

technopolis |group|

*Marzo 2016*

# Unblocking technology and knowledge commercialisation in Perú

---

**An action plan for effective policymaking**

# Unblocking technology and knowledge commercialisation in Perú

An action plan for effective policymaking

Technopolis <sub>|group|</sub> Marzo 2016

Xavier Potau

Adam Kreal

# Tabla de Contenidos

---

<b>1</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>1</b>
1.1	Introducción.....	1
1.2	Metodología.....	1
1.3	Estructura del informe.....	1
<b>2</b>	<b>Las barreras para la transferencia de conocimiento en Perú.....</b>	<b>3</b>
2.1	Antecedentes e identificación previa de debilidades.....	3
2.2	Una introducción a la experiencia internacional en la innovación y la transferencia de conocimientos...	7
2.3	Lista consolidada de debilidades y barreras a la transferencia de conocimientos.....	17
2.4	Análisis y valoración de la relevancia y factores críticos.....	20
<b>3</b>	<b>Recomendaciones y oportunidades para reforzar la transferencia de conocimiento.....</b>	<b>25</b>
3.1	Tendencias y desarrollos actuales en Europa y el Reino Unido.....	25
3.2	Acciones identificadas para mejorar la transferencia de conocimiento en el contexto Peruano.....	27
<b>4</b>	<b>La experiencia del Reino Unido.....</b>	<b>31</b>
4.1	Antecedentes.....	31
4.2	Estructuras, programas y herramientas.....	31
4.3	Principales lecciones aprendidas.....	40
<b>5</b>	<b>Referencias.....</b>	<b>41</b>
	<b>Apéndice A Plantillas desarrolladas para el taller de identificación barreras a la TC.....</b>	<b>45</b>

# Tablas

---

Tabla 1	Objetivos de la política nacional de innovación y resultados esquemáticas del diagnóstico 2014 del SINACYT.....	6
Tabla 2	Resumen de los principales fallos de mercado identificados en la literatura.....	7
Tabla 3	Resumen de los principales fallos de Sistema identificados en la literatura.....	11
Tabla 4	Tipos de conocimiento.....	14
Tabla 5	Características clave de los diferentes modos de compartir conocimiento.....	15
Tabla 6	Actividades de transferencia de conocimiento y potenciales servicios que se ofrecen a través de las Oficinas De Transferencia de Conocimiento (OTCs).....	16
Tabla 7	lista consolidada de barreras a la transferencia de tecnología y de conocimiento, tal y como fueron identificadas por la comunidad.....	18
Tabla 8	Valoración de los factores críticos para cada barrera.....	24
Tabla 9	Acciones de mejora identificadas por el comité formulador.....	27

# Figuras

---

Figura 1 Estructura de las importaciones peruanas (izquierda) y exportaciones (a la derecha).....	3
Figura 2 Media de crecimiento anual real, por ciento (izquierda), pobreza y la desigualdad (derecha) en el Perú... 4	4
Figura 3 Principales indicadores de la I+D, Perú y otras economías similares (100 = media de los países comparados).....	5
Figura 4 Jerarquía de las capacidades tecnológicas en las empresas .....	8
Figura 5 Modelo moderno de innovación ‘acoplada’.....	10
Figura 6 El Sistema de innovación nacional.....	10
Figura 7 Distribución de ingresos brutos por licencias en las universidades .....	14
Figura 8 Progreso e importancia relativa de las barreras a la transferencia de conocimiento y tecnología (numeración de las sub-barreras como en la Tabla 8) .....	22
Figura 9 El sistema de financiación dual de las universidades en el Reino Unido.....	32
Figura 10 Resultados de la encuesta sobre las interacciones externas en TC de los académicos en las instituciones de educación superior británicas (% respuestas) .....	34
Figura 11 RCUK Pathways to impact.....	35

# 1 Introducción

---

## 1.1 Introducción

En Enero de 2016, Technopolis fue asignado por el Ministerio de Asuntos Exteriores y Commonwealth de Reino Unido (FCO) bajo los auspicios de la Embajada Británica en Lima-Perú para realizar un estudio para CONCYTEC, en el marco del programa de adscripciones temporales Alianza del Pacífico.

El estudio, con el título ‘Unblocking technology and knowledge commercialisation in Perú– an action plan for an effective policy’, tiene como objetivo contribuir a la evidencia disponible y al proceso actual de elaboración y aplicación de un plan de acción sobre transferencia de conocimiento llevado a cabo por el CONCYTEC.

El estudio analiza las principales barreras para el intercambio de conocimientos y la comercialización de los productos de investigación en el Perú y evalúa posibles oportunidades de mejora. Los objetivos específicos del estudio son:

- Identificar y re-evaluar las barreras para el intercambio de conocimientos y la comercialización de los productos de la investigación en el Perú, contribuyendo a la mejora de la formulación de las políticas actuales
- Contribuir a las discusiones del ‘formulation committee’ (Comité formulador) dentro de CONCYTEC, un grupo interdepartamental encargado de la formulación e implementación de un plan de acción que tenga en cuenta las políticas y actividades nuevas o mejoradas para la comercialización de los productos de investigación, incluidas las medidas para fortalecer el compromiso académico y empresarial.
- Describir el proceso y la política de transferencia de conocimiento y tecnología en el Reino Unido, con el objetivo de proporcionar ejemplos de buenas prácticas de las acciones / programas concretos que son típicas de sistemas de innovación maduros.

## 1.2 Metodología

Este estudio fue desarrollado durante cinco semanas, dos de las cuales se realizaron como una comisión de servicio en el país. El trabajo previo se realizó principalmente a través de investigación documental, que incluye lo siguiente:

- Una revisión de los documentos relacionados con el tema elaborados o encargados por CONCYTEC, por ejemplo El Análisis de los derechos de propiedad intelectual de CONCYTEC, la evaluación de opciones para el diseño de oficinas de transferencia tecnológica, los resultados de una encuesta a los IPIs 2014 y los institutos de investigación pública sobre las barreras comerciales y el último diagnóstico del sistema de ciencia y tecnología (SINACYT).
- Un análisis de los documentos actuales de CONCYTEC relacionadas con el plan de acción sobre la tecnología y la transferencia de conocimientos
- Otros informes relevantes (por ejemplo, la revisión de la OCDE para el Sistema de ciencia innovación del Perú realizada en 2011)

Se realizaron investigaciones de campo en Lima durante dos semanas, coordinadas con el Coordinador del Programa Especial de Transferencia Tecnológica de CONCYTEC (Sr. Pedro Martín Bernal Pérez). CONCYTEC proporcionó acceso a sus instalaciones y contactos. El trabajo incluyó un programa de entrevistas no estructuradas y un taller con el ‘formulation committee’ el día 14 de Marzo de 2016.

## 1.3 Estructura del informe

Los siguientes capítulos de este informe detallan los principales resultados del estudio. La sección 2 proporciona los resultados de la revisión de documentos y la identificación de las principales barreras para la transferencia de conocimiento (TC) y la comercialización de las investigaciones. La sección 3

hace una revisión crítica de los esfuerzos actuales del plan de acción y proporciona recomendaciones y oportunidades de mejora para mejorar la TC y comercialización de la investigación en el país. Por último, en la Sección 4 se describen los actuales modelos y esquemas del Reino Unido para dar soporte a la transferencia de conocimiento en las instituciones de educación superior y los entes públicos de investigación.

## 2 Las barreras para la transferencia de conocimiento en Perú

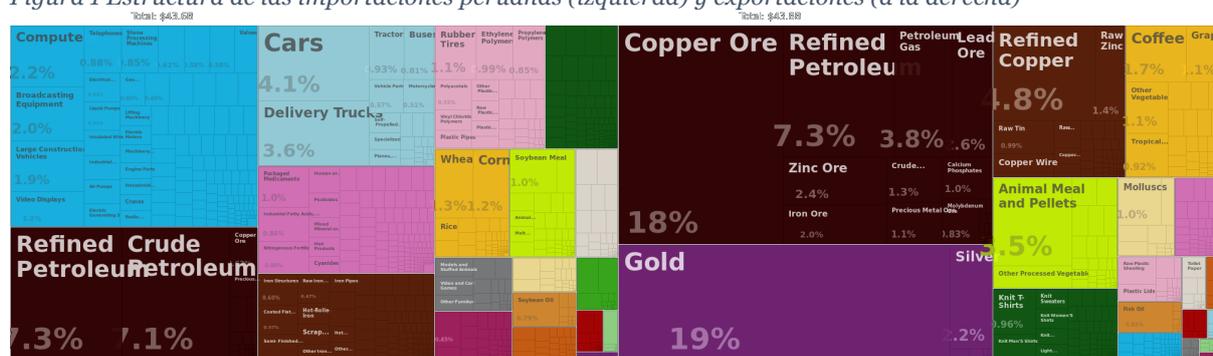
Esta sección se basa en el trabajo previo realizado por la OCDE y el CONCYTEC para actualizar el conocimiento actual de las barreras y los factores críticos que existen en el sistema de CTI del Perú y para facilitar la comercialización de la tecnología y la investigación y la transferencia de conocimiento de las instituciones públicas de investigación en general.

### 2.1 Antecedentes e identificación previa de debilidades

#### 2.1.1 Estructura económica e industrial

Las actividades productivas en el Perú se concentran principalmente en servicios de baja complejidad tecnológica (49.4%), la industria extractiva (12.5%), la agricultura (4.8%) Y una base manufacturera mayormente de baja tecnología (13.2%). La economía peruana ha permanecido relativamente sin diversificar y ha sido incapaz de cambiar hacia un modelo productivo de mayor valor añadido más propio de las economías basadas en el conocimiento intensivo. La composición y el grado de concentración de las exportaciones no ha cambiado sustancialmente desde la década de los 60, a pesar del crecimiento alcanzado en la última década (Tello and Tavara, 2010) Y todavía está fuertemente basado en el cobre, el oro y los hidrocarburos (Figura 1).

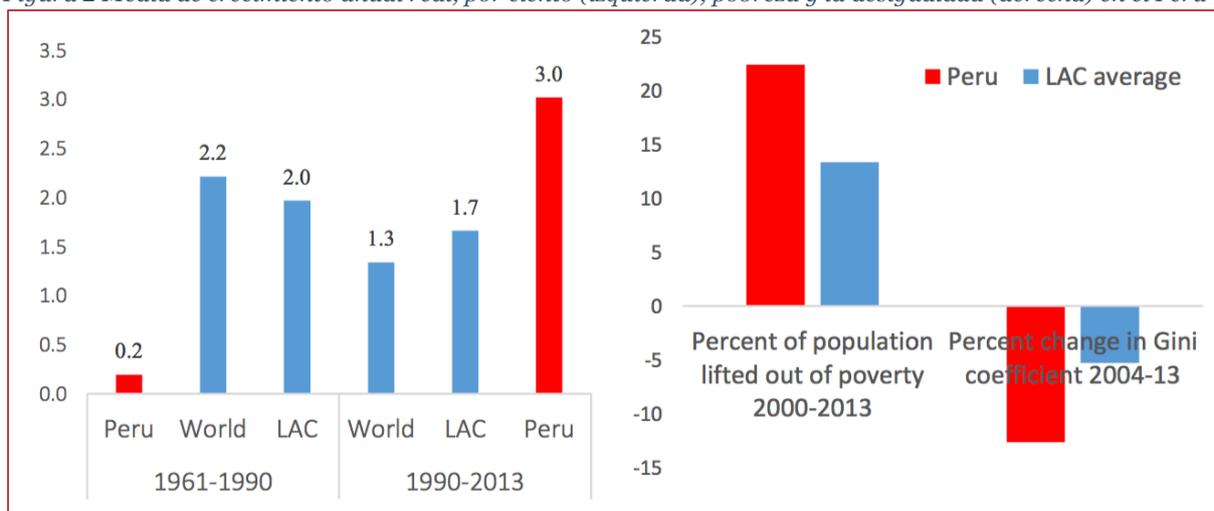
Figura 1 Estructura de las importaciones peruanas (izquierda) y exportaciones (a la derecha)



Fuente: AJG Simoes, CA Hidalgo. The Economic Complexity Observatory: An Analytical Tool for Understanding the Dynamics of Economic Development. Workshops at the Twenty-Fifth AAAI Conference on Artificial Intelligence (2011)

La economía peruana ha mostrado muy altas tasas de crecimiento durante la última década, lo que ha resultado en una mejora significativa del PIB y una reducción significativa de la tasa de pobreza (Figura 2). Esta mejora no ha ido de la mano con la mejora de la competitividad y el rendimiento sistema de CTI, sino que fue principalmente resultado de la estabilidad macroeconómica, el gasto contenido, la reducción de la deuda y los efectos a largo plazo de la liberalización económica. La falta de una base productiva más intensiva en conocimiento limita las perspectivas de la economía del país y de su gente, haciendo de Perú excesivamente dependiente de los precios de las materias primas y del bajo precio de la mano de obra. Aún hay espacio para aumentar la productividad total de los factores económicos, la diversificación y la complejidad tecnológica de las actividades llevadas a cabo en el país. Aun así, tendencias recientes también muestran una evolución positiva en algunos aspectos tales como el aumento de la demanda interna y la expansión de las inversiones en todas sus formas, tanto pública como privada, nacional e internacional. Durante la última década, el Perú logró alcanzar la velocidad de convergencia de otras economías emergentes de rápido crecimiento. De acuerdo con la última evaluación del Banco Mundial, el país se enfrenta ahora al reto más difícil, el de alcanzar la condición de economía de altos ingresos.

Figura 2 Media de crecimiento anual real, por ciento (izquierda), pobreza y la desigualdad (derecha) en el Perú



Fuente: World Bank. Perú: Building On Success: Boosting Productivity for Faster Growth. 2015. Print.

A pesar de los retos pendientes, la economía peruana tiene muchas ventajas comparativas en términos de sectores basados en recursos naturales y en las industrias tradicionales, y presenta oportunidades de crecimiento en términos de:

- El desarrollo de actividades de media y alta tecnología en actividades anteriores y posteriores vinculadas a los sectores de minería y energía, que su vez puede extenderse a otros sectores económicos
- El desarrollo de actividades relacionadas con la explotación sostenible de los grandes recursos relacionados con la biodiversidad del país
- Las actividades de desarrollo que se basen en las sinergias entre la biodiversidad y la valorización de los activos del patrimonio/culturales y turísticos
- El desarrollo de industria local que responda a las necesidades (tanto en términos de productos y de generación de empleo) de las regiones más desfavorecidas del país

En la actualidad, algunas de estas oportunidades permanecen sin explotar y muchas de las barreras para el crecimiento están, de una forma u otra, relacionadas con el bajo rendimiento del sistema de CTI en el país. Por ejemplo tanto la OCDE como el CONCYTEC están de acuerdo en que la falta de demanda de tecnología se debe a una falta de capacidad de absorción de las empresas y a la falta de cadenas de suministro integradas. En cuanto a la estructura de las empresas, existe un núcleo de grandes empresas con una importante contribución al PIB del país y con la capacidad y los recursos para innovar. Por otro lado, también hay una gran mayoría de las MYPEs, a menudo informales, con una importante contribución al empleo, pero con una contribución mucho más limitada al PIB. Estos dos grupos de empresas establecen muy pocos vínculos entre ellas y con comunidad de I+D del Perú. Cualquier actividad propuesta o medida de apoyo específica tiene que tomar en cuenta estos factores.

La Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera para el año 2012 (INEI), mostró que otros obstáculos que bloquean la innovación son: los altos costos percibidos de la innovación, la escasez de personal calificado, y la falta de recursos para innovar. Otros obstáculos identificados por las empresas fueron la facilidad percibida de imitar las innovaciones de los competidores, que el mercado está dominado por empresas establecidas, o que los riesgos de las actividades de innovación son excesivos. Esta situación fue corroborada en general con nuestras entrevistas con personas más cercanas al sector empresarial. Estas respuestas de la encuesta dejan entrever algunas de las particularidades culturales que ya han sido señalados por la OCDE en 2011, a saber, una aversión general al riesgo (debido a experiencias pasadas traumáticas con las crisis económicas), y las presiones competitivas débiles y prevalencia de la búsqueda de rentas dentro de una comunidad empresarial bastante conservadora.

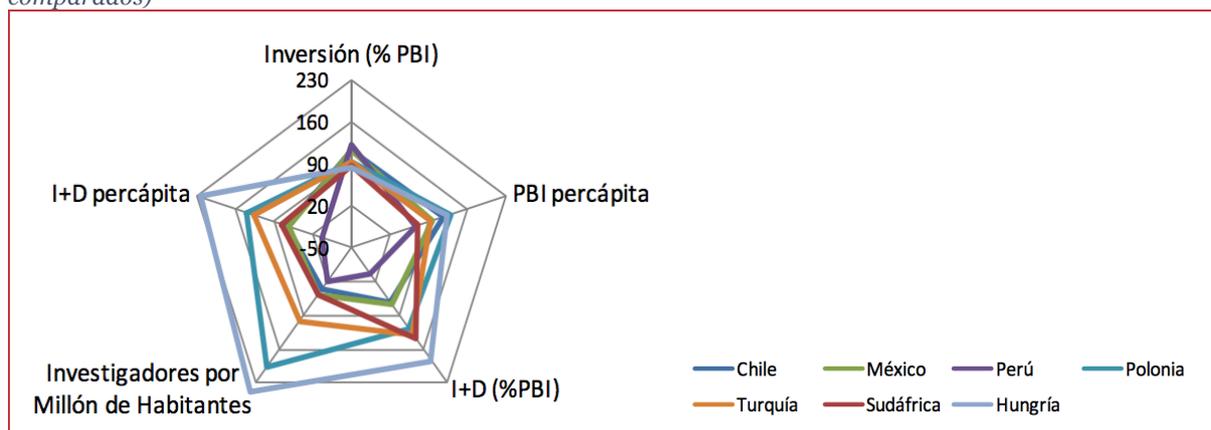
Los programas de innovación tecnológica FINCyT y FIDECOM se han destacado en repetidas ocasiones como un buen modelo para reducir los riesgos y costos de la innovación, y para fomentar la colaboración entre empresas y la comunidad de la I+D. Mientras que éstos han sido hasta ahora casos positivos, todavía tienen que iniciar un proceso más sistemático de mejora tecnológica mediante la colaboración a través de las cadenas de valor y otros efectos secundarios. Otro hito en el sistema es la creación de los centros de innovación tecnológica (CITEs) en 2000. Bajo la responsabilidad de PRODUCE, estos centros tecnológicos públicos y privados se diseñaron para proporcionar servicios tecnológicos para las PYME o asociaciones de productores y contienen varios, aunque no siempre bien publicitados, casos exitosos de transferencia de tecnología.

### 2.1.2 Sistema de ciencia e innovación

La definición original del sistema de CTI del Perú (SINACYT) fue acuñada en la Ley Marco 2004 de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, que indica que el SINACYT está coordinado por Concytec y se compone de las instituciones estatales de investigación, universidades, gobiernos regionales e incluso las zonas rurales y las comunidades nativas. Cabe destacar que esta primera definición omite el sector productivo como una categoría separada, algo que más tarde se aclaró en comunicaciones posteriores. La misma ley confió al Concytec la responsabilidad de dirigir el sistema a través del desarrollo de un Plan Nacional de Ciencia y Tecnología.

