

UNCTAD (2011). “Examen de las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación: Perú”. Nueva York y Ginebra: Naciones Unidas.

URL: http://archive.unctad.org/sp/docs/dtlstict2011d4_sp.pdf

Villarán, Fernando (2010). *Emergencia de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) en el Perú*. Lima: Organización de Estados Iberoamericanos.

Estudios sobre competitividad y comportamiento científico-tecnológico sectorial

Aray, S.; C. Goñez del Aguila; F. Medrano; A. Mory y L. Rocha Revilla (2009). “Propuesta para el desarrollo estratégico de la helicultura en el Perú a través de clusters”, Tesis de Maestría. Lima: Universidad ESAN.

Arce, J.; F. Paulet; L. Quispe; M. Vertiz Díaz y S. Zaconeta (2011). “Un consorcio empresarial para el desarrollo del cluster agroexportador en la Región Piura”, Tesis de Maestría. Lima: Universidad ESAN.

Barrón, E.; A. Morán; J. Murillo y J. Rivera (2009). “Desarrollo del cluster de truchas de la región Puno”, Tesis de Maestría. Lima: Universidad ESAN.

Dias, Salles-Filho y Alonso (2010). *Impacto de la I&D+i Agraria en el Perú: la experiencia de INCAGRO*. Lima: INCAGRO.

Fano, Hugo; Miguel Ordinola y Claudio Velasco (2011). “Agregando valor las papas nativas en el Perú: Un análisis desde el enfoque de sistemas de innovación”. Lima: Centro Internacional de la Papa.

Galarreta, R.; J. García; G. Pérez del Aguila y D. Ríos (2009). “Modelo de cluster turístico : aplicación en la región Tumbes”, Tesis de Maestría. Lima: Universidad ESAN.

Garland, Gonzalo y Hernán Garrido-Lecca (1982). “Tecnología apropiada para el desarrollo rural: el problema de la energía”, Tesis para la obtención del grado de Bachiller. Lima: Universidad del Pacífico – Facultad de Economía.

Gonzáles, G.; P. Guevara; V. Hernández y J. Segura (2009). “Estrategia y modelo para el desarrollo de cluster para la industria peruana del software: su ingreso en el mercado global”, Tesis de Maestría. Lima: Universidad ESAN.

Huarachi, Jorge, Nelson Larrea, Braulio Vargas, Jorge Heredia y Meter Yamakawal. (2010). “Diagnóstico del estado de la innovación en el sector agroindustrial de exportación en el Perú” en CIES, *Innovación Empresarial y Comportamiento Tecnológico Sectorial: experiencias exitosas y estudio de casos*. Lima: CIES.

Kuramoto, Juana y Máximo Torero (2004). “La Participación Pública y Privada en la Investigación y Desarrollo e Innovación Tecnológica en el Perú: una apreciación global relativa a otros países latinoamericanos”. Lima: GRADE.

Kuramoto, Juana (2001a). “La aglomeración en torno a la minera Yanacocha S.A.”, en Buitelaar, Rudolf, *Aglomeraciones Mineras y Desarrollo Local en América Latina*. México, Alfaomega, CEPAL y IDRC.

Kuramoto, Juana (2001b). “El caso de Tamboraque”, en Buitelaar, Rudolf, *Aglomeraciones Mineras y Desarrollo Local en América Latina*. México, Alfaomega, CEPAL y IDRC.

Martínez, Carla; María Rodríguez y Milytza Almeida (2010). “Innovación tecnológica en el desarrollo de familias campesinas dedicadas a la agroindustria: el caso de la empresa ‘Micaela Bastidas’ (Cusco)” en CIES, *Innovación Empresarial y Comportamiento Tecnológico Sectorial: experiencias exitosas y estudio de casos*. Lima: CIES.

Matute, G.; K. Holgado e I. Vásquez (2009). “Clúster alpaquero en la región Puno”, *Serie Gerencia para el Desarrollo 10*. Lima: Universidad ESAN.

Mayorga y García (2010). “La innovación empresarial en el Perú: algunas ideas y cuatro experiencias exitosas”, *INCAE Business Review*, vol. 1, no. 10, pp: 1-7.

INCAGRO (2010).

Morón, Eduardo y César Sierra (2010). “Tecnología e innovación: sector exportador textil y confecciones peruano” en CIES, *Innovación Empresarial y Comportamiento Tecnológico Sectorial: experiencias exitosas y estudio de casos*. Lima: CIES.

Ormachea, Fernando; Isabel Quispe y Rodolfo Falconí (2010). “La experiencia de innovación en mejora de procesos de producción en el sector textil y confecciones” en CIES, *Innovación Empresarial y Comportamiento Tecnológico Sectorial: experiencias exitosas y estudio de casos*. Lima: CIES.

Proexpansión (2009). “Identificación de las necesidades de innovación tecnológica en la MYPE de la madera y el mueble en el Perú”, Documento de estudio, serie 2. Lima: SNV. URL: <http://snvla.org/mm/file/Publicaciones%20pdf%20Peru/Foresteria%20identificacion%20necesidades%20tecnologicas%20mype%20madera.pdf>

Rosas, Cecilia y Christian González (2010). “Acumulación de competencias tecnológicas y comportamiento tecnológico empresarial en el sector de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación” en CIES, *Innovación Empresarial y Comportamiento Tecnológico Sectorial: experiencias exitosas y estudio de casos*. Lima: CIES.

Vega Centeno, Máximo (1988). *Tecnología y desarrollo en el Perú*, Serie Debate y Reflexión 2. Lima: Comisión de Coordinación de Tecnología Andina.

Wiener, Hugo (2010). *Promoviendo el Mercado de Servicios de Extensión Agraria en el Perú*. Lima: INCAGRO.

Varios

Bello, Manuel (2000). “Innovaciones pedagógicas en la educación universitaria peruana”, mimeo. URL: <http://www.upch.edu.pe/faedu/portal/images/stories/publicaciones/documentos/innova.pdf>

Beuermann, Diether y Miguel Paredes (2008). “Efectos de las tecnologías de comunicación en ingresos rurales y capital humano”. Lima: CIES.

BID (2001). "Competitividad: El Motor del Crecimiento". Washington D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.

Garfias, Marcos (2008). "La investigación en la universidad pública regional y los fondos del canon 2004-2008". Lima: CIES.

Maletta, Héctor (2009). "Epistemología y técnica de la producción científica". Lima: CIES.

Trinidad, Rocío (2001). "La tecnología ¿solución para mejorar la calidad educativa rural?: un análisis del proyecto de educación a distancia". Lima, CIES.

Venero, Hildegardi (2001). "¿Operan las instituciones financieras en la frontera de tecnologías crediticias eficientes?. Lima: CIES.