Dentro del Plan Estratégico Nacional de Ciencia y Tecnología 2006-21, se plantearon dos tipos principales de programas: programas nacionales horizontales y programas especiales. Los programas nacionales horizontales fomentan el desarrollo y la consolidación de la actividad científica en diversas áreas del conocimiento, tales como la investigación fundamental, la valorización de la biodiversidad, la biotecnología, materiales, medio ambiente y las tecnologías de la información. El sistema de I+D en el Perú se caracteriza por sus bajos niveles de inversión y producción científica (Figura 3) en comparación con economías relativamente similares. Además, el Perú muestra unos pobres resultados en términos del número de patentes concedidas por INDECOPI, especialmente el número de aquellas que se conceden a solicitantes nacionales. Por esta razón, los programas horizontales del plan nacional se desplegaron en primer lugar, ya que se consideraron más urgentes para mantener el número de resultados de la investigación y para levantar la escasa capacidad científica en el país.

Figura 3 Principales indicadores de la I+D, Perú y otras economías similares (100 = media de los países comparados)



Fuente: Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – CONCYTEC. Mayo 2014. Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Crear para crecer.

En 2014, Concytec publicó un diagnóstico completo del SINACYT. El documento fue uno de los principales insumos para elaborar la Política Nacional para el Desarrollo de la CTI, que resume la relación entre las deficiencias detectadas en el sistema de innovación nacional y las consecuencias económicas de esas debilidades (Tabla 1). El diagnóstico de 2014 fue un documento muy completo, que comprende una sistematización exhaustiva de causas y efectos, acciones de mejora (desde principales

iniciativas políticas hasta el nivel de actividades específicas), medidas de vigilancia, así como una estimación de montos presupuestarios, líneas de base para los principales indicadores clave de rendimiento y objetivos previstos.

Tabla 1 *Objetivos de la política nacional de innovación y resultados esquemáticas del diagnóstico 2014 del SINACYT*

<b>Objetivo general:</b> <i>fortalecer y mejorar el desempeño de la CTI en el país</i>	
<b>Objetivos específicos:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover la generación y transferencia de conocimiento científico – tecnológico alineando los resultados de investigación con las necesidades del país, las cuales serán definidas con los sectores involucrados.</li> <li>• Promover y desarrollar nuevos incentivos que estimulen e incrementen las actividades de CTI por parte de los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación Tecnológica.</li> <li>• Promover la generación de capital humano debidamente calificado para la CTI.</li> <li>• Mejorar los niveles de calidad de los centros de investigación y desarrollo tecnológico.</li> <li>• Generar información de calidad sobre el desempeño de los actores que conforman el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación Tecnológica.</li> <li>• Fortalecer la institucionalidad de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica en el país.</li> </ul>	
Problema general: <b>'Bajo desempeño de la CTI en el país'</b>	
Causas	Efectos y consecuencias
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los resultados de investigación no se corresponden con las necesidades del sector productivo</li> <li>• La falta de una masa crítica de investigadores cualificados</li> <li>• La falta de información sobre el estado del sistema nacional de innovación</li> <li>• Los bajos niveles de calidad en los centros de investigación</li> <li>• El mal gobierno dentro del SINACYT</li> <li>• La insuficiencia de incentivos para la innovación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajos niveles de productividad</li> <li>• Falta de diversificación productiva</li> <li>• Bajo nivel de intensidad tecnológica</li> <li>• Escasa transferencia de resultados de la investigación al mercado</li> <li>• Uso inadecuado e insuficiente de la tecnología para hacer frente a los problemas sociales del país</li> </ul>

Fuente: Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – CONCYTEC. Mayo 2014. Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Crear para crecer.

El diagnóstico describe también de manera más específica algunas de las cuestiones relacionadas con la transferencia de conocimientos y tecnología. Uno de los principales problemas parece ser el bajo número de investigadores e ingenieros que dedican parte sustancial de su trabajo a actividades de I+D e innovación. Esta falta de investigadores es difícil de abordar, debido a la falta de incentivos para atraer y retener el talento dentro del país, junto con las estrictas normas de empleo en universidades e instituciones de investigación. Además, el diagnóstico destaca el bajo número de graduados en disciplinas STEM<sup>1</sup> y el mal estado de sus programas de formación, infraestructuras y laboratorios en las universidades públicas. En la actualidad, este déficit de personal asciende a 17.000 investigadores para el año 2021, según una estimación que se realizó en 2013.

En el lado de las organizaciones públicas de investigación, los principales problemas se centran en acuerdos financieros complicados y burocráticos para los proyectos y los procedimientos administrativos para la gestión y evaluación del personal. Estos no promueven la excelencia y la meritocracia, y causan un alto promedio de edad de la comunidad de investigación y colaboraciones débiles con otros centros nacionales e internacionales, así como con el sector privado. Esta situación también provoca un alto nivel de informalidad en actividades tales como la investigación por contrato,

<sup>1</sup> Aproximadamente un 25% de los graduados en Perú lo hacen en disciplinas STEM (*Science, Technology, Engineering and Maths*). Aunque este número es considerado como bastante bajo por los responsables políticos en Perú, se trate de una proporción similar a la de graduados STEM españoles (23,4%), en el Reino Unido (22%) y la media de la UE (22,8%) (asignaturas en niveles ISCED 5-6 según Eurostat para 2012). La proporción de graduados STEM en el Reino Unido alcanzó su máximo en 2006 con un 26% y en 2007 en España con un 27%, justo antes del inicio de la crisis económica.

lo que permite pocas protecciones para retener la atribución, tanto para el investigador como para la institución. Este tipo de burocracias hacen que el investigador y la institución no trabajen en equipo para ofrecer un servicio. Dichas dificultades conducen a una falta de confianza entre socios de investigación y la acumulación de malas experiencias individuales, que luego son utilizadas como justificación para no dedicarse a actividades de transferencia de conocimientos y tecnología en el futuro.

Después de publicarse el documento diagnóstico del SINACYT, se comprendió que el apoyo que se estaba dando a la investigación carecía de una falta de cobertura política, y había el riesgo de que gobiernos subsiguientes pudiesen disolver esos logros. Como resultado, con la información contenida en el documento diagnóstico se formuló la Política Nacional. La Política Nacional, que acaba de ser firmada a principios de Marzo de 2016, muestra el compromiso del país en la promoción del desarrollo de su sistema de CTI, y fortalece la mano de Concytec en su papel de coordinador, responsable de la formulación y ejecución de los programas especiales, y responsable de la supervisión y evaluación de la política nacional.

De 2008 a 2015, el presupuesto del Concytec ha aumentado de 10 a más de 100 millones de soles. La organización está creciendo rápidamente, tanto en su pertinencia como en su responsabilidad dentro del sistema de CTI. Además, el FONDECYT aumentó su presupuesto de 5 a 260 millones de soles de 2012 a 2014. A principios de 2012, la aplicación de la segunda fase del Proyecto de Innovación para la Competitividad (FINCYT 2), inyectó \$100 millones al sistema. FONDECYT fue incorporado como brazo operativo del Concytec, y a través de su marca Cienciactiva ahora agrega más de 50 convocatorias anuales en programas que van desde la retención de talento científico a la investigación aplicada. También en 2013, el gobierno creó el Fondo Marco para la Innovación en Ciencia y Tecnología (FOMITEC), con una asignación de S/.300 millones (soles) para el diseño y aplicación de los instrumentos financieros y económicos que buscan fomentar el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación para la competitividad.

## 2.2 Una introducción a la experiencia internacional en la innovación y la transferencia de conocimientos

En esta sección se ofrece una visión amplia de los principales conceptos detrás de la innovación, la caracterización de los diferentes tipos de problemas en los sistemas nacionales de innovación, y en la definición de lo que constituyen las actividades de transferencia de tecnología y conocimiento. También sienta las bases sobre las tendencias europeas actuales en la comprensión de estos conceptos y sus beneficios detectados. Este capítulo se complementa con los resultados de la sección 3, que se centra específicamente en la experiencia y perspectiva del Reino Unido, y sus principales puntos de diferencia en términos de políticas e instrumentos de apoyo.

### 2.2.1 Fallas de Mercado y fallas de Sistema en los sistemas de innovación

Los gobiernos tradicionalmente racionalizan sus intervenciones en la ciencia y la innovación a través de la necesidad de abordar las deficiencias o fallos de mercado. Estas deficiencias se producen cuando los mecanismos de mercado no son capaces de garantizar las inversiones a largo plazo en la ciencia y la innovación debido a la incertidumbre, la indivisibilidad y no apropiabilidad (Arrow, 1962). La Tabla 2 muestra los principales fallos del mercado abordados por la mayoría de las intervenciones del gobierno en las economías occidentales.

Tabla 2 Resumen de los principales fallos de mercado identificados en la literatura

Barrera/Tipo de deficiencia	Características clave	Descrito en la literatura como
Carácter de la ciencia y la tecnología	El tamaño de los problemas científicos y tecnológicos es demasiado grande para que los agentes privados puedan hacer frente si los mercados son competitivos e inciertos, por lo que es difícil para el sector privado invertir en ellos. Es probable que los rendimientos de la innovación lleguen a largo plazo, aspecto que dificulta la inversión.	Indivisibilidad Complejidad tecnológica Incertidumbre

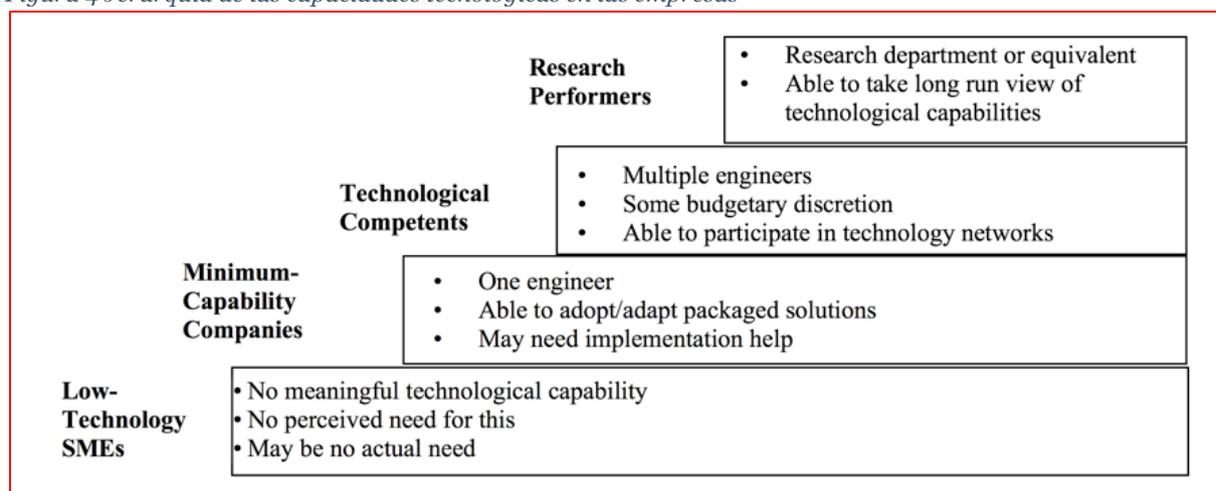
Poder de mercado	Esto puede llevar a, o bien ser causado por la fuerza del Mercado (por ejemplo a través del primer proveedor o usuario estableciendo una ventaja insuperable) y puede llevar al monopolio comercial. Alto coste de entrada/salida de mercado	Poder de Mercado Economías de escala y alcance Fallos de los mercados dinámicos Externalidades de adopción
Externalidades	Es demasiado costoso apropiarse de los resultados de la investigación o la innovación para que valga la pena la inversión privada. La innovación puede depender de la presencia de redes externas, que están más allá de los medios innovadores. El plagio en la innovación es fácil para los competidores y hay oportunidades limitadas para proteger nuevas ideas.	Externalidades Efectos colaterales (Horizontal, vertical, internacional) Inapropiabilidad Externalidades de redes Externalidades de la información
Información asimétrica	Altos niveles de especialización técnica y/o conocimiento del mercado significa que no todos los actores económicos tienen una base para tomar decisiones firmes.	Información asimétrica Información imperfecta Información incompleta

Fuente: BIS Rationales

Sin embargo, en el contexto de la transferencia y el intercambio de conocimientos, estos tipos de fallas en el mercado se manifiestan como problemas específicos relacionados con la oferta y la demanda de servicios de conocimiento de mayor valor añadido. Por ejemplo, en el lado de la oferta esto se traduce generalmente en una falta de inversión de las universidades y centros de investigación en su "capacidad y la posibilidad de participar en el intercambio de conocimientos debido a la incapacidad de mantener oficinas especializadas propias, dificultades en la obtención de un nivel aceptable de beneficios y los limitados beneficios financieros de la implicación con la sociedad y la comunidad en general, lo que lleva a niveles potencialmente bajos de difusión del conocimiento con estos grupos" (PACEC, 2009).

Por el lado de la demanda, los principales errores se manifiestan como falta de inversión en el aumento de las capacidades de las firmas para absorber nuevos conocimientos, el uso de nuevas técnicas o la incorporación de nuevas tecnologías en sus procesos productivos. La literatura sobre investigación e innovación tiende a tratar el concepto de capacidad de absorción como una caja negra, pero una mirada más atenta nos permite diferenciar entre diferentes tipos de empresas en cualquier sistema productivo.

Figura 4 Jerarquía de las capacidades tecnológicas en las empresas



Fuente: E. Arnold, Developing Company Technological Capabilities

En cualquier empresa, los actores de la investigación y algunos de los tecnológicamente competentes son los principales candidatos para la interacción con universidades y centros públicos de investigación, mientras que el resto de los tecnológicamente competentes y algunas de las empresas con capacidades mínimas son los principales candidatos para trabajar con centros tecnológicos como los CITEs. El resto

de las empresas y PYMEs de baja tecnología suelen formar la mayor parte de la producción económica y el empleo en la mayoría de los países, pero rara vez son el blanco de los regímenes financiados con fondos públicos para mejorar su aptitud para la investigación y el desarrollo.

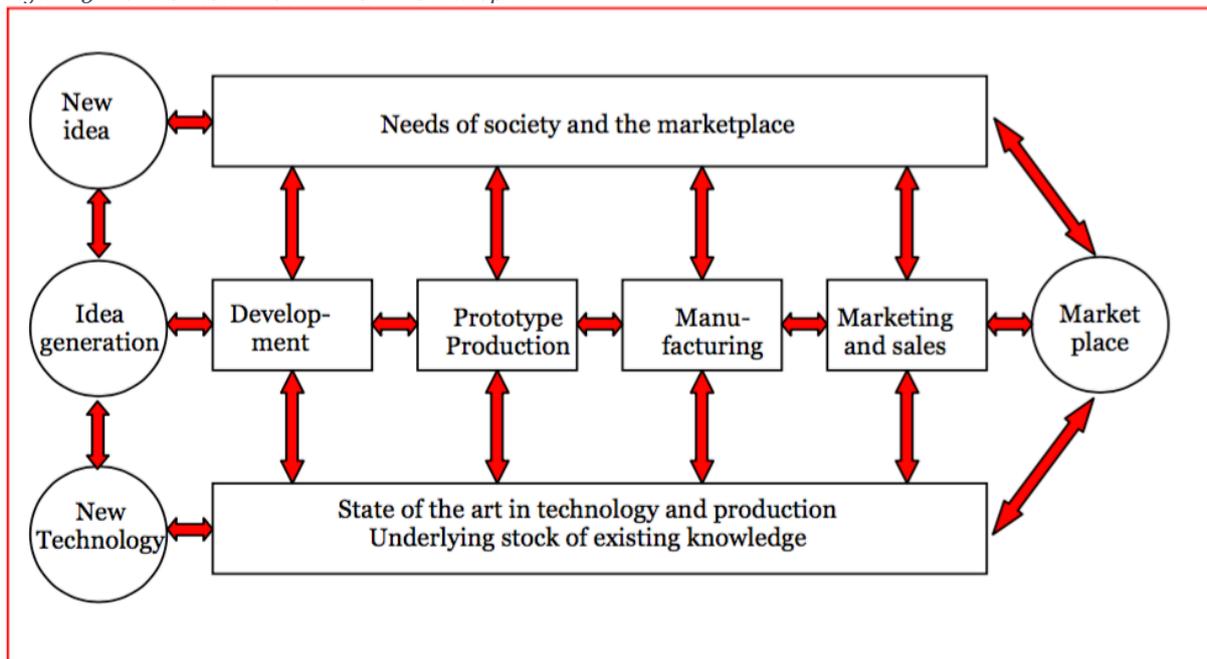
En cuanto a los diferentes tipos de empresa, se hace entonces evidente que podrían ser necesarias acciones diferenciadas para involucrar a todos ellos en el proceso de innovación, y que centrarse en el aumento de sus capacidades tecnológicas puede ser una buena manera de aumentar el mercado potencial para los servicios de conocimiento provenientes del sector público. Esta perspectiva puede ayudar a los gestores de políticas a desarrollar nuevas formas de reforzar y medir las mejoras que podrían impactar positivamente la productividad y crecimiento económico de algunas de estas empresas.

Como hemos observado, los fallos del mercado en última instancia se traducen en una insuficiente asignación de fondos para las actividades de mayor riesgo y más innovadoras que resultan de bueno un menor número de colaboraciones del que sería deseable entre los organismos públicos de investigación (OPIs) y las empresas. Sin embargo, no hay una "trayectoria lineal" desde la investigación al desarrollo y a la aplicación comercial de una tecnología en la forma de un producto, proceso o servicio. Incluso si algunas de las políticas actuales aún están construidas alrededor de los modelos lineales tradicionales de la innovación (*science push* y *market pull*), hoy en día se reconoce ampliamente que la innovación no es un "proceso lineal" (del laboratorio de investigación al mercado), sino un proceso impulsado en gran medida por las empresas y que tiene lugar en el sistema de innovación, que lo soporta o impide.

La innovación y el desarrollo tecnológico son el resultado de un conjunto complejo de relaciones entre los actores del sistema, que incluye no sólo las empresas, universidades e institutos de investigación del gobierno, sino también a una serie de organizaciones intermediarias y los proveedores de infraestructura. En este proceso, los usuarios, ya sean consumidores o empresas tienen una influencia cada vez mayor en el desarrollo de productos y servicios nuevos y mejorados.

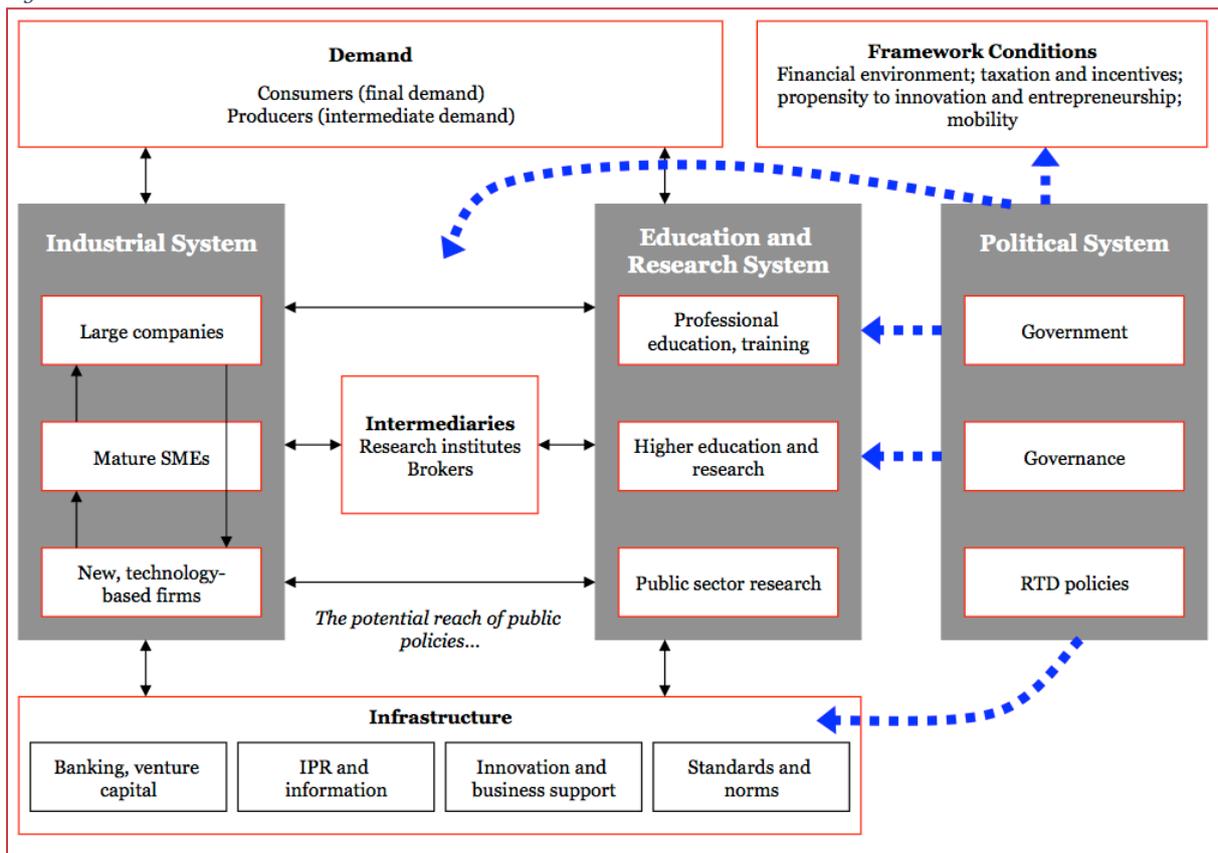
Este complejo proceso se basa fundamentalmente en el **stock** de conocimiento existente (Figura 5) o en el 'estado del arte' actual de las tecnologías. En este modelo más cercano a la realidad, la nueva investigación añade nuevos conocimientos a los ya existentes, en lugar de suponer por sí misma la principal causa de lo que se entiende por innovación – tal y como se implicaba en el modelo lineal de innovación que empezó a ponerse en cuestión durante la década de los 70 –. Por esta razón, lo más pertinente en este caso para hacer frente a los retos en cuestión es la utilización de un marco conceptual que represente el modelo sistémico del Sistema Nacional de Innovación (Figura 6).

Figura 5 Modelo moderno de innovación 'acoplada'



Fuente: Mowery, D.C. and Rosenberg, N., 'The Influence of Market Demand upon Innovation: A Critical Review of Some Recent Empirical Studies', Research Policy, April 1978

Figura 6 El Sistema de innovación nacional



Fuente: Erik Arnold and Stefan Kuhlman (2002).

Por otra parte, en los países en desarrollo su sistema nacional de innovación también se ve afectado por la relación del país con sus socios comerciales más avanzados tecnológicamente. Desde la difusión de tecnología resultante de la Inversión extranjera directa IED y las importaciones, a las corrientes de científicos e ingenieros en movimiento desde / hacia el país. La idea de una ‘brecha tecnológica’ entre los EE.UU. / Europa y otros países en desarrollo se originó con la OCDE en la década de 1960. La respuesta convencional era adoptar una política de compra de la tecnología más avanzada disponible (incluyendo la adopción de las prácticas de gestión). Esta política rápidamente se demostró deficiente y las nuevas tecnologías raramente funcionaban bien en un contexto en el que las empresas, la fuerza de trabajo, y la infraestructura no estaban a la altura. A menudo, los importadores de las nuevas tecnologías también fracasaron en mantenerlas al día. La respuesta consistió en desempaquetar y realizar ingeniería inversa de tecnologías importadas, aprendiendo como reproducirlas y mejorarlas para de este modo escapar de la dependencia de los EE.UU. / Europa para realizar un cambio tecnológico. En su momento fue entonces posible ponerse al día con, e incluso superar, socios comerciales. Este proceso de aprendizaje deliberado sirvió de base para una gran cantidad de innovación autóctona en lugares como Japón, Corea, Brasil, y ahora China. A medida que los sistemas nacionales de innovación progresan, se mueven de las discusiones basadas en el concepto de ‘brecha tecnológica’, a la fase de ‘desempaquetado e ingeniería inversa’, posteriormente y hacia el objetivo de fomentar la ‘innovación nacional’.

Tomando una visión basada en el modelo del Sistema de innovación, la política de TC trataría de abordar los componentes que faltan, las conexiones que faltan y los límites que están fuera de lugar. Estos *fallos de sistema* se clasifican en las siguientes categorías generales.

Tabla 3 Resumen de los principales fallos de Sistema identificados en la literatura

Barrera/Tipo de deficiencia	Características clave	Descrito en la literatura como
Capacidades	Estas fallas son el resultado de la diferencia entre las capacidades de las empresas reales y las supuestas en el modelo económico idealizado, por lo que las empresas carecen de las habilidades necesarias, los recursos, la capacidad de aprender, de absorción y la capacidad analítica o de otro modo para capturar las oportunidades de innovación <i>ej. por ejemplo déficits de gestión, falta de conocimientos tecnológicos, falte de procesos de aprendizaje propios o ‘capacidad de absorción’</i>	<i>Falta de medios</i> <i>Fallos de aprendizaje</i>
Redes	Redes fragmentadas y / o demasiado desagregadas; la comunicación y cooperación entre redes es pobre. Las redes pueden bloquearse en regímenes tecnológicos, mercados o productos por su propia historia y capacidades y encontrarse imposibilitadas para transicionar hacia una nueva tecnología o modelo de negocio. <i>ej. volumen y calidad de los enlaces insuficiente, fallos de transición y bloqueo o ‘lock-in’ (Smith, 2000) que surgen de las normas y prácticas de los institutos de educación superior tradicionales, y que pueden impedir o dificultar el proceso de intercambio de conocimientos</i>	Fallo de las redes Fallo de interacción Fallo de transición Fallos de ‘lock-in’ o ‘trayectorias dependientes’ Falta de enlaces
Institucional	Sucede cuando las instituciones (ya sea en el sentido de ‘organizaciones’ o ‘normas y convenciones’) operan en maneras que dificultan o impiden la innovación. <i>ej. rígida orientación disciplinaria en las universidades Y consecuentemente incapacidad para adaptarse a los cambios del entorno</i>	Deficiencias institucionales/fallos (duros y débiles)
Condiciones de contorno o modelo (un subtipo de fallo institucional)	Las reglas y regulaciones no son conductiva a la innovación y el desarrollo tecnológico. La política gubernamental tiene el mismo efecto. <i>ej. Deficiencias de los marcos regulatorios, los derechos de propiedad intelectual (DPI), las normas de salud y seguridad, etc. Este fallo se extiende también a los valores sociales (culturales, religiosos, éticas, etc.), que pueden reducir la</i>	Fallos de coordinación Fallos de gobierno Fallos de estandarización

	<i>demanda de los consumidores de productos innovadores y nuevos (Smith, 2000)</i>	
Infraestructural	Insuficiente inversión tanto el capital humano como en infraestructuras críticas para el desempeño en innovación proveniente del sector público	Faltan aspectos de la infraestructura física o la provisión estatal (por ejemplo, educación)

Fuente: BIS Rationales and (Smith 2000, Arnold, 2004)

La intervención de políticas basadas en la interpretación de los fallos de sistema pone de relevo la necesidad de abordar los **cuellos de botella en el sistema** que impiden a las empresas acceder a los conocimientos técnicos, la participación en cooperación (con otras empresas, así como con organizaciones de investigación o especialistas), abastecerse de personal cualificado y mejorar las habilidades del personal existente, la reforma del régimen regulatorio desfavorable, o reformas de los mercados financieros, etc.

### 2.2.2 *El proceso hacia la integración de la transferencia de conocimiento en el Sistema Nacional de Innovación*

La creación de una cultura integrada para la transferencia del conocimiento o el intercambio de conocimiento en un Sistema Nacional de Innovación (SNI) lleva tiempo. El logro de esta transformación requiere no sólo de las políticas y medidas de apoyo que abordan las principales barreras a la TC, sino también de cambios culturales significativos dentro de las instituciones y las comunidades tanto de investigación como empresarial. Esto por lo general consiste en tres fases distintas:

- En la primera, se establecen las condiciones marco para la creación de políticas de apoyo a la transferencia de conocimiento (y no sólo de tecnología). Estas se centran normalmente en lograr una institucionalidad adecuada para la transferencia de conocimiento. Por ejemplo:
  - Que las universidades y otros actores de investigación tengan suficiente autonomía y amparo legal para difundir el conocimiento que generan al sector público y privado
  - Que las normas de propiedad intelectual soporten, y no impidan, la transferencia de conocimiento
  - Que las agencias, ministerios y otros organismos del gobierno tengan amparo legal para dar soporte y promocionar de manera efectiva la transferencia de conocimiento
- En la segunda etapa, la implementación de políticas sucede a nivel de las políticas institucionales, los procesos y las estructuras de gobierno y los acuerdos que afectan a los actores del sistema. Estas se centran normalmente en lograr que los actores del sistema tengan como parte de su misión el poner el conocimiento generado en uso. Por ejemplo:
  - Que las universidades y otros actores de investigación integren la denominada “tercera misión” como parte de su actividad al mismo nivel que la investigación y la educación
  - Que las agencias, ministerios y otros organismos del gobierno establezcan recursos y políticas de soporte a la transferencia de conocimiento
  - Que se genere un clima de confianza entre los actores del sistema y se establezcan metas conjuntas para la transferencia de conocimiento
- Finalmente, los sistemas nacionales en la tercera etapa son aquellos en que el intercambio de conocimiento como misión de las instituciones está integrado no sólo en las declaraciones de política, sino también dentro de la cultura de las instituciones del sistema nacional de innovación.

Las políticas públicas tempranas de los Estados miembros de la UE sobre el intercambio de conocimientos se dirigieron sobre todo a fomentar la transferencia de tecnología en forma de protección intelectual formal o creación de *spin-offs*, con el objetivo de proteger los resultados de investigación con potencial comercial. Este enfoque denominado siguió a la discusión del Libro Verde de la Comisión Europea sobre la Innovación de 1997 sobre la denominada ‘paradoja europea’, que estaba enfocada en el aparente bajo rendimiento de los enlaces ciencia-mercado en Europa. Como suele ser el caso con

muchas formas de intervención pública de apoyo a la innovación y la transferencia de conocimientos, el apoyo a la tecnología / Oficinas de Transferencia de Conocimiento se justificó por la existencia de fallos tanto sistémicos como de mercado y que limitan la transferencia de conocimientos de la investigación a los ámbitos económico y social.

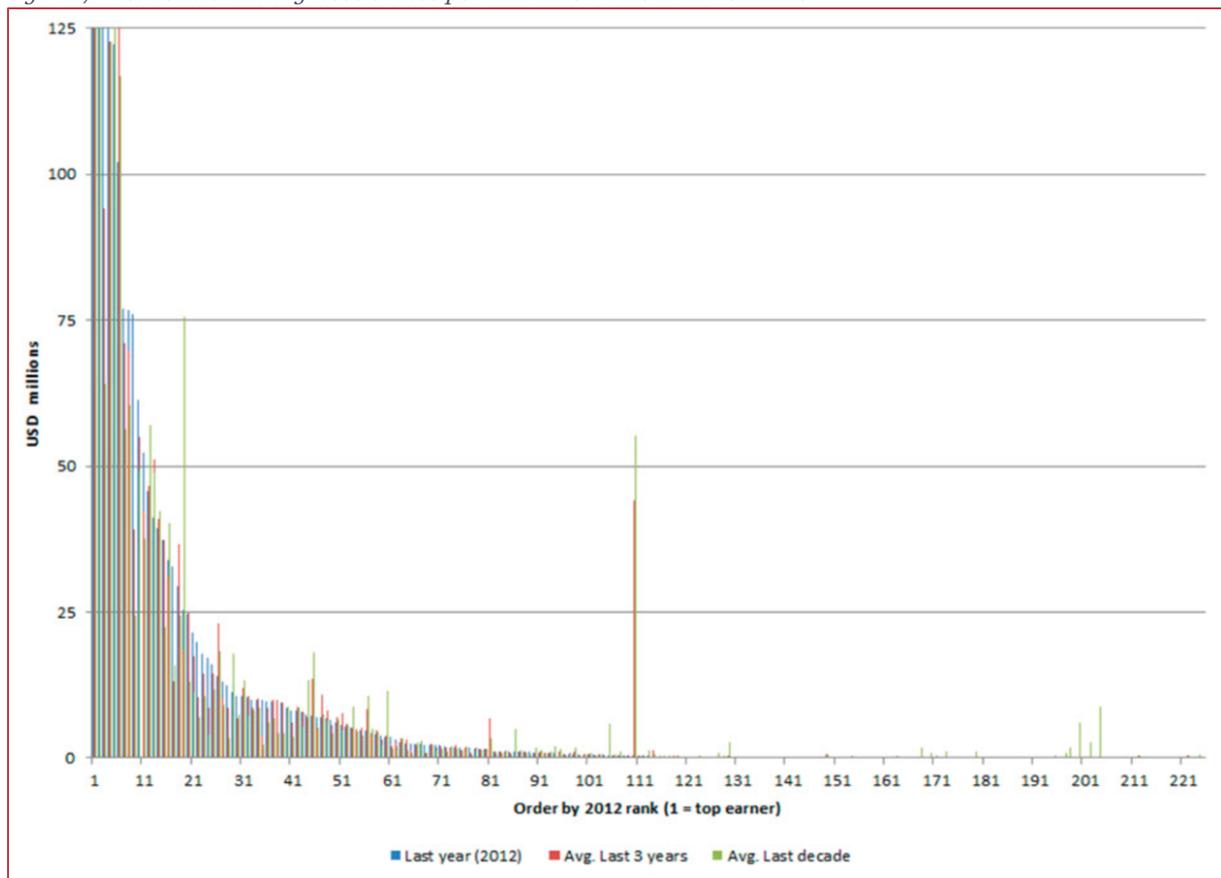
*“El argumento económico para las Oficinas de Transferencia de Conocimiento es en realidad uno sistémico: a saber, que sin ellas habría menos conocimiento generado por los entes públicos de investigación que se aprovecharía en cualquier otro lugar de la sociedad, reduciendo el bienestar general... más específicamente este argumento para la intervención pública requiere que las organizaciones de transferencia de conocimiento sirvan para reducir los costes de transacción que se incurren al transferir conocimiento incierto y a veces no codificable a las empresas”<sup>2</sup>*

La experiencia de las dos últimas décadas en los EE.UU. y Europa ha demostrado en varias ocasiones que la mayoría de los ingresos por protección intelectual es generada por un número muy pequeño de colaboraciones en universidades de renombre internacional (Figura 7). Existen varias limitaciones importantes a tal perspectiva limitada de la TT, ya que ésta tiende a ignorar impulsores de rendimiento sistémico tales como la capacidad de absorción, la disponibilidad de 'dispositivos de enfoque' (*focusing devices*, es decir, estructuras y actividades que reúnan a los intereses industriales y académicos para identificar áreas de investigación de interés común) y los efectos de la variación del tamaño y la composición del mercado de destino (por ejemplo, al ser la actividad científica un esfuerzo global los usuarios potenciales de la investigación producida en un país pueden estar en otro país). En la mayoría de las instituciones europeas, el modelo de negocio de licenciar patentes universitarias al mejor postor no ha demostrado ser rentable, sino contraproducente, a veces incluso arriesgando alienar al sector privado.

---

<sup>2</sup> Technopolis Group, 2012, Knowledge transfer from public research organisations, study for the European Parliament, Science and Technology Options Assessment (STOA)

Figura 7 Distribución de ingresos brutos por licencias en las universidades



Fuente: Valdivia, W (2013). University Start-Ups: Critical for Improving Technology Transfer. Center for Technology Innovation. Brookings Institute. Based on AUTM survey (2013)

En realidad, la mayoría de las empresas que realizan actividades de TC por lo general buscan interacciones a medida y derivar un mayor valor de las colaboraciones a través de una combinación de otros tipos de relaciones con las organizaciones de investigación del sector público. En contraste con la idea de la transferencia de tecnología, estas van más allá del conocimiento explícito o codificado y también incluyen el conocimiento tácito o 'know-how' (Tabla 4).

Tabla 4 Tipos de conocimiento

Tipo de conocimiento		Ejemplos
Codificado (explícito)	Propiedad intelectual protegible / formal	Patentes Copyright Diseños registrados y no registrados Marcas
	Propiedad intelectual 'débil'	Software sin copyright Bases de datos Materiales (no patentados o con marca comercial) Cuestionarios de investigación Metodologías de investigación
	Publicaciones	Revistas citadas y otras publicaciones académicas, tales como libros, monografías, actas de conferencias (la mayoría de los cuales también están cubiertas por derechos de autor)

	Publicaciones en formato abierto ' <i>open source</i> '	Publicaciones / fuentes en línea no cubiertas por derechos de autor
Tácito	<i>Know-how</i>	Habilidades Técnicas Conocimiento cumulativo complejo, modelos conceptuales y terminologías
Incrustado	Manifestaciones físicas del conocimiento (artefactos)	Instrumentación Materiales, por ejemplo, muestras de nuevos materiales, materiales celulares

Fuente: Technopolis Group, 2012, Knowledge transfer from public research organisations, study for the European Parliament, Science and Technology Options Assessment (STOA).

A medida que ha ido surgiendo un modelo más sistémico del proceso de innovación, junto con una mayor experiencia práctica de casos de éxito, se ha ido desarrollando una comprensión más profunda y sofisticada de lo que constituye la transferencia e intercambio de conocimiento. Lo que se entiende por actividades de intercambio de conocimientos también está evolucionando hacia un concepto más sistémico (Tabla 5). Estas actividades y sus terminologías asociadas a veces se agrupan bajo el paraguas K<sup>\*</sup>.<sup>3</sup>

Tabla 5 Características clave de los diferentes modos de compartir conocimiento

	<b>Transferencia Tecnológica</b>	<b>Transferencia de conocimiento</b>	<b>Intercambio de conocimientos</b>	<b>Creación de conocimiento</b>
Disciplinas	Investigación básica y aplicada con un enfoque científico / tecnológico	Un rango más amplio de habilidades a través de un mayor número de disciplinas. Énfasis en la solución de problemas en un contexto de colaboración	Inclusiva de diferentes disciplinas y con reconocimiento al valor que las artes y las humanidades pueden aportar a las colaboraciones.	Inclusiva de diferentes disciplinas y con potencial para que la práctica creativa y el diseño jueguen un papel principal
Socios	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comerciales: inversiones, empresas y corporaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comerciales</li> <li>No Comerciales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comerciales</li> <li>No Comerciales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comerciales</li> <li>No Comerciales</li> </ul>
Modelo de innovación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lineal (<i>push</i>)</li> <li>Basado en tecnología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lineal (<i>push-pull</i>)</li> <li>Basado en tecnología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No-lineal (énfasis en la realización de iteraciones y prototipos de soluciones)</li> <li>Basados y no basados en tecnología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No-lineal (énfasis en la realización de iteraciones y prototipos de soluciones)</li> <li>Basados y no basados en tecnología</li> <li>Co-creación</li> </ul>
Naturaleza del conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Codificado (explícito, '<i>know-what</i>')</li> <li>Centrada en el conocimiento preexistente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Codificado (explícito, '<i>know-what</i>')</li> <li>Tácito ('<i>know-how</i>')</li> <li>Centrada en el conocimiento preexistente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Codificado (explícito, '<i>know-what</i>')</li> <li>Tácito ('<i>know-how</i>')</li> <li>Centrada en el conocimiento compartido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Codificado (explícito, '<i>know-what</i>')</li> <li>Tácito ('<i>know-how</i>')</li> <li>Centrado en el conocimiento compartido y nuevo</li> </ul>

<sup>3</sup> Shaxson L. et al., Expanding our understanding of K\* (KT, KE, KTT, KMb, KB, KM, etc.). A concept paper emerging from the K\* conference held in Hamilton, Ontario, Canada, April 2012.

Fuente: resumido de Davenport J., Technology Transfer, Knowledge Transfer and Knowledge Exchange in the Historical Context of Innovation Theory and Practice. The Knowledge Exchange, An Interactive Conference. 26th and 27th September 2013, Lancaster University.

Estas interacciones también utilizan una variedad de ‘mecanismos’ o ‘canales’ de TC (Tabla 6) que van más allá de las actividades consideradas formalmente como TC, tales como la explotación de propiedad intelectual, la creación de empresas de base tecnológica y los contratos de Investigación. Por consiguiente, es importante tener en cuenta todas estas posibilidades de interacción cuando se diseñan e implementan las políticas de transferencia de conocimiento y los programas específicos de apoyo a este tipo de actividades.

Tabla 6 Actividades de transferencia de conocimiento y potenciales servicios que se ofrecen a través de las Oficinas De Transferencia de Conocimiento (OTCs)

Mecanismo de TC		Roles / Actividades de las OTCs
<b>1. explotación de los resultados de investigación</b>		Facilitar la explotación de la investigación
1a	Explotación de Propiedad Intelectual (PI) ('Transferencia Tecnológica')	Desarrollo de políticas de PI en las universidades Aconsejar a los académicos sobre PI Patentes y gestión de la PI Escribir / dar apoyo a Acuerdos de licencia Establecimiento de spin-offs y empresas de base tecnológica
1b	Consultoría Académica	Apoyar / gestionar servicios de consultoría académica, contratos de investigación e I+D colaborativa: Identificación de oportunidades Equipos de intermediación Apoyo / escritura de propuestas a programas competitivos Acuerdos y contratos Gestión de proyectos Gestión de la relación con los clientes de la institución
1c	Contratos de investigación	
1d	I+D Colaborativa (y otras formas de TC financiadas públicamente)	
<b>Otras actividades de TC que apoyan a todas las anteriores:</b> Enlace empresarial / desarrollo de negocio Marketing y comunicación Punto de contacto para las empresas Enlace empresarial / gestión de relaciones Cambiar la cultura universitaria Comunicación interna Sensibilización de los académicos sobre la importancia de la TC 'Vender' la idea de la OTT en la institución misma Difusión de las mejores prácticas en TC Capacitación en TC Educación y entrenamiento en emprendimiento: para el personal y los estudiantes / para organizaciones externas		
<b>2. Difusión del conocimiento y networking (interacciones informales)</b>		Facilitación a la creación de redes de difusión y conocimiento Eventos, boletines / Sitios Web Redes de exalumnos Networking con organizaciones profesionales y asociaciones de comercio Creación de Redes Académicas
<b>3. Desarrollo de habilidades</b>		Proporcionar acceso a servicios de orientación profesional para recién graduados ( <i>career services</i> ) Proporcionar acceso a cursos de formación continuada Cursos Cortos de Capacitación para Empresas Doctorados y masters financiados por las empresas Prácticas de Estudiantes

	Planes de Estudios de desarrollados conjuntamente con las empresas Intercambios temporales de personal
<b>4. Desarrollo de la comunidad / Participación del Público</b>	Conferencias públicas / Eventos / Días de puertas abiertas Boletines de noticias Apoyo a la regeneración y dinamización local
<b>5. La explotación de los Activos Físicos de las Universidades</b>	Parques Científicos / incubadoras Permitir el Acceso a equipos e instalaciones Intercambio de Materiales de Investigación

Fuente: estudios sobre HEIF (PACEC) y Technopolis

### 2.3 Lista consolidada de debilidades y barreras a la transferencia de conocimientos

Además de la elaboración del plan de ejecución de la política nacional, Concytec está desarrollando el diseño y ejecución de los programas especiales previstos inicialmente en el Plan Nacional de 2006. Los Programas Especiales del Plan Nacional se dirigen a proveer de capital humano, infraestructura, financiación, y capacidad institucional necesaria para apoyar los programas nacionales horizontales. Concytec tiene la responsabilidad de formular un programa especial para la transferencia de tecnología en la primera mitad de 2016 y se espera que uno de los principales instrumentos que se generará dentro del programa será para apoyar la creación Oficinas de Transferencia de Conocimiento y Tecnología en las instituciones de investigación del país. El programa está diseñado por el coordinador del programa con el apoyo de un Comité formulador compuesto por:

- El coordinador del programa, que dirige su formulación
- Representantes de los sectores que tienen el mandato directo para apoyar la transferencia de tecnología o conocimiento
- Representantes del sector académico
- Representantes del sector privado

Uno de los principales pasos en el diseño de este programa es la evaluación de las barreras actuales para la transferencia de conocimiento y tecnología y el desarrollo de instrumentos de financiación y de apoyo que pueden contribuir a hacer frente a ellas. El presente estudio es una de las contribuciones a este proceso.

La validación y caracterización de las barreras a la transferencia de conocimiento y tecnología se llevó a cabo a través de un taller de medio día con el comité de formulación. Nuestro taller fue el segundo de un proceso de seis reuniones a través del cual Concytec recogerá toda la evidencia y opiniones necesarias para formular un programa de TT que se adapte a las necesidades de la comunidad en el Perú. El comité de formulación se compone de las siguientes personas (las que aparecen en color gris no pudieron asistir al taller, las que aparecen en color azul asistieron pero no forman parte de la composición original del comité formulador):

- Señor Pedro Martín Bernal Pérez, Coordinador del Programa - Concytec
- Señor Mauricio Osorio Indacochea y señora Liliam Cervantes Meneses, Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual - INDECOPI
- Señor Sergio Gilberto Rodríguez Soria y señora Rosalía Uzategui Jiménez, Ministerio de la Producción - PRODUCE
- Señor Manuel Alejandro Figueroa Burga y señor Paul Guillermo Barr Rosso, Ministerio de Educación — MINEDU
- Señor Carlos Zamudio Fuertes y señora Alessandra Quiñonez Zumaeta, Universidad Peruana Cayetano Heredia - UPCH

- Señor Juan Arroyo Cuyubamba y señor Waldir Estela Escalante, Universidad Nacional Mayor de San Marcos - UNMSM
- Señor Juan Martín Rodríguez Rodríguez y señor José Fortunato Oliden Martínez, Universidad Nacional de Ingeniería - UNI
- Señora Melisa Guevara Paredes, señor Arlan Castellón y señora Natalia Arriola, Pontificia Universidad Católica del Perú - PUCP
- Señor Franco Romaní Romaní y señora Maricela Curisinche Rojas, Instituto Nacional de Salud - INS
- Señora Carolina Moreni y señor Yusith Vega, Cámara de Comercio de Lima - CCL
- Señor Dante Carhuavilca Bonett, Sociedad Nacional de Industrias - SNI
- Señora Romina Sol Golup, Consejo Nacional de la Competitividad - CNC

Además de trabajar con el comité de formulación del programa de Transferencia de Tecnología, llevamos a cabo las siguientes entrevistas personales para obtener más información sobre la comunidad empresarial en particular:

- Sr. Dante Carhuavilca Bonett, responsable del Instituto de Estudios Económicos y Sociales - IEES en la Sociedad Nacional de Industrias
- Sr. Javier Dávila Quevedo, consultor y ex responsable (más de 12 años) del Instituto de Estudios Económicos y Sociales – IEES en la Sociedad Nacional de Industrias
- Dr. Luis Kanashiro, director técnico de los Laboratorios Medifarma

La siguiente tabla muestra la identificación de las barreras a la tecnología y la transferencia de conocimientos que fueron identificados por el comité de formulación. Estas se estructuran en cinco grandes bloques. Los entrevistados individuales en general validaron la clasificación general, a pesar de que dieron algunos comentarios particulares sobre cómo se presentan algunas de las barreras más específicas. Estos se discuten en la Sección 2.4, junto con la valoración de la relevancia y factores críticos de cada barrera.

*Tabla 7 lista consolidada de barreras a la transferencia de tecnología y de conocimiento, tal y como fueron identificadas por la comunidad*

<b>Insuficiente vinculación entre academia / centros de investigación, y sector productivo</b>
<b>Desbalance oferta/demanda de investigación</b>
Academia desconoce demanda tecnológica del SP
Escasa investigación alineada a demanda del SP
<b>SP no motivado a vincularse con CI</b>
Desconfianza mutua CI - SP
Cultura empresarial prefiere tecnología foránea
<b>Escaso capital humano especializado en transferencia tecnológica</b>
<b>Insuficiente Oferta de capacitación en TT</b>
<b>Carencia de experiencias cruzadas entre CI, SP y OTT</b>
Ausencia de redes de profesionales en TT
<b>Débil institucionalidad para la TT</b>
<b>Inadecuado marco normativo para comercialización y TT en diferentes sectores</b>

<b>Desinterés de los directivos para promover la TT</b>
Desconocimiento de ventajas e importancia de la TT
<b>No uniformidad / ausencia políticas de PI y TT en los CI</b>
Insuficientes/débiles oficinas de TT
<b>Débil cultura de innovación y EBT</b>
<b>Desmotivación de investigadores y estudiantes para innovar</b>
Falta de incentivos financieros y no financieros para innovar
Desconocimiento de aplicabilidad de resultados de investigación en la innovación.
<b>Desconfianza en la explotación de resultados de investigación</b>
Desconocimiento del proceso de TT y PI en CI
Escaso trabajo colaborativo y multidisciplinar
Escasos proyectos de investigación multidisciplinar
<b>Escasas fuentes de financiamiento para actividades de transferencia tecnológica</b>
<b>Fondos públicos orientados a investigación e innovación</b>
<b>Poca atracción de capital de riesgo para EBT</b>
Insuficiente cartera tecnológica para inversionistas
Reglamentos de PI y TT no establecidos
Normativa para la inversión de riesgo no claro

## 2.4 Análisis y valoración de la relevancia y factores críticos

La primera parte del taller consistió en la caracterización de las barreras que fueron identificadas previamente por el comité formulador. Para ello, primero tuvimos una discusión estructurada que se centró en los capítulos de insuficiente vinculación y falta de capital humano. A continuación, los miembros del comité puntuaron todas las barreras y sub-barreras de 1 a 5 en las siguientes dimensiones:

- **Progreso** en la solución de dicha barrera durante los últimos 3 años: ¿Aunque se haya identificado como barrera, se está actualmente realizando algún progreso? ¿Existen ya iniciativas en marcha que pretendan solucionar esta barrera? (*1=ningún progreso, 5=mucho progreso, ya casi no es un problema*)
- **Impacto relativo** de dicha barrera en la mejora de todo el sistema: teniendo en cuenta el problema de fondo es la ‘Débil Transferencia Tecnológica (TT) en el Perú’, si se eliminase dicha barrera ¿cambiaría significativamente el volumen, calidad, o progreso de la transferencia de conocimiento en el país? (*1=ningún impacto relativo, 5=mucho progreso reciente para eliminar la barrera, si aún lo es por la inercia del sistema*)
- **Factores críticos** por los cuales hay una barrera: ¿Por qué existe la barrera? ¿se trata de problemas relacionados con personas, recursos, institucionalidad? (*1=factor muy poco relevante, 5= factor muy relevante*)

Estas cuestiones nos permiten complementar la información disponible y proporcionar algún tipo de ejercicio de priorización que Concytec puede utilizar para decidir en qué áreas se pueden concentrar los esfuerzos del Programa de Transferencia Tecnológica. Los resultados del ejercicio se muestran a continuación.

La Figura 8 presenta los resultados de la valoración de la relevancia de las barreras en términos de progreso e impacto relativo por parte de los miembros del comité formulador. Tal como era de esperar, los participantes del taller tendieron a anotar lo que ellos consideran como barreras como cuestiones caracterizadas por su bajo progreso y alta importancia relativa. Esto es típico en un sistema en desarrollo. En principio, esta herramienta de priorización permite clasificar las diferentes barreras de acuerdo con la siguiente tabla.

Progreso	Impacto	Factores a tener en cuenta
Alto	Alto	Mantener, pensar cómo se van a medir resultados
Bajo	Alto	Priorizar
Alto	Bajo	Posible sobreasignación de esfuerzos
Bajo	Bajo	Problema secundario

Aunque las puntuaciones resultantes sean similares, hay diferencias destacables. Por ejemplo, los capítulos de insuficiente vinculación y de falta de capital humano tienen todas o casi todas las barreras y sub-barreras por encima de 4 por lo que respecta a su impacto relativo y por debajo de 2 en su puntuación de progreso. Estos representan los capítulos en los que es más necesaria una priorización. Por otra parte, se observa un progreso más elevado en los capítulos de cultura de innovación y fuentes de financiamiento, por lo que quizás sería necesario priorizar acciones solo en aquellas sub-barreras que resultan rezagadas respecto a las demás en términos de progreso.

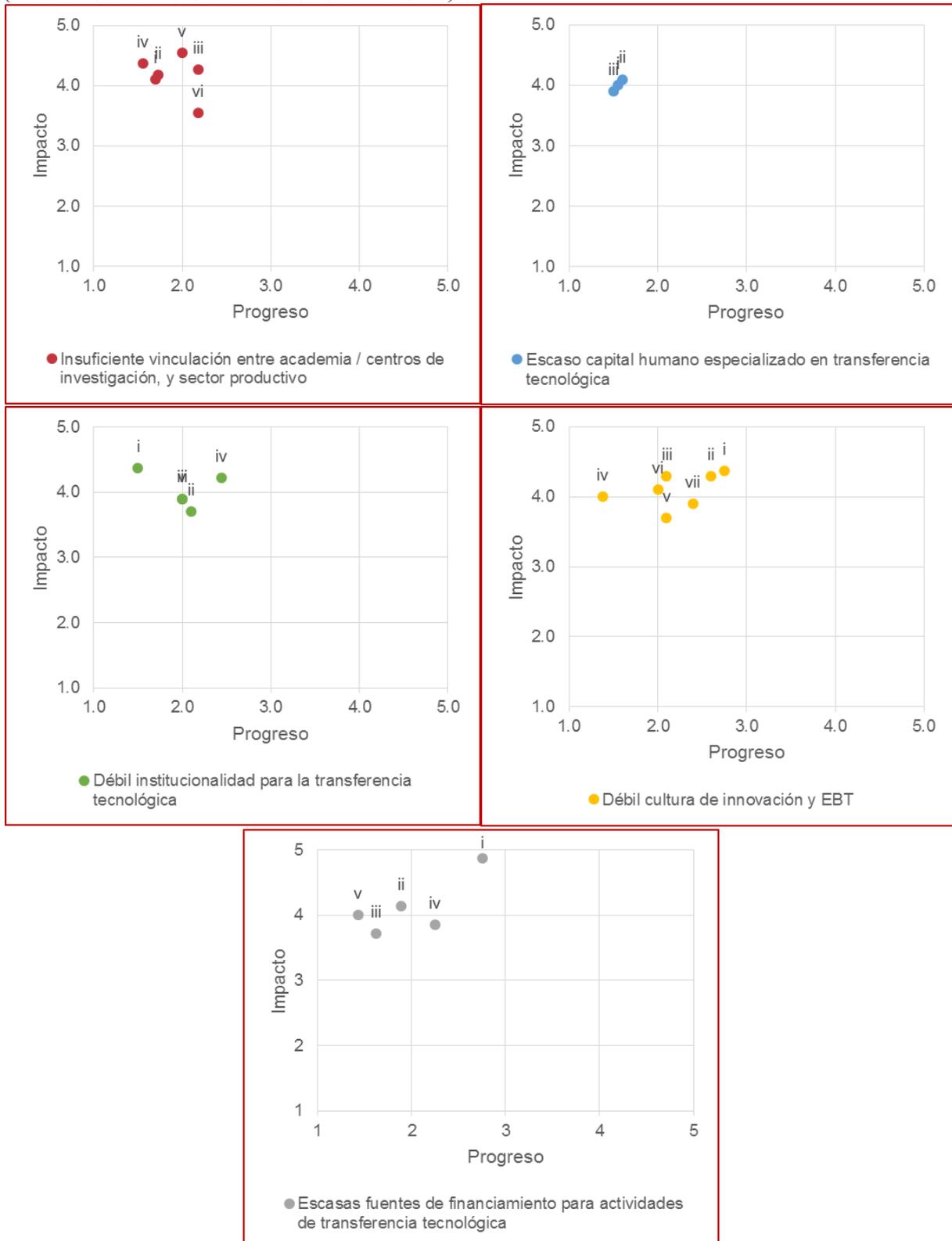
La falta de marcos adecuados de regulación para TT y ausencia de herramientas TT y políticas internas en las instituciones es un tema importante. Sin embargo, se empieza a registrar un cierto nivel de progreso en esta área. Por ejemplo, la nueva Ley de Universitaria fomentará la creación de vicerrectorados de investigación en todas las instituciones. Las mayorías de las universidades intensivas en investigación del país ya disponen de ellos y estas exhiben un nivel más alto de formalidad en sus

colaboraciones de investigación, por ejemplo, en los procesos relacionados con la investigación por contrato.

La falta de capital humano es uno de los temas que está menos desarrollado, y donde la comunidad está más de acuerdo en su urgencia. En la actualidad existe un déficit de capacidades para llevar a cabo actividades de TT de forma autónoma, y las instituciones no consideran como algo positivo la externalización de todas esas actividades, por lo que quieren construir capacidades internas. También hay una necesidad de identificar qué tipo de capacidades de TT son necesarias para las instituciones. Por un lado, algunas se beneficiarían de un apoyo específico para implementar actividades de valorización (no hay especialistas en el país sobre cómo producir soluciones o paquetes tecnológicos más completos). Por otro lado, algunas instituciones todavía están en la etapa en que tienen que convencer a su comunidad científica de que vale la pena pensar por adelantado acerca de las posibles aplicaciones de sus investigaciones. Estas diferencias exigen una combinación de actividades de sensibilización con formación especializada. En el ámbito de la propiedad intelectual, INDECOPI señaló la falta de personal en el país que pueda valorar adecuadamente activos intangibles. Un nuevo instrumento llamado ACTIPAT tendrá como objetivo proporcionar capacidades en este sentido en un futuro próximo. Los entrevistados más cercanos al sector empresarial hicieron hincapié en que las firmas legales especializadas en PI en el Perú han tenido tradicionalmente una función de lobby o de patentes defensivas para las multinacionales, en lugar de contribuir a construir una cartera nacional de PI con la industria autóctona. Hay indicios de que esto puede estar empezando a cambiar, aunque muy lentamente. Representantes del sector privado en el comité de formulación también hicieron hincapié en la necesidad de formar a gestores de la innovación para el sector privado, tal como se hizo hecho en el pasado con los gestores de proyectos o de calidad.

La falta de interés de los directivos en la transferencia de tecnología es también un aspecto donde hay algunos avances, aunque un mensaje institucional más claro contribuiría a transmitir la importancia del tema para la comunidad empresarial. El mensaje del sector privado es que, en general, las universidades públicas no están a la altura en términos de equipamiento y profesionalidad, mientras que para el sector privado esto tiene que analizarse caso por caso.

Figura 8 Progreso e importancia relativa de las barreras a la transferencia de conocimiento y tecnología (numeración de las sub-barreras como en la Tabla 8)



En la Tabla 8, se presenta la valoración de factores críticos para cada una de las barreras y sub-barreras, de acuerdo con las puntuaciones otorgadas por los miembros del comité formulador. La tabla muestra la puntuación media (de 1 a 5) para cada uno de los factores críticos en las distintas barreras e indica aquellos factores críticos en el tercio superior, medio o inferior del conjunto de puntuaciones medias usando un semáforo de color. Por ejemplo, mientras que el ‘Desbalance oferta/demanda de investigación’ necesitaría acciones más enfocadas a resolver problemas de institucionalidad, la ‘Desconfianza mutua CI – SP’ necesitaría acciones enfocadas en las personas, además de la institucionalidad. Esta información provee una guía útil para la transformación de barreras en acciones de mejora.

A nivel general, se observa que el factor más crítico es la institucionalidad. Los procesos institucionales, normas y reglas son un factor crítico en la mayor parte de las barreras y el comentario general es que los investigadores y sus instituciones a menudo no funcionan como un equipo. Por ejemplo, los estudiantes y profesores a menudo registran propiedad intelectual sin pasar a través de canales institucionales. Los laboratorios de la institución, equipos y oficinas se utilizan para la investigación por contrato sin que esas actividades queden registradas (y como consecuencia a menudo no se pagan los correspondientes overheads a la institución). Esto significa que probablemente hay más colaboraciones de las que se reconocen normalmente. Los laboratorios universitarios no están acreditados o preparados para llevar a cabo certificación en varias áreas, y no se adaptan rápidamente para dar respuesta a esa demanda potencial. Por ejemplo, los ingresos generados en los laboratorios son apropiados por la institución en su conjunto, a menudo no reinvertiendo las ganancias en equipos ni reponiendo los suministros necesarios para continuar con la actividad. Esto deja a multinacionales privadas algunas de las tareas de análisis que se podrían llevar a cabo en universidades y laboratorios del sector público.

La primera parte del taller se dedicó a concentrar toda esta información para que pueda ser tenida en cuenta. La segunda parte del taller se enfoca en la formulación preliminar de acciones, y sus resultados se pueden encontrar en el Apartado 3.2.

Tabla 8 Valoración de los factores críticos para cada barrera

Barrera o sub-barrera	Factores Clave / Razones		
	Personas	Recursos	Institucionalidad
<b>Insuficiente vinculación entre academia / centros de investigación, y sector productivo</b>			
<b>i) Desbalance oferta/demanda de investigación</b>	● 3.3	● 3.6	● 4.3
ii) Academia desconoce demanda tecnológica del SP	● 2.9	● 3.5	● 3.9
iii) Escasa investigación alineada a demanda del SP	● 3.5	● 4.0	● 3.9
<b>iv) SP no motivado a vincularse con CI</b>	● 4.1	● 3.6	● 4.5
v) Desconfianza mutua CI - SP	● 4.5	● 2.6	● 4.8
vi) Cultura empresarial prefiere tecnología foránea	● 3.5	● 3.5	● 4.5
<b>Escaso capital humano especializado en transferencia tecnológica</b>			
<b>i) Insuficiente Oferta de capacitación en TT</b>	● 4.4	● 4.1	● 3.8
<b>ii) Carencia de experiencias cruzadas entre CI, SP y OTT</b>	● 3.6	● 3.9	● 4.1
iii) Ausencia de redes de profesionales en TT	● 4.1	● 3.5	● 4.7
<b>Débil institucionalidad para la transferencia tecnológica</b>			
<b>i) Inadecuado marco normativo para comercialización y TT en diferentes sectores</b>	● 3.6	● 3.5	● 4.8
<b>ii) Desinterés de los directivos para promover la TT</b>	● 4.4	● 3.2	● 4.2
iii) Desconocimiento de ventajas e importancia de la TT	● 3.8	● 3.4	● 3.8
<b>iv) No uniformidad / ausencia políticas de PI y TT en los CI</b>	● 3.9	● 3.6	● 4.4
v) Insuficientes/débiles oficinas de TT	● 3.5	● 4.2	● 4.3
<b>Débil cultura de innovación y EBT</b>			
<b>i) Desmotivación de investigadores y estudiantes para innovar</b>	● 4.6	● 4.4	● 4.0
ii) Falta de incentivos financieros y no financieros para innovar	● 3.3	● 4.6	● 3.9
iii) Desconocimiento de aplicabilidad de resultados de investigación en la innovación.	● 4.1	● 3.6	● 3.9
<b>iv) Desconfianza en la explotación de resultados de investigación</b>	● 4.5	● 3.5	● 4.5
v) Desconocimiento del proceso de TT y PI en CI	● 4.0	● 3.5	● 3.9
vi) Escaso trabajo colaborativo y multidisciplinar	● 4.0	● 3.4	● 4.2
vii) Escasos proyectos de investigación multidisciplinar	● 4.2	● 4.1	● 3.8
<b>Escasas fuentes de financiamiento para actividades de transferencia tecnológica</b>			
<b>i) Fondos públicos orientados a investigación e innovación</b>	● 3.9	● 4.6	● 4.4
<b>ii) Poca atracción de capital de riesgo para EBT</b>	● 3.3	● 4.7	● 4.6
iii) Insuficiente cartera tecnológica para inversionistas	● 3.7	● 4.0	● 4.6
iv) Reglamentos de PI y TT no establecidos	● 3.9	● 3.1	● 4.7
v) Normativa para la inversión de riesgo no claro	● 3.6	● 3.4	● 4.4

## 3 Recomendaciones y oportunidades para reforzar la transferencia de conocimiento

---

### 3.1 Tendencias y desarrollos actuales en Europa y el Reino Unido

En la actualidad, a pesar de la amplia difusión y aceptación de la heurística del Sistema Nacional de Innovación (SNI), una parte importante de la discusión sobre políticas de I+D todavía se basa en modelos lineales sobre la relación entre la generación de conocimiento y su uso. Como resultado, la narrativa común de ‘hacer un mejor uso de la I+D financiada con fondos públicos’ todavía se utiliza con frecuencia en Europa y el Reino Unido como la razón principal para el apoyo a las actividades e iniciativas de intercambio de conocimientos y tecnología.

La mayoría de los países europeos han llegado a la primera fase de desarrollo en el recorrido de integrar los conceptos de transferencia de conocimiento en sus sistemas, con muchas de sus instituciones habiendo incorporado ya la TC en sus declaraciones de misión, algunas de ellos como resultado de leyes o directrices nacionales, que indican que la transferencia de conocimientos es por defecto una de las misiones de los OPIs (un paso más en la disposición de las condiciones marco para fomentar la TC en los OPIs).

Otros países están en la segunda fase de desarrollo en el proceso de integrar la TC, y los OPIs (individualmente o siguiendo directrices nacionales) han puesto en práctica las políticas institucionales, procesos, mecanismos de incentivos y estructuras de gobierno, y los arreglos para apoyar la transferencia de conocimientos. Sin embargo, se puede decir que no hay países europeos (y, por extensión, sus OPIs) que ya hayan alcanzado plenamente el destino final. Aun así, existen varios casos donde un número de OPIs en los países que primero adoptaron modelos nacionales de TC, tales como el Reino Unido, ya se están acercando a la incorporación del concepto de intercambio de conocimientos en todas sus actividades.

El logro de una misión de TC totalmente integrada a nivel nacional implica no sólo las políticas, sino también un cambio de comportamiento y cultural. Además, el ‘final’ de este viaje se trate también de ‘blanco móvil’. Formas más inclusivas del concepto de TC se van definiendo con la incorporación de nuevas actividades y formas innovadoras de co-creación de conocimiento (por ejemplo, Living Labs, hackathons, etc.) y estas incluyen diferentes tipos de partes interesadas en el proceso de intercambio de conocimientos (por ejemplo, la sociedad civil y las instituciones del sector público, las cuales son clave para la TC de la investigación en ciencias sociales y humanidades).

#### **Principales desafíos restantes y barreras a la transferencia efectiva de conocimiento en Europa**

Los desafíos y los obstáculos más comunes para incrustar claramente la tercera misión en las OPIs y en el resto de los sistemas nacionales de innovación europeos han sido bastante bien caracterizadas en la literatura reciente, basándose principalmente en los resultados de encuestas de los gestores de políticas públicas, académicos y actores empresariales<sup>4,5,6</sup>.

La mayoría de los principales retos que se derivan de la utilización de definiciones limitadas de la TC y de un enfoque excesivo en la transferencia de tecnología basada en la propiedad intelectual, donde el rol más amplio de la transferencia de conocimiento no está reconocido completamente en las políticas relevantes. Otro desafío es la falta de métricas bien definidos para la TC, o indicadores que están demasiado asociados a las ideas previas que igualan la transferencia de conocimiento a la transferencia de tecnología.

---

<sup>4</sup> Hughes A., Kitson M., Connecting with the Ivory Tower: Business Perspectives on Knowledge Exchange in the UK. NCUB, The Centre for Business Research, Imperial College London and the University of Cambridge. (2013)

<sup>5</sup> Lockett N., Kerr R, Robinson R., Multiple Perspectives on the Challenges for Knowledge Transfer between Higher Education Institutions and Industry. *International Small Business Journal* December 2008 vol. 26 no. 6 661-681

<sup>6</sup> Tartari V., Salter A., D’Este P., Crossing the Rubicon: exploring the factors that shape academics’ perceptions of the barriers to working with industry. *Cambridge Journal of Economics* 2012, 36, 655–677

La resistencia al cambio o la falta de cultura de la TC entre la comunidad académica también se menciona repetidamente como un obstáculo. Parte de la reticencia de los investigadores para participar en actividades de TC se puede atribuir parcialmente a la manera en la que la carrera académica está estructurada en la mayoría de países, y en los mecanismos de incentivos y recompensas, tanto en las instituciones como a nivel nacional. Además, el hecho de que cargos de gestión y gestores de políticas en algunos de los OPIs tengan un entendimiento limitado de los conceptos de la TC puede causar que parte de la comunidad académica (especialmente investigadores de las ciencias sociales y humanidades) se sientan justamente dejados de lado del debate, reconocimiento, y disponibilidad de medidas de soporte para participar en actividades de TC.

Como resultado, modos más inclusivos de compartir conocimiento a menudo se enfrentan a menos resistencia por parte de la comunidad investigadora, aunque las agendas de impacto aún añadan carga de trabajo y expectativas para cada uno de los investigadores. Existe una fina línea que seguir por los países y sus OPIs para encontrar el balance entre el uso de recursos para fomentar la generación de nuevos conocimientos científicos y para fomentar la transferencia de –por lo general, no tan nuevo– conocimiento al sector económico y al resto de la sociedad.

Otras de las barreras que dificultan el desarrollo de la TC a nivel nacional son la falta de confianza entre los actores del sistema, dificultades para contratar y retener profesionales de la TC, falta de diseminación de las mejores prácticas y casos, y diferencias internas en las políticas y estrategias entre las instituciones que obstruyen la cooperación cross-institucional.

La resolución de estos problemas y obstáculos para la transferencia de conocimiento es precisamente el foco de la mayoría de las políticas de TC y medidas de apoyo existentes en Europa. Existe una cantidad sustancial de literatura sobre investigación y evaluación de la interacción entre los OPIs y las empresas, y una cantidad algo menor de literatura específicamente en el desarrollo y el desempeño de las oficinas de transferencia tecnológica, ya que esta última a menudo contiene información más sensitiva y como resultado la mayor parte es confidencial. Además, también hay una serie de estudios que examinar el contexto nacional de las políticas y prácticas para incentivar el intercambio de conocimiento (las evaluaciones de sistemas de CTI llevadas a cabo por la OCDE son una buena fuente de análisis en profundidad a nivel nacional). Sin embargo, los estudios comparativos a nivel internacional son relativamente escasos.

### **Principales tendencias actuales en las políticas europeas de TC**

Hay un conjunto bien definido de tendencias observables que describen los principales cambios en la orientación de políticas y estrategias nacionales para la TC. Estas tendencias giran en torno a una visión más inclusiva de las actividades de TC, influenciada por la comprensión de modelos inclusivo si no lineales de innovación por parte de los gestores de políticas. En resumen:

- Existe un entendimiento de que la transferencia intercambio de conocimiento tiene que ser una prioridad nacional, en el mismo nivel y coexistiendo con la creación de nuevo (y excelente) conocimiento científico
- Hay una tendencia hacia el uso de marcos de evaluación y medida más inclusivos y sofisticados para monitorizar las actividades de TC, tanto a nivel de las OPIs como a nivel nacional
- Hay más demandas para la responsabilidad y la rendición de cuentas de los gestores de presupuestos que proveen de soporte para que las OPIs implementen actividades de TC. Estas suelen ser satisfechas por una combinación de indicadores (retrospectivo, cuantitativo), casos de estudio (retrospectivo, cualitativo), el desarrollo de estrategias de TC (prospectivo, cualitativo), y contratos-programa o contratos por objetivos (prospectivo, cuantitativo)
- También existe una tendencia emergente hacia la implementación de mecanismos de incentivos para reconocer el valor de las actividades de TC para las OPIs. Estos pueden ser a nivel del investigador (la OPI da un incentivo al investigador), o a nivel de las OPIs (políticas nacionales de evaluación y financiación que incentiven a las OPIs). Generalmente, estas últimas están más

desarrolladas, con la comunidad científica también instando para que haya más incentivos a nivel individual que tengan un efecto positivo en sus trayectorias profesionales

Aunque hay algunas tendencias generales que se pueden observar también hay puntos de diferencia en cómo se da soporte a la TC en diferentes países y en diferentes fases. En resumen:

- Algunos países favorecen mecanismos de apoyo específicos para la TC, mientras que en otros los aspectos relacionados con la TC están incluidos en instrumentos más amplios o como parte del financiamiento basal para diferentes tipos de OPIs. También, en algunos países la institucionalidad de la TC toma un enfoque colectivo de política orientada a objetivos, mientras que en otros este proceso está conducido por las instituciones<sup>7</sup>.
- Mayormente en los países europeos la comunidad académica es el principal iniciador de las actividades de TC, mientras que en otros países como Israel y Corea del Sur los intereses empresariales son los que más a menudo se aproximan a la comunidad académica cuando tienen demandas específicas
- Algunos países han favorecido la creación de organizaciones agrupadas o estructuras separadas de OPIs específicas, principalmente con el objetivo de alcanzar economías de escala, proveer a las empresas con una 'ventanilla única' para el conocimiento generado en las OPIs, y para proveer un soporte más profesionalizado/especializado a las empresas (especialmente en términos de comercialización de PI). Por otro lado, algunos países no están siguiendo este enfoque y están utilizando la agrupación sólo en aquellos casos donde las oficinas de soporte individual no son posibles. Otros están tomando un enfoque híbrido, experimentando con el balance de responsabilidades y tareas entre estructuras centralizadas y estructuras distribuidas de TC

### 3.2 Acciones identificadas para mejorar la transferencia de conocimiento en el contexto Peruano

Tal como se ha podido observar en capítulos anteriores, se han analizado las tendencias de la transferencia de conocimiento en los países desarrollados y se han identificado y caracterizado las barreras en el contexto específico del Perú. Como parte del taller, el comité formulador identificó actividades de mejora concretas que están encaminadas a la solución de algunas de las barreras. Las actividades propuestas se enfocan en aquellos aspectos más urgentes, que se pueden resumir en tres grandes grupos:

- la generación de un clima de confianza y de acciones que permitan un acercamiento de los intereses de la comunidad investigadora y empresarial
- la definición y puesta en marcha de acciones de capacitación para especialistas y de concienciación de otros actores sobre la importancia de la transferencia de conocimiento
- el establecimiento de estructuras y roles que, con equidistancia entre las partes, permitan actuar en beneficio del sistema en conjunto, dinamizándolo, identificando oportunidades y haciendo difusión de casos de éxito en sectores clave para el Perú

La Tabla 9 a continuación muestra en detalle toda la cartera de actividades identificadas, editada levemente para consolidar y complementar algunos de los comentarios.

Tabla 9 Acciones de mejora identificadas por el comité formulador

<b>Insuficiente vinculación entre academia / centros de investigación, y sector productivo</b>
<p><b>Ciclo de reuniones informales entre empresarios e investigadores/gestores de investigación:</b> También pueden tomar forma de grupos de encuentro / desayunos de innovación. El objetivo es generar un espacio de encuentro donde responsables de generar conocimientos y empresarios o emprendedores puedan conocerse e intercambiar experiencias. Estas se podrían centrar en la presentación breve de casos de éxito en determinados sectores como manera de empezar las discusiones</p>

<sup>7</sup> Kitagawa F., Lightowler C., Incentivising Knowledge Exchange: A comparison of vision, strategies, policy and practice in English and Scottish Higher Education. SRHE Annual Research Award 2011/12: Final Report (2012).

<p><b>Ruedas de tecnología:</b> Eventos en formato speed-meeting o formato 'brokerage event' donde empresarios, directores técnicos e investigadores principales se conocerían a través de reuniones muy rápidas para presentar-se y conocer sus necesidades y cartera de servicios. Se podría hacer por tecnologías.</p>
<p><b>Alianzas formales entre gremios empresariales y centros / grupos de investigación:</b> A través de actividades del tipo 'mesas sectoriales', pero con participación de las universidades y centros de investigación. Se trataría no tanto de que las universidades 'vendan' sus servicios o expliquen sus problemas, sino de que se escuche al sector empresarial hablar de sus necesidades y se genere discusión en torno a cómo la tecnología y capacidades de los proveedores de I+D pueden ser capaces de satisfacerlas. A partir de ahí se ofrecería información de cómo orientar ideas hacia programas de financiación competitiva o hacia investigación directa por contrato.</p>
<p><b>Vitrina online:</b> Podría tomar la forma de un portal web o de una sección dentro de la web de Concytec donde empresas y universidades o centros de investigación puedan presentar casos de éxito en forma de historias cortas que sigan un mismo formato. Estos se pueden usar con funciones de diseminación. A medio plazo también se pueden usar para hacer un análisis o reflexión más profunda de buenas prácticas en los diferentes sectores. Esta acción se puede orientar más a presentar la cartera tecnológica, pero experiencias previas nos indican que estas iniciativas son más atractivas para las empresas cuando se basan en experiencias de colaboraciones reales que salieron bien.</p>
<p><b>Misiones de innovación in-country (en Perú):</b> Empresas y universidades o centros de investigación pueden hacer rondas de visitas a laboratorios y empresas. Para esto es necesario que primero se genere un clima de confianza que permita que algunos abran sus puertas. Las misiones debería también incluir casos exitosos en las regiones y en ese caso podrían durar varios días.</p>
<p><b>Estructuras dinamizadoras o HUBs:</b> Estructuras de tipo fundaciones público-privadas sectoriales que integren empresas, instituciones de investigación y administraciones. Su función sería la de dinamizar y promover la colaboración en clúster fuertes para el país, facilitando el acceso de sus integrantes a la Administración, identificando tendencias, generando estratégicas de país (o actuando como grupo de influencia) y proveyendo de acceso unificado a mercados internacionales (con el beneplácito / apoyo de Produce, SNI, etc.)</p>
<p><b>Escaso capital humano especializado en transferencia tecnológica</b></p>
<p><b>Identificación de capacidades necesarias:</b> Establecer un grupo de trabajo formado por el sector productivo, universidad y gobierno que permita identificar de manera más concreta las necesidades de capacitación en TT y establecer un perfil tipo de un gestor de TT. Esta identificación se podría compartir con las universidades y Minedu para establecer la base de futuros programas de postgrado para la capacitación en gestión de la TT y/o la innovación.</p>
<p><b>Sistema de retención de talento y capacidades en TT:</b> Se debe identificar primero si una parte sustancial del talento formado en TT va a estar en riesgo de perderse y los mejores mecanismos de soporte para evitar que eso suceda.</p>
<p><b>Acciones de soporte</b> para la organización de actividades lúdicas y de concienciación sobre la cultura de innovación y la importancia de la I+D, dirigidas a diferentes públicos (especialistas, público en general) y organizadas por los propios centros de investigación y universidades (capacitación lúdica).</p>
<p><b>Incorporar una introducción al tema de transferencia tecnológica e innovación en estudios de Pre-grado</b></p>
<p><b>Concienciación del sector público:</b> Realización de actividades de sensibilización orientadas por un lado a altas autoridades, y por otro lado a administrativos del gobierno y de las universidades públicas en innovación.</p>
<p><b>Débil cultura de innovación y EBT</b></p>
<p>Organización de <b>jornadas de puertas abiertas</b> a laboratorios y centros de investigación para grupos de Pymes, con la participación de las Cámaras de comercio para el diseño de estas actividades.</p>
<p><b>Estudiar un modelo de incubadoras para el Perú</b>, teniendo en cuenta que se debe diseñar para que se fomente confianza en la colaboración y la creación de un clima de experimentación empresarial (normas de atribución y usos de los espacios claros, pero suficientemente flexibles para no perjudicar la creatividad / innovación)</p>
<p><b>Instrumento de soporte a los clúster, a través de la figura 'neutral' del gestor de clúster</b> o 'clúster manager'. Esta persona se podría contratar a través de la convocatoria a una ayuda Concytec/Produce, la cual se podría complementar con una aportación progresiva de las empresas del clúster, que se iría incrementando hasta su sostenibilidad.</p>
<p><b>Describir un marco de monitoreo o métricas</b> que se puedan utilizar en Universidades e IPIS para medir resultados y progreso en actividades de transferencia. Se puede también usar para definir objetivos / incentivos.</p>
<p><b>Premio / reconocimiento de buenas prácticas en transferencia e innovación</b> otorgado por el Concytec. Puede dar uno o varios reconocimientos o premios a actores que realizaron alguna colaboración exitosa. Similar a los reconocimientos que se dan actualmente para temas ambientales.</p>
<p><b>Escasas fuentes de financiamiento para actividades de transferencia tecnológica</b></p>
<p><b>Soporte a la creación de Oficinas de Transferencia Tecnológica y de Conocimiento</b> en las instituciones de investigación, a través de una convocatoria abierta donde participan las Universidades e IPIS.</p>

**Patronatos** que integren organizaciones de investigación, empresas, administración y entidades de soporte en sectores determinados. Los patronatos podrían ser uno de los órganos de Gobiernos de los Hubs descritos anteriormente.

**Promoción de la investigación aplicada mediante los fondos de investigación** a través de condiciones específicas tales como: participación de empresas en los consorcios, justificación de potenciales aplicaciones de la investigación para la cual se está pidiendo financiamiento (por ejemplo, como se hace en FINCYT). Habría que pensar en cómo se influye en las autoridades y personas a cargo de los demás programas para que fomenten y promuevan acciones de investigación aplicada.

Como último ejercicio del taller, los participantes del comité formulador formaron distintos grupos e hicieron un desarrollo preliminar de algunas de las acciones propuestas, con el objetivo de recordar a Concytec los resultados del taller y empezar a generar información para las subsecuentes fases del proceso de formulación. A continuación se resumen de manera esquemática estas actividades, que también han sido editadas levemente para introducir más claridad en las propuestas.

<p><b>Problema identificado (barrera):</b> Insuficiente vinculación entre academia / centros de investigación, y sector productivo</p>
<p><b>Actividad propuesta (título):</b> Estructuras dinamizadoras o HUBs</p>
<p><b>Resultado esperado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilitar y acelerar vinculación entre los centros de investigación y el sector productivo</li> <li>• Agilidad en la vinculación y transparencia en la negociación entre las partes &gt; eficiencia en la utilización de recursos</li> <li>• Escala / masa crítica en sectores clave</li> </ul>
<p><b>Responsable / líder:</b> Asociación público-privada, apoyada por SNI-Concytec, CCL o gremio empresarial</p>
<p><b>¿Quién más debe implicarse en su desarrollo?</b> Empresas o gremios, centros de investigación (con sus OTTs correspondientes), sector público</p>
<p><b>Línea de tiempo / planificación propuesta:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 años soportada por el estado, 5 años mixto, 5 años auto sostenible con fondos empresariales e indirectos</li> <li>• 1r año desarrollo de la normativa, 2º año puesta en marcha, 3r año primeras actividades gestionadas (convenios y otros)</li> </ul>
<p><b>¿Cómo se medirá la ejecución / progreso?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de vinculaciones exitosas (convenios firmados, indicadores de actividades de TT/TC)</li> <li>• Fondos generales y ratio de auto subsistencia</li> </ul>

<p><b>Problema identificado (barrera):</b> Escaso capital humano especializado en transferencia tecnológica</p>
<p><b>Actividad propuesta (título):</b> Formación de gestores en temas de transferencia tecnológica de las oficinas de transferencia de tecnología (OTTs) o equivalentes</p>
<p><b>Resultado esperado:</b> Que las OTTs del sector público y privado se estén gestionando por personal altamente especializado</p>
<p><b>Responsable / líder:</b> Concytec y Minedu, en colaboración con alguna institución especialista en TT extranjera</p>
<p><b>¿Quién más debe implicarse en su desarrollo?</b> Minedu (como institución interna con capacidad de acreditación)</p>
<p><b>Línea de tiempo / planificación propuesta:</b> Se puede concebir como un Diplomado o un postgrado (6-8 meses)</p>

**¿Cómo se medirá la ejecución / progreso?**

- Número de OTTs con personal capacitado (jefes o responsables)
- Número de réplicas (capacitación interna)

**Problema identificado (barrera):**

Escaso capital humano especializado en transferencia tecnológica

**Actividad propuesta (título):**

Fortalecimiento de redes de egresados que puedan ser potenciales clientes de los centros y grupos de investigación, tanto nacional como internacional, sector privado y público

**Resultado esperado:**

- Difusión actividad científica del Perú entre los egresados
- Vinculación a proyectos y cursos
- Capital humano en contacto con el sistema CTI del Perú (nacional e internacional)

**Responsable / líder:**

Minedu-Concytec o Universidades

**¿Quién más debe implicarse en su desarrollo?**

Estado (Produce, Indecopi y Concytec)

Universidades, empresas, IPIs

**Línea de tiempo / planificación propuesta:**

- 1r año: Base de datos de egresados
- 2r año: Labores de acercamiento y concienciación
- 3r año: Proyectos en colaboración

**¿Cómo se medirá la ejecución / progreso?**

- Actividades de investigación
- Egresados contactados
- Masa crítica científicos

## 4 La experiencia del Reino Unido

---

El Reino Unido es uno de los países con una larga tradición en ofrecer soporte a la transferencia de conocimiento. Se sometió a un proceso de evolución de las políticas de apoyo a la transferencia de conocimiento que ha sido bastante bien caracterizado a través de sucesivas revisiones y evaluaciones. En esta sección se ofrece una visión general sobre el estado actual, las estrategias y mecanismos de apoyo relacionados con la transferencia de conocimiento universitario en el Reino Unido. La experiencia del Reino Unido es especialmente pertinente, ya que tanto los Estados Unidos como otros países líderes no han pasado por el mismo tipo de programa de modernización de 20 años, ni documentado las lecciones aprendidas en el mismo grado en el que se ha hecho en el Reino Unido.

### 4.1 Antecedentes

El Reino Unido es reconocido mundialmente por su tradición en ciencia e innovación. Sin embargo, el país también se enfrenta a desafíos internacionales para evolucionar su base productiva hacia productos, servicios e industrias de mayor valor añadido, con el objetivo de poder competir de manera más efectiva con las economías emergentes con costes más económicos de mano de obra. En general, el Reino Unido invierte menos que algunos de sus más directos competidores en investigación, desarrollo e innovación. Aun así, el ranking del Reino Unido en los índices internacionales de innovación es generalmente respetable, y en algunos casos ha mejorado en el tiempo hasta colocar al país entre las principales economías innovadoras. Las ventajas comparativas del Reino Unido se encuentran, en particular, en el desempeño de su sector de educación superior y en un alto número de colaboraciones entre universidad y empresa. El Reino Unido tiene un alto nivel de innovación y una alta rentabilidad de la inversión en innovación, estimada en entre el 20% y el 30%, y también ocupa un lugar muy alto en términos de inversión en capital basada en el conocimiento. Sin embargo, también hay áreas de mejora, como la proporción relativamente pequeña de las empresas dedicadas a la actividad innovadora (BIS, 2014).

En 1993, el Gobierno del Reino Unido publicó el Libro Blanco 'Aprovechar nuestro potencial: una estrategia para la Ciencia, Ingeniería y Tecnología' (HMSO, 1993) donde se hizo hincapié en la importancia de la investigación académica en la generación de riqueza y mejora de la calidad de vida. Esto efectivamente puso en marcha la "agenda de impacto" dentro del sistema de ciencia e innovación del Reino Unido, con el argumento de que la ciencia, la tecnología y la ingeniería están íntimamente ligadas con el progreso en toda actividad humana: educativa, intelectual, médica, ambiental, social, económica y cultural.

Desde entonces, las políticas nacionales centradas en la ciencia, la tecnología y la innovación hacen hincapié en el apoyo a la innovación (pública y privada) y la comercialización de las investigaciones. El presupuesto para la ciencia se trasladó desde el Ministerio de Educación hacia el Ministerio de Industria (ahora el Departamento de Negocios, Innovación y Habilidades, Business Innovation and Skills BIS) y los consejos de investigación (research councils) se reformaron con la adición de una tercera misión (la innovación). El Gobierno aprobó a finales de 2014 una nueva estrategia para la ciencia y la innovación (BIS and HM Treasury, 2014), que establece los objetivos generales para el Gobierno en materia de ciencia e innovación, incluyendo transferencia de conocimiento.

### 4.2 Estructuras, programas y herramientas

La transferencia de conocimiento en el Reino Unido se apoya en una serie de incentivos y medidas para animar a las empresas a colaborar más con las organizaciones de investigación y viceversa, desde vales de innovación para empresas y reducciones fiscales, hasta incentivos para los investigadores por los impactos de sus actividades. El Reino Unido tiene una cartera de programas de transferencia de conocimiento dirigido a satisfacer las fallas del mercado y las necesidades específicas, tales como la propiedad intelectual, el acceso a la financiación, escasez de personal cualificado, etc.

#### 4.2.1 Apoyo a la transferencia de conocimiento desde la oferta

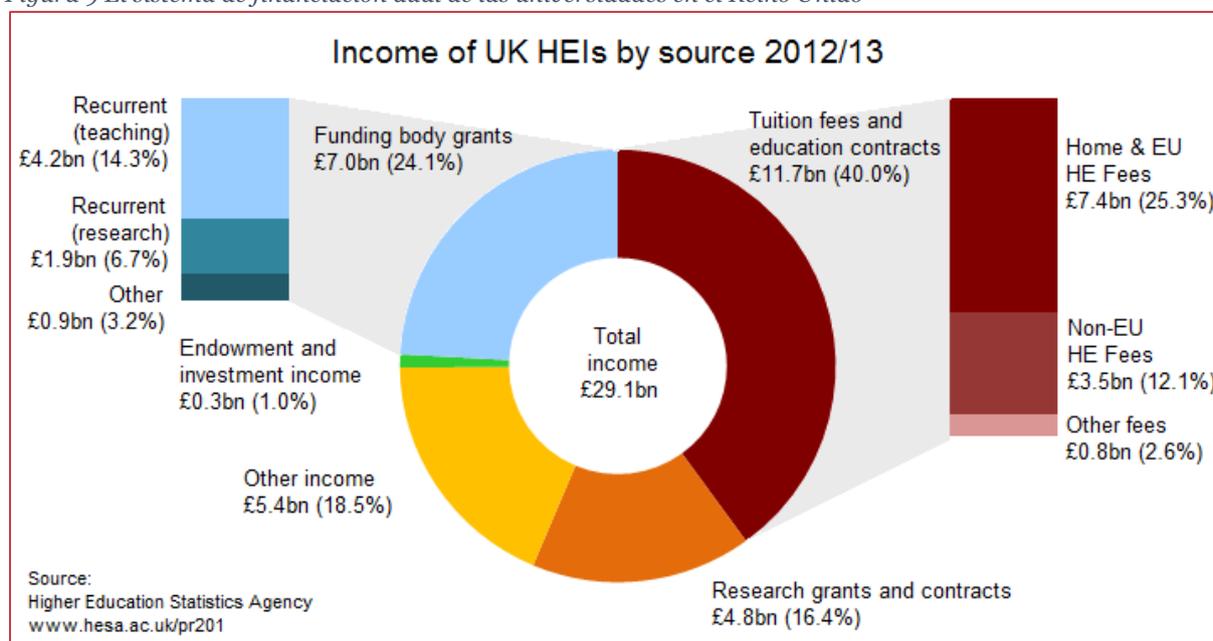
Las **instituciones de educación superior (HEI)** tienen un papel importante dándole apoyo a las empresas para impulsar de varias maneras innovaciones en producto, proceso, y servicios (Universities UK 2015):

- A través de una serie de actividades de intercambio de conocimientos con las empresas, tales como los programas de investigación de colaboración a largo plazo, consultoría y formación a medida
- Al comercializar ideas innovadoras
- Al ayudar a facilitar la innovación indirectamente, proporcionando un espacio para las empresas innovadoras, Para que puedan interactuar estrechamente y contribuir al desarrollo de redes y colaboraciones
- Al promover el talento empresarial a través de servicios de apoyo a la educación y el emprendimiento

El papel de las universidades ha pasado de ser tangencial a ser un socio clave de las empresas. Para las instituciones de educación superior, las actividades de transferencia de conocimientos establecen una corriente de fondos adicionales, tanto a través de los fondos públicos competitivos y privados donaciones, como a través de los ingresos generados por los esfuerzos de comercialización.

Las universidades en el Reino Unido son organismos autónomos con carácter benéfico que son libres de buscar fondos de una variedad de fuentes. En la práctica, la mayoría de sus fondos provienen a través de lo que se conoce como el sistema de soporte dual, compuesto por los fondos Corrientes para la enseñanza (calculados sobre la base del número de alumnos matriculados y las materias que estudian) y los fondos corrientes de investigación (calculados en parte a través de las asignaciones de fondos que resultan del llamado ejercicio nacional **Research Excellence Framework**, que es el sistema nacional del Reino Unido para evaluar la calidad de la investigación en sus instituciones de educación superior). En el último ejercicio **REF llevado a cabo en 2014**, el 20% de la financiación institucional se basó en la evaluación del impacto y trascendencia de la investigación.<sup>8</sup>

Figura 9 El sistema de financiación dual de las universidades en el Reino Unido



El actual marco legal del Reino Unido permite a las universidades los centros públicos de investigación perseguir activamente la transferencia de conocimiento ya los académicos actuar tanto como profesores como emprendedores. Aunque el sector universitario en conjunto está sujeto a similares presiones

<sup>8</sup> Más información disponible en: <http://www.ref.ac.uk/panels/assessmentcriteriaandleveldefinitions/>.

(financiación, funciones, impacto), cada una de las instituciones desarrolla su estrategia y despliega sus recursos para maximizar su impacto en transferencia de conocimiento. No existe un solo modelo de estrategia de transferencia de conocimiento que sirva para todas las instituciones de educación superior, pero aquellas que tienen recursos dedicados y demanda para mantener una cartera diversas actividades son las más propensas al tener mayores ingresos en el medio plazo (Hay y Fernández, 2015).

Además, el Gobierno del Reino Unido también proporciona una denominada "tercera corriente" de financiación institucional para crear y sostener las actividades de transferencia de conocimientos e infraestructura necesarias a través del Fondo de Innovación Educación Superior (Higher Education Innovation Fund HEIF) (Cuadro 1).

*Cuadro 1 Fondo de Innovación Educación Superior (Higher Education Innovation Fund HEIF)*

**El Consejo de Financiación de Educación Superior de Inglaterra (Higher Education Funding Council for England HEFCE)** presentó en 1999 una "tercera corriente" de financiación institucional para instituciones de educación superior en todo el Reino Unido, diseñada para mejorar las conexiones con las empresas y aumentar la comercialización de la investigación financiada con fondos públicos. Esta tercera corriente de financiación fue puesta en práctica a través de la iniciativa HE Reach-out to Business and the Community (HEROBC), que fue acompañada del Fondo de Innovación Educación Superior (HEIF) en 2002. Con el tiempo, los diferentes esquemas existentes de apoyo a la TC en el Reino Unido se fueron consolidando en posteriores rondas del fondo HEIF. El apoyo proporcionado por el fondo se amplió (alejándose de un enfoque inicia en PI) y se cambió a un sistema de financiación basado en indicadores a medida que las agendas de innovación e impacto quedaron arraigadas en las instituciones. La financiación para apoyar el intercambio de conocimientos a través HEIF se protegió en términos nominales como parte del presupuesto de ciencia y tecnología, lo que fortaleció el compromiso de apoyo a la TT / TC a nivel nacional. Actualmente, HEIF incluye todos los tipos de interacciones basadas en el conocimiento que impliquen cualquier combinación de las instituciones de educación superior y organizaciones de los sectores privado, público, sector voluntario, y la sociedad en general. (PACEC / CBR, 2009).

Las evaluaciones de HEIF muestran que el programa es un flujo de fondos para hacer frente con éxito algunos fallos de Mercado y de sistema que obstaculizan la capacidad de los académicos y sus instituciones para desarrollar vínculos más amplios y adecuados con usuarios externos. La evaluación más reciente, terminada en octubre de 2015, muestra que la financiación juega un papel importante en el apoyo al intercambio de conocimientos en sector de la educación superior en Inglaterra. Uno de los hallazgos de dicha evaluación fue que cada £ 1 gastada a través de HEIF había dado lugar a un adicional de £6.4 en ingresos relacionados con actividades de intercambio de conocimientos durante el período 2006-2014. (Coates Ulrichsen, 2015)

Más información disponible en: <http://www.hefce.ac.uk/kess/heif/>

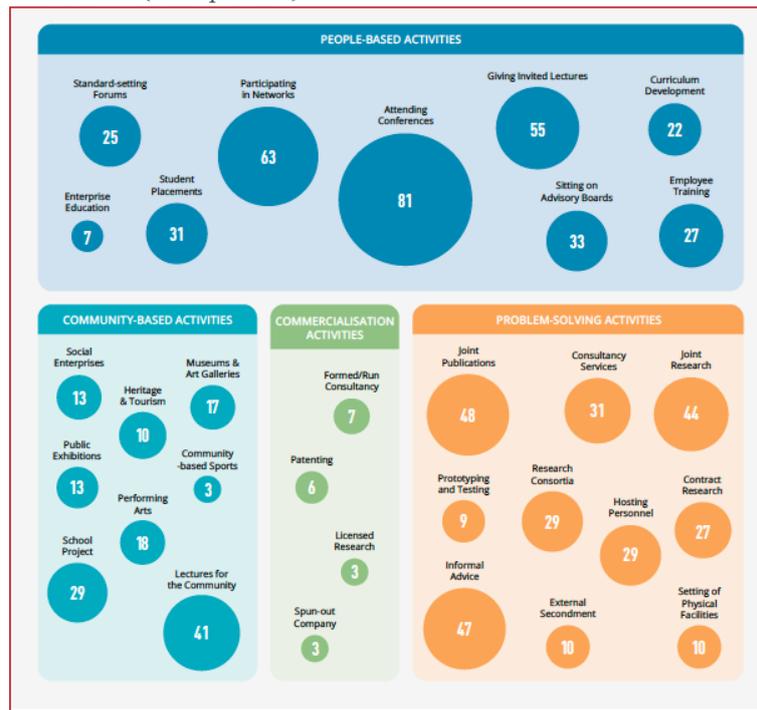
Aun así, aún hay retos por delante. Estudios de políticas recientes han llegado a la conclusión de que el panorama de las actividades de apoyo público a la cooperación universidad-empresa sigue siendo demasiado complejo, lo que supone un obstáculo para la participación de las empresas en actividades de colaboración, especialmente para las pequeñas empresas. También hace que sea difícil para el Gobierno que adopte una visión sistémica de sus mecanismos de apoyo para la investigación y la innovación. Además, existe una tensión en las oficinas de transferencia de tecnología universitaria entre la priorización de actividades que generan ingresos a corto plazo, a expensas de las actividades de intercambio de conocimientos más inclusivas pero menos rentables para la institución (Dowling, 2015).

Además, dada la intensidad de la competencia nacional en Reino Unido para acceder a fondos cada vez más competitivos, y las estrategias cada vez más centradas en I+D de las grandes empresas multinacionales, la atención de las instituciones debe cambiar hacia la competición por una mayor cuota de mercado en las oportunidades de financiación internacional, desde la investigación hasta los programas de apoyo para escalar comercialmente. Como resultado de ello, las universidades del Reino Unido tienen que trabajar mejor juntas y con las empresas, para competir con éxito en el extranjero para la financiación de grandes proyectos (Docherty et al., 2012).

Mientras que en el Reino Unido no existe un calendario oficial de evaluaciones, casi todas las iniciativas políticas y medidas de apoyo han sido evaluadas al menos una vez. La información sobre las actividades de TC está bastante bien caracterizada por estas evaluaciones. Además de las evaluaciones regulares del programa HEIF, HEFCE publica anualmente una encuesta de actividades de transferencia de

conocimiento y sus resultados, se trata de la llamada **Higher education-business and community interaction survey (HE-BCI)**.<sup>9</sup> La encuesta examina las actividades e ingresos derivados de TC de los dientes financiadores y las instituciones de educación superior del Reino Unido. La siguiente figura muestra las interacciones externas y actividades de comercialización de los académicos británicos en los últimos tres años. Los resultados muestran que las actividades de comercialización son de las menos comunes, cuando ésta se comparan con actividades más frecuentes basadas en las interacciones entre personas, comunidades Y actividades basadas en la resolución de problemas (Hughes, A. et al, 2016).

Figura 10 Resultados de la encuesta sobre las interacciones externas en TC de los académicos en las instituciones de educación superior británicas (% respuestas)



Fuente: Hughes, A. et al, 2016.

**Research Councils UK (RCUK)**<sup>10</sup> es un organismo gubernamental no ministerial cuyo propósito es el de gestionar el consorcio estratégico entre los siete consejos de investigación individuales que se coordinan para financiar investigación en las artes, humanidades, ciencia e ingeniería. Permite a los consejos trabajar juntamente de manera más eficiente. Asimismo, los diferentes consejos subrayas la importancia de los enlaces entre los impactos académicos, económicos, Y sociales. Por ejemplo:

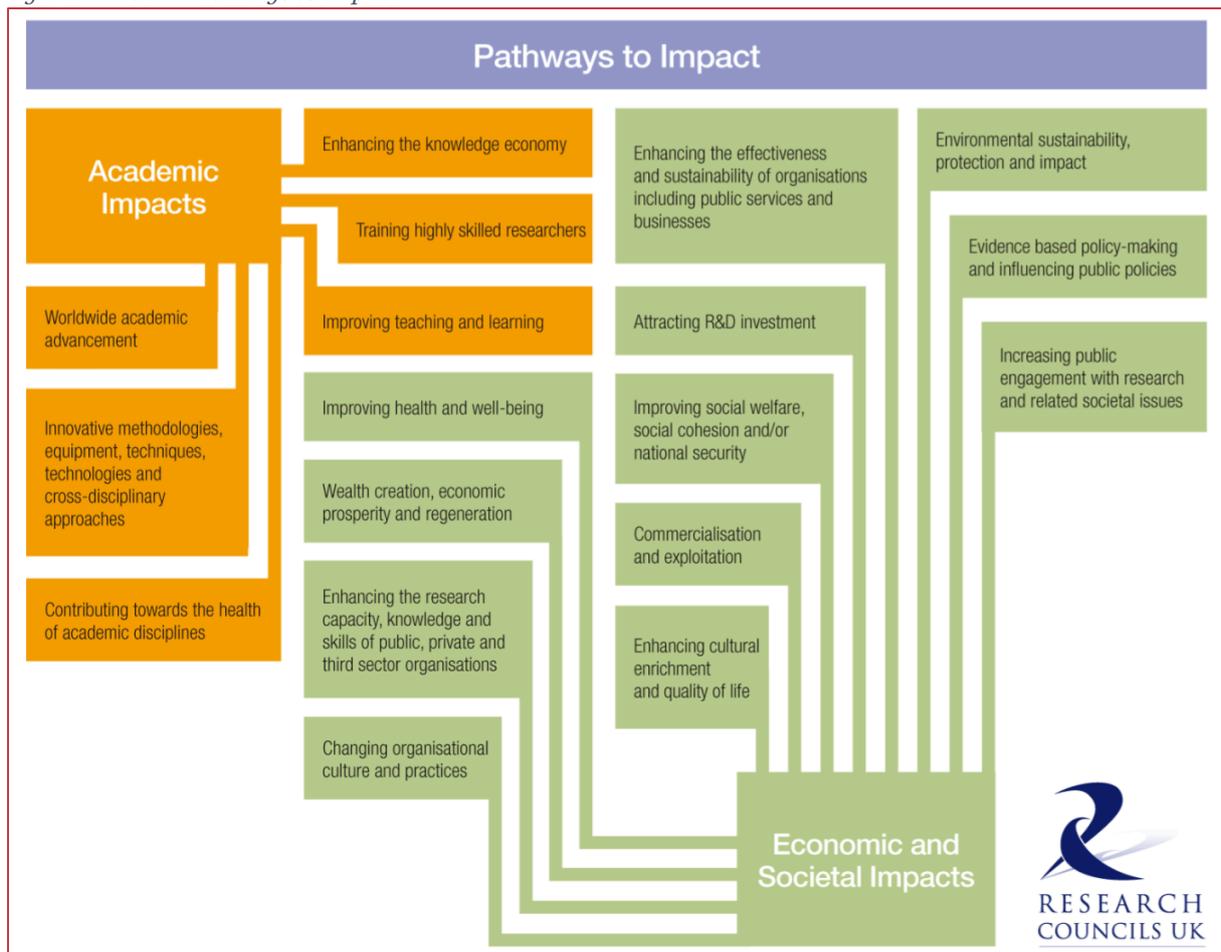
- Los consejos de investigación requieren que los que aplican a programas incluyan descripciones del impacto de sus proyectos en sus propuestas
- Todos los consejos de investigación deben publicar reportes anuales analizando el impacto de la investigación que ellos financian
- Éstos reportes anuales, juntamente con evaluaciones externas del impacto económico sirven de guía para elaborar futuros presupuestos a través de Revisiones Integrales de Gastos (*Spending Reviews*)

RCUK a menudo utilizar el siguiente modelo conceptual de ‘caminos hacia el impacto’ (‘pathways to impact’) para ilustrar estos principios (Figura 11).

<sup>9</sup> Más información disponible en: <http://www.hefce.ac.uk/kess/hebci/>.

<sup>10</sup> Más información disponible en: <http://www.rcuk.ac.uk/>.

Figura 11 RCUK Pathways to impact



Más información disponible en: <http://www.rcuk.ac.uk/RCUK-prod/assets/documents/impacts/RCUKPathwayspresentation.pdf>

**Innovate UK** (previamente llamada Technology Strategy Board) es la agencia Nacional de innovación y tecnología del Reino Unido.<sup>11</sup> Innovate UK da soporte principalmente a investigación orientada al usuario, con el objetivo de acelerar el proceso desde el concepto hasta la comercialización, conectando toda la gama de actividades de apoyo a la innovación e invirtiendo en áreas prioritarias basadas en su potencial (Innovate UK, 2015). Casi un 60% de las subvenciones otorgadas por Innovate UK van directas a las PYMEs (BIS and HM Treasury, 2014). Innovate UK opera diversos programas relevantes que dan soporte a la transferencia de conocimiento (por ejemplo, los Knowledge Transfer Partnerships, Cuadro 2).

Cuadro 2 Knowledge Transfer Partnerships (KTPs)

Los **Knowledge Transfer Partnerships** son un programa de Innovate UK para ayudar a las empresas a mejorar su competitividad y productividad a través del mejor uso de conocimiento, tecnología y habilidades que están disponibles en la base de conocimiento del Reino Unido. El programa enlaza empresas con universidades y graduados que trabajan en proyectos específicos. La institución académica emplea a graduados recientemente cualificados que trabajan en la empresa. Estos graduados, conocidos como ‘asociados’ (*associate*), traen nuevas habilidades y conocimientos a la empresa. Un knowledge transfer partnership dura típicamente entre seis meses y tres años, dependiendo del proyecto y de las necesidades de la empresa. El programa se financia en parte por subvenciones. La cantidad de cofinanciación por parte de la empresa depende de su tamaño y es diferente para pymes y para grandes corporaciones.

<sup>11</sup> Más información disponible en: <https://www.gov.uk/government/organisations/innovate-uk>.

En 2015, la consultora Warwick Econometrics and Development llevó a cabo un estudio sobre el impacto de los Knowledge Transfer Partnerships en la economía del conocimiento (Warwick Econometrics and Development, 2015). El estudio concluyó que los Knowledge Transfer Partnerships habían sido bien afectados por la comunidad empresarial y con un alto grado de satisfacción por todos sus participantes. La exposición al tejido industrial parece ser el aspecto del programa que es más valioso. El programa hace una contribución significativa a la economía del Reino Unido, principalmente a través de contribuciones al Valor Añadido Bruto (VAB), la productividad, el desarrollo de habilidades, la investigación y la calidad de la enseñanza. Se estima que, entre 2001/2002 y 2014/2015, la contribución de las Knowledge Transfer Partnerships al VAB del Reino Unido ascendió a £1.97 - £2.17 billones.

Más información disponible en: <http://ktp.innovateuk.org/>

Otro de los programas gestionados por Innovate UK es la llamada **(SBR)**<sup>12</sup>, un programa destinado a conectar desafíos del sector público con ideas innovadoras de la industria, dando soporte a empresas para generar crecimiento económico y permitiendo una mejora en la consecución de los objetivos del gobierno en el desarrollo de su ecosistema innovador.

Innovate UK también ha sido instrumental en el establecimiento de la red de **Catapult centres**, una iniciativa reciente para ayudar al futuro crecimiento económico. Los **Catapult centres** son infraestructuras independientes sin ánimo de lucro que se especializan en diferentes áreas tecnológicas, y que ofrecen un espacio con equipamientos y expertos para permitir a empresas e investigadores colaborar en la resolución de problemas y desarrollar nuevos productos y servicios a escala comercial. Los Catapult centres tienen como objetivos reducir el riesgo de la innovación, acelerar el ritmo de desarrollo de negocios, crear puestos de trabajo sostenibles y crecimiento económico, y desarrollar habilidades, la base de conocimientos y la competitividad global del Reino Unido (Cuadro 3). Actualmente, existen diez Catapult Centres establecidos en el Reino Unido. En 2014, BIS encargó una revisión de la red de centros (Hauser, 2014). La revisión concluyó que los necesitarán apoyo continuo para fortalecer sus capacidades, siendo meteórica y ampliar sus capacidades. La evaluación recomendó al Gobierno del Reino Unido mantener el actual modelo de financiación y apoyo, añadiendo entre uno o dos centros más al año, por lo que la red puede expandirse hasta alrededor de 30 centros para el 2030.

### Cuadro 3 El programa de Catapult Centres

En otoño de 2010, el Gobierno del Reino Unido se comprometió a proporcionar más de £200 millones para Innovate UK para establecer una serie de nuevos centros de tecnología e innovación nacional, o catapultas (*Catapults*), durante el período de revisión de gastos 2011-2015 (*Spending Review*). La Declaración de otoño de 2014, prometió fondos adicionales para el programa de ahora en adelante, y en particular al Catapult Centre de Manufactura Avanzada, el High Value Manufacturing Catapult, cosa que subraya el compromiso continuo del gobierno con el programa y sus objetivos. La cartera original de centros se ha ampliado con el tiempo y ahora se compone de diez centros, siendo el de Medicina de Precisión el último en abrir (abril de 2015).

El programa se puso en marcha en respuesta a las peticiones de Sir James Dyson, el Dr. Hermann Hauser y otros en el Reino Unido, para hacer frente a un vacío existente desde hacía tiempo en el ecosistema de innovación del país, entre nuestra ciencia de prestigio internacional llevar a cabo en universidades y nuestras industrias más competitivas. Los nuevos centros estaban destinados a mejorar sustancialmente la conexión de los sectores públicos y privados dentro de los ámbitos de investigación e innovación de mayor importancia estratégica para el país, y para ayudar a conducir un cambio de ritmo en los beneficios sociales y económicos que se derivan en el Reino Unido de la inversión pública en ciencia.

Varios otros países tienen estructuras nacionales que enlazan con éxito los sectores público y privado en la búsqueda de la mejora de la innovación nacional. Los Catapult Centres fueron diseñados en parte sobre la base de esta experiencia más amplia y tomando prestadas varias características clave de los modelos más exitosos en uso en otros países, sobre todo de los Institutos Fraunhofer en Alemania.

El objetivo general es “ofrecer un cambio de ritmo en la capacidad del Reino Unido para la comercialización de sus investigaciones.” El objetivo de cada centro es el de intentar cerrar la brecha entre las universidades y la industria a través de una ‘infraestructura traslacional’ para proporcionar una capacidad centrada en la parte empresarial y que sirva de puente entre la investigación y la comercialización de tecnología.

- Los Catapults reúnen a los intereses industriales, académicos, las instituciones del sector público y los usuarios finales en la definición e implementación de estrategias tecnológicas y de innovación a largo plazo

<sup>12</sup> Más información disponible en: <https://sbri.innovateuk.org>.

- Los Catapults se centran en desafíos tecnológicos y científicos específicos, con un compromiso a largo plazo de comercialización, que son posibles en gran parte por la financiación básica del gobierno (modelo de financiación 1/3)
- El modelo combina estrategia y entrega, con uno de sus más poderosos contribuciones siendo el de coordinador de la industria, facilitando la definición de planes de trabajo comunes y programas de investigación, con la participación de todas las partes interesadas, y con vistas a que los diferentes grupos de interés puedan refundir sus propias estrategias para que reflejen o complementen mejor la visión colectiva
- El instrumento se mueve más allá de los modelos *technology-push*, contemplando también los intereses de la demanda en la ecuación, durante el proceso de elaboración del programa y como socios activos, no sólo en las actividades de investigación y demostración, sino también en pruebas piloto gran escala y en temas de contratación pública
- Esta plataforma y modelo de financiación proporciona a la industria la confianza y el incentivo para invertir en actividades de desarrollo a más largo plazo, y para empujar más allá de los límites de lo que la industria puede esperar a seguir por su cuenta, ya sea por razones de riesgo e incertidumbre o, más a menudo, la necesidad de avanzar en muchos frentes a través de un sistema socio-técnico dado
- Los Catapults tienen flexibilidad para hacer frente a las oportunidades más prometedoras y centrarse en arreglar fallas del mercado o del sistema que afectan negativamente a la innovación en los diferentes sectores

Más información disponible en: <https://www.catapult.org.uk>

Hay una tendencia gradual hacia la profesionalización de la transferencia de conocimientos. Los profesionales del sector universitario han desarrollado contratos modelo y acuerdos para simplificar los procesos de transferencia de conocimiento y sus socios externos también pueden optar a utilizarlos, como los **Brunswick templates**<sup>13</sup> y el **Lambert Toolkit**<sup>14</sup>. La iniciativa **Easy Access Intellectual Property initiative**<sup>15</sup> también fue diseñada para ayudar a reducir las barreras de acceso a la propiedad intelectual de la universidad.

Al mismo tiempo, surgieron proveedores de formación de transferencia de conocimientos especializados (por ejemplo PraxisUnico<sup>16</sup>). Estos ofrecen servicios de representación y de formación. Esto sugiere que la TC es vista cada vez más como una profesión en sí misma. Además, consultoras privadas especializadas en la transferencia de conocimientos han estado creciendo de manera constante. Éstas gestionan operaciones de transferencia de conocimiento para instituciones de educación superior más pequeñas y llevan a cabo consultoría y diseño de estrategias de transferencia de conocimiento para instituciones internacionales que cuentan con menor experiencia (por ejemplo, ISIS Innovation<sup>17</sup>).

Algunas universidades del Reino Unido están optando por institucionalizar su cooperación mutua en transferencia de conocimientos. Estas asociaciones (o alianzas universitarias) son capaces de proporcionar más y mejor soporte de TC como resultado de la agregación de la demanda a través de varias instituciones de investigación de tamaño mediano. Los ejemplos incluyen la **SETsquared Partnership**<sup>18</sup>, una colaboración entre las universidades de Bath, Bristol, Exeter, Southampton y Surrey. Financiado por el Fondo de Innovación en Educación Superior (*Higher Education Innovation Fund, HEIF*), esta asociación concentra la actividad de TC y de creación de nuevas empresas de los cinco socios universitarios.

A pesar de que existen una serie de ingredientes comunes en el Reino Unido, algunas de las políticas e iniciativas que se han presentado en este capítulo son específicos para Inglaterra. El Cuadro 4 a continuación complementa esta información poniendo de relieve algunos de los aspectos comunes y puntos de diferencia para el caso de Escocia.

<sup>13</sup> Más información disponible en: <https://www.praxisunico.org.uk/resource/brunswick-template-agreements>.

<sup>14</sup> Más información disponible en: <https://www.gov.uk/guidance/lambert-toolkit>.

<sup>15</sup> Más información disponible en: <http://www.ncub.co.uk/reports/easyaccessip.html>.

<sup>16</sup> Más información disponible en: <https://www.praxisunico.org.uk/>.

<sup>17</sup> Más información disponible en: <http://isis-innovation.com/>.

<sup>18</sup> Más información disponible en: <http://www.setsquared.co.uk/>.

#### Cuadro 4 Transferencia de conocimiento en Escocia

En 2015, Technopolis completó una revisión internacional de las políticas de transferencia de conocimiento e inversión para Knowledge Transfer Ireland. Como parte del informe, se realizó un estudio de caso sobre Escocia. Escocia sigue una visión más amplia de intercambio de conocimientos, y ha estado evolucionando gradualmente desde un enfoque limitado a los derechos de propiedad intelectual para incluir también el conocimiento de las organizaciones y conduciendo la construcción de colaboraciones a través del sistema para aprovechar ese conocimiento tácito. Las consultas de Technopolis revelaron que un punto de vista expresado firmemente consiste en que el trabajo en colaboración continua es más eficiente que el fomento de ‘colisiones aleatorias’ para el intercambio de conocimientos, y la generación de esas colaboraciones estables se ha convertido en un objetivo principal del país. Muchas iniciativas escocesas parecen estar dirigidas a la creación de asociaciones, por ejemplo, los Innovation Centres<sup>19</sup> e Interface<sup>20</sup>. Otro hilo conductor principal es ‘la construcción de ventajas a través de la proximidad’, capturando el valor del conocimiento generado en Escocia por la empresa escocesa. Una visión general expresada fue que las universidades escocesas son buenas en la creación de conocimiento, pero que la base empresarial ha sido históricamente incapaz de acceder a este conocimiento, con también bajos niveles de inversión en I+D por parte de las empresas. Esta es una de las principales razones para el programa Interface, cuyo objetivo es el de asociar empresas con investigadores relevantes para solucionar los problemas que la empresa misma identifica.

Desde la perspectiva de la universidad, la construcción de una cultura fuerte que se comprometa a poner en uso el conocimiento creado a través del trabajo académico es considerada un éxito. Este es un objetivo fundamental que ahora comparten todas las universidades escocesas.

A nivel nacional, Innovation Scotland<sup>21</sup> es un enfoque estratégico adoptado conjuntamente por un grupo de socios (el Scottish Funding Council, universidades Escocia, Scottish Enterprise y la Highlands and Islands Enterprise) que tiene como objetivo aumentar la eficiencia, la eficacia, la claridad, la sencillez y la sostenibilidad del apoyo a la innovación y al emprendimiento en la interface entre universidades y empresas en Escocia. La estrategia de país también se centra en la transferencia de conocimientos, especialmente entre las universidades y las empresas. Tanto del plan de negocio de Innovation Scotland como el plan operativo de Highlands and Islands Enterprise para 2012-15 indican que la innovación empresarial a través del trabajo con el sector universitario es una actividad clave.

Las actividades principales incluyen:

**Interface:** Se trata de un servicio de intermediación gratuito para que las empresas se conecten con experiencia dentro de las universidades y organismos públicos de investigación, y está financiado por el Consejo Escocés de Financiación, el Gobierno de Escocia, Scottish Enterprise y Highlands and Islands Enterprise. **Interface** también administra el plan escocés de bonos de innovación (“*Innovation Vouchers*”<sup>22</sup>) y juega un papel en la aplicación de la estrategia Innovation Scotland.

Interface es parte incentivación y parte identificación de oportunidades para la interacción, y se estableció como un medio para casar los intereses comerciales de la empresa en innovación con las universidades que las pueden ayudar. Se centra sobre todo en las PYMES, justificando ese foco por el hecho de que las empresas más grandes a menudo ya tienen relaciones existentes, y además saben dónde encontrar la experiencia si es necesario. Interface tiene como objetivo apoyar, encontrar y financiar la construcción de relaciones estables. Interface se basa en todas las regiones y cubre una amplia gama de sectores.

**Innovation Centres:** Estos son similares a los Catapult Centres ingleses y su objetivo es la construcción de comunidades de universidades y empresas en sectores específicos con el fin de ‘proporcionar soluciones a la demanda liderada por los problemas que enfrenta la industria’. Los primeros centros se establecieron en 2013. El Consejo Escocés de Financiación dedicó £120m en cinco años (2013-18) para el programa de Centros de Innovación, con una financiación adicional de £14m para la puesta a disposición de bienes de capital y para lanzar plazas de posgrado en los centros. Al igual que los Catapult Centres, se espera que los centros de innovación impulsen la inversión de la industria. Ocho centros de innovación se han financiado hasta la fecha en torno a áreas temáticas como salud digital, la medicina estratificada, sensores y sistemas de imagen, la biotecnología industrial, la acuicultura, la industria del petróleo y gas, la construcción y los laboratorios de datos.

Fuente: basado en el trabajo de Wain, Martin et al. Review of International Knowledge Transfer Policy And Investment: A Report To Knowledge Transfer Ireland. Technopolis Group, 2015. Print.

#### 4.2.2 Apoyo a la transferencia de conocimiento desde la demanda

Un entorno empresarial favorable es crucial para la inversión privada en investigación y desarrollo. Desde 2015, el Reino Unido ha tenido un impuesto de sociedades del 20%, lo cual es comparativamente bajo, comparado con otras economías desarrolladas. Generalmente los esfuerzos del gobierno actual

<sup>19</sup> Más información disponible en: <http://www.sfc.ac.uk/Priorities/Innovation/InnovationCentres/InnovationCentres.aspx>

<sup>20</sup> Más información disponible en: <http://www.interface-online.org.uk/>

<sup>21</sup> Más información disponible en: <http://www.sfc.ac.uk/innovationscotlandforum>.

<sup>22</sup> Más información disponible en: <http://www.interface-online.org.uk/how-we-can-help/funding/standard-innovation-vouchers>

girar en torno a la idea de ‘disminuir el papeleo’ (en inglés ‘*reducing red-tape*’) para las empresas. Además, los incentivos públicos para el que el sector privado invierta en investigación, desarrollo e innovación se fijan a alto nivel e incluyen lo siguiente:

- Un impuesto de sociedades reducido del 10% en aquellas ganancias derivadas de la comercialización de patentes estimulando que la innovación tenga lugar en el Reino Unido (el llamado *Patent Box*)
- £1.4 billones de alivio fiscal a las empresas, dando soporte a sus inversiones en investigación y desarrollo, lo que reduce el coste del gasto elegible por un 46% - diferente para las pymes y las grandes corporaciones (a través de los créditos fiscales a la I+D)
- Los denominados bonos de innovación (*Innovation Vouchers*) para firmas de hasta £5,000 que pueden usarse para pagar expertos externos<sup>23</sup>
- Smart Awards – esquemas de subvenciones que ofrecen financiación a las pymes para implicarse en I+D en áreas estratégicas de la ciencia, ingeniería y tecnología<sup>24</sup>

Un estudio reciente realizado por el departamento de empresa (BIS) y el Tesoro Británico muestra que las empresas que reciben subvenciones de apoyo la innovación incrementan su propio gasto en I+D en un 30%, un 40% son más propensas a participar en innovación de producto, y casi un 30% son más propensas en emplear graduados ciencias e ingeniería (STEM)<sup>25</sup> (BIS y HM Treasury, 2014).

En términos de innovación y transferencia de conocimiento a nivel regional, las Agencias de Desarrollo Regional (*Regional Development Agencies, RDA*) fueron abolidas en todas las regiones Inglesas. La creación de Asociaciones Empresariales Locales (*Local Enterprise Partnerships, LEPs*) en 2010-2011 fue llevada a cabo como parte del compromiso del Gobierno para construir un nuevo modelo económico, siguiendo una agenda de devolución del poder a nivel local. Las LEPs son asociaciones voluntarias entre las autoridades locales y las empresas inglesas. En febrero de 2016, hay 39 de ellas operando. El principal objetivo de las LEPs es el de determinar prioridades económicas locales y liderar el crecimiento económico y la creación de empleo en esas áreas en particular. Inicialmente lanzadas sin ningún tipo de financiación, a las LEPs se les han ido asignando gradualmente fondos del Gobierno, y actualmente son los organismos responsables de la implementación de los Fondos Estructurales y de Inversión Europeos (ESIF) en Inglaterra, asegurando que las prioridades de los ESIF están alineadas con las necesidades de las LEPs (BIS, 2015).

El acceso a la financiación para la innovación en las empresas aún se ve como un desafío en el Reino Unido. Empresas innovadoras se ven afectadas, en particular, por dos fallas principales de financiamiento: en la etapa semilla, cuándo las primeras comercializaciones de las innovaciones ocurren, y en la fase de crecimiento, cuando ocurren deficiencias de capital o ‘*equity gaps*’.

Para cerrar estas brechas, se introdujo el programa **Seed Enterprise Investment Scheme**<sup>26</sup> que ofrece beneficios fiscales a los inversores como retorno por su inversión en empresas pequeñas y start-ups en fase temprana. En 2015, BIS y el Banco Británico de Negocios publicaron un reporte sobre la inversión en pymes, el denominado ‘*equity tracker*’ (BIS y British Business Bank, 2015). El reporte incluye un análisis de los mercados de capital riesgo para las empresas innovadoras en crecimiento.

Hasta el año 2015, el gobierno dio soporte al programa **Growth Accelerator**<sup>27</sup>, otra de las herramientas diseñadas para ayudar a las pymes. Las pymes podrían usar servicios de expertos en negocios para identificar sus barreras al crecimiento y la forma en la cual superarlas. Por lo tanto, esta herramienta se usaba para hacer frente a problemas tales como asegurar financiación, comercializar la innovación, y desarrollar competencias de liderazgo y gestión. De manera similar, el programa **Manufacturing Advisory Service**<sup>28</sup>, que también operó hasta 2015, fue otra de las herramientas de soporte a las empresas de la industria manufacturera en Inglaterra, para ayudarlas a mejorar y a crecer.

<sup>23</sup> Más información disponible en: <https://vouchers.innovateuk.org/>.

<sup>24</sup> Más información disponible en: <https://interact.innovateuk.org/-/smart-2015-16#>.

<sup>25</sup> Science, technology, engineering and mathematics

<sup>26</sup> Más información disponible en: <http://www.seis.co.uk/>.

<sup>27</sup> Más información disponible en: <http://www.ga.businessgrowthservice.greatbusiness.gov.uk/the-partnership/>.

<sup>28</sup> Más información disponible en: <http://www.mas.businessgrowthservice.greatbusiness.gov.uk/>.

Los asesores o *advisors* del programa trabajaban sobre el terreno con equipos de las mismas empresas para hacer planificar estrategias a largo plazo, mejorar procesos Y traer nuevos productos al mercado. Las razones por la que este programa se cerró fueron las mismas que en el caso anterior. BIS cerró tanto el **Growth Accelerator** como el **Manufacturing Advisory Service** en Noviembre 2015 como parte de la última revisión de los presupuestos (*Spending Review*). Estos programas fueron desarrollados y financiados a nivel nacional, pero su despliegue e implementación se llevaba a cabo a niveles regionales y locales.

#### 4.3 Principales lecciones aprendidas

- Las actividades de transferencia de conocimiento son a menudo inalcanzables sin la presencia de un marco regulatorio, que puede requerir reformas previas y cambios en el sistema legal. Las reformas regulatorias van a menudo de la mano de reformas institucionales que también son necesarias
- Las instituciones deben implementar y adaptarse a los cambios en los incentivos en el sistema ciencia e innovación. Los incentivos permiten y reconocen a los académicos por su tarea tanto como investigadores, profesores, y emprendedores (esto puede requerir de grandes reformas legales, con el objetivo de implementar sistemas de financiación y promoción de la carrera profesional basados en la medida objetiva del desempeño)
- Los gestores de políticas necesitan paciencia ya que puede demorarse hasta una década el desarrollo de las estructuras necesarias y la cultura para integrar la transferencia de conocimiento en el sistema. Lo mismo se aplica para los líderes institucionales en las organizaciones de investigación y en las oficinas que transferencia de tecnología y conocimiento que necesitan priorizar la TC por encima de la obtención de réditos a corto plazo. Incluso más de 10 años pueden ser necesarios para construir un portafolio significativo de propiedad intelectual y es muy difícil hacer que éste sea rentable económicamente. Para la mayoría de instituciones, otras formas de actividades de TC pueden ser un orden de magnitud más rentables que los fondos obtenidos por la explotación de PI
- La transferencia de conocimiento, entendida como un deber público, inevitablemente requiere de un portafolio de actividades públicas de apoyo continuas y de largo plazo. Sin embargo, el soporte público tiene que ser transparente y no demasiado complejo con el objetivo de no representar una barrera a las empresas, especialmente a las PYMEs.
- El objetivo principal consiste en poner el conocimiento en utilización (y en consecuencia alcanzar beneficios sociales). Sin embargo, incluso las mejores operaciones de TC serían capaces tan sólo de cubrir sus costes

## 5 Referencias

---

### Literatura

- Ankrah, S.N. et al. "Asking Both University And Industry Actors About Their Engagement In Knowledge Transfer: What Single-Group Studies Of Motives Omit". *Technovation* 33.2-3 (2013): 50-65. Web.
- Arnold, Erik et al. *Knowledge Transfer From Public Research Organisations*. Technopolis, 2012. Print.
- Arnold, Erik et al. *The Case For Public Support Of Innovation At The Sector, Technology And Challenge Area Levels*. Technopolis, 2014. Print.
- Bekkers, Rudi, and Isabel Maria Bodas Freitas. "Analysing Knowledge Transfer Channels Between Universities And Industry: To What Degree Do Sectors Also Matter?". *Research Policy* 37.10 (2008): 1837-1853. Web.
- BIS and British Business Bank,. *Small Business Investment: Equity Tracker*. 2015. Print.
- BIS,. *Innovation Report 2014*. London: Department for Business, Innovation and Skills (BIS), 2014. Print. Innovation, Research And Growth.
- BIS,. *Mapping Local Comparative Advantages In Innovation*. 2015. Print. Framework And Indicators.
- Bodas Freitas, Isabel Maria, Rosane Argou Marques, and Evando Mirra de Paula e Silva. "University–Industry Collaboration And Innovation In Emergent And Mature Industries In New Industrialized Countries". *Research Policy* 42.2 (2013): 443-453. Web.
- Coates Ulrichsen, Tomas. *Assessing The Economic Impacts Of The Higher Education Innovation Fund: A Mixed-Method Quantitative Assessment: Report For HEFCE*. HEFCE, 2015. Print.
- Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica Perú – CONCYTEC,. *Estrategia Nacional Para El Desarrollo De La Ciencia, Tecnología E Innovación: Crear Para Crecer*. Lima: N.p., 2014. Print.
- Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica Perú – CONCYTEC,. *Estudio Sobre Modelo De Oficinas De Transferencia Tecnológica En El Perú*. Lima: N.p., 2015. Print.
- Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica Perú – CONCYTEC,. *Plan Nacional Estratégico De Ciencia, Tecnología E Innovación Para La Competitividad Y El Desarrollo Humano 2006 – 2021*. Lima: N.p., 2006. Print.
- Coutu, Sherry. *The Scale-Up Report On UK Economic Growth*. London: Information Economy Council, 2014. Print.
- Crespi, Gustavo et al. "The Impact Of Academic Patenting On University Research And Its Transfer". *Research Policy* 40.1 (2011): 55-68. Web.
- D’Este, P., and P. Patel. "University–Industry Linkages In The UK: What Are The Factors Underlying The Variety Of Interactions With Industry?". *Research Policy* 36.9 (2007): 1295-1313. Web.
- Delich, Valentina. *Evaluación Y Propuesta Del Marco Legal De Protección Y Explotación De Los Derechos De Propiedad Intelectual De Los Resultados De Investigaciones Financiadas Total O Parcialmente Con Fondos Públicos En Perú*. 2015. Print.
- Department for Business, Innovation and Skills (BIS) and HM Treasury,. *Our Plan For Growth: Science And Innovation*. 2014. Print.
- Docherty, David et al. *Growing Value: Business-University Collaboration For The 21st Century*. CIHE, UK-Innovation Research Centre, 2012. Print.

Docherty, David. *Deepening Partnerships: How Universities Work With The External Organisations*. NCUB, 2016. Print.

Dowling, Ann. *The Dowling Review Of Business-University Research Collaborations*. London: BIS, 2015. Print.

Fernandez, Rosa. *State Of The Relationship Report 2015*. NCUB, 2015. Print. Collaboration Between Universities And Business In The UK.

Frenz, Marion, and Grazia Ietto-Gillies. "The Impact On Innovation Performance Of Different Sources Of Knowledge: Evidence From The UK Community Innovation Survey". *Research Policy* 38.7 (2009): 1125-1135. Web.

Granda, Germán et al. *Study On Strengthening Regional Innovation Systems In Perú: Policy Lessons*. European Commission, 2014. Print.

Haskel, Jonathan, Alan Hughes, and Ellf Bascavusoglu-Moreau. *The Economic Significance Of The UK Science Base*. UK-Innovation Research Centre, 2014. Print.

Hauser, Hermann. *Review Of The Catapult Network: Recommendations On The Future Shape, Scope And Ambition Of The Programme*. Department for Business, Innovation and Skills, 2014. Print.

Hauser, Hermann. *The Current And Future Role Of Technology And Innovation Centres In The UK*. Department for Business, Innovation and Skills, 2010. Print.

Hay, Adrian, and Rosa Fernandez. *Strategies For Sustaining Growth Of Income From Knowledge Exchange Across Higher Education Institutions (HEIs) In The UK*. NCUB, 2015. Print.

HMSO,. *Realising Our Potential: A Strategy For Science, Engineering And Technology*. London: N.p., 1993. Print.

House of Commons: Science and Technology Committee,. *Bridging The Valley Of Death: Improving The Commercialisation Of Research*. London: N.p., 2013. Print.

Hughes, A., Lawson, C., Salter, A., Kitson, M. with Bullock, A. and Hughes, R.B.,. *The Changing State Of Knowledge Exchange: UK Academic Interactions With External Organisations 2005 -2015*. London: NCUB, 2016. Print.

Hughes, Alan, and Michael Kitson. *Connecting With The Ivory Tower: Business Perspectives On Knowledge Exchange In The UK*. UK-Innovation Research Centre, 2013. Print.

Innovate UK,. *Delivery Plan Financial Year 2015/2016*. Swindon: Technology Strategy Board, 2015. Print.

NCUB,. "Easy Access IP: A Preliminary Assessment Of The Initiative". *NCUB*. N.p., 2016. Web. 23 Feb. 2016.

Orjeda, Gisella. "Presentación De 5 Programas Nacionales Y Un Programa Especial De Ciencia, Tecnología E Innovación Tecnológica (CTI)". 2013. Presentation.

PACEC/CBR (2009) The Evolution of the Infrastructure of the Knowledge Exchange System, a report to HEFCE; in PACEC (2012) Strengthening the Contribution of English Higher Education Institutions to the Innovation System: Knowledge Exchange and HEIF Funding.

Perkmann, Markus et al. "Academic Engagement And Commercialisation: A Review Of The Literature On University–Industry Relations". *Research Policy* 42.2 (2013): 423-442. Web.

Research Councils UK,. *Innovation And The Research Councils*. Swindon: Research Councils UK, 2013. Print.

Simmonds, Paul et al. *Coordination And Governance Of The UK Science, Technology And Innovation (STI) System Between The National And Sub-National Level*. Technopolis, 2014. Print.

Technology Strategy Board,. *Concept To Commercialisation: A Strategy For Business Innovation, 2011-2015*. Swindon: Technology Strategy Board, 2013. Print.

Technopolis,. *Business Case For A Knowledge Transfer Fund For Chile: OTL Fund 2014-2017*. 2013. Print.

The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank,. *Economy Profile 2016 Peru*. World Bank Group, 2016. Print. Doing Business 2016.

Universities UK,. *The Economic Role Of The UK Universities*. London: N.p., 2015. Print.

Wain, Martin et al. *Review Of International Knowledge Transfer Policy And Investment: A Report To Knowledge Transfer Ireland*. Technopolis Group, 2015. Print.

Warwick Econometrics and Development. *KTP Programme: The Impacts Of KTP Associates And Knowledge Base On The UK Economy*. Birmingham: Innovate UK, 2015. Print.

World Bank,. *Peru: Building On Success: Boosting Productivity For Faster Growth*. 2015. Print.

Wright, Mike et al. "Mid-Range Universities' Linkages With Industry: Knowledge Types And The Role Of Intermediaries". *Research Policy* 37.8 (2008): 1205-1223. Web.

### **Páginas web**

Catapult.org.uk,. "Home - Catapult Programme - Catapult". N.p., 2016. Web. 22 Feb. 2016.

Connect.innovateuk.org,. "Knowledge Transfer Partnerships - Innovateuk". N.p., 2016. Web. 22 Feb. 2016.

Doingbusiness.org,. "Doing Business In Peru - World Bank Group". N.p., 2016. Web. 24 Feb. 2016.

Ga.businessgrowthservice.greatbusiness.gov.uk,. "The Partnership — Growthaccelerator". N.p., 2016. Web. 24 Feb. 2016.

Gov.uk,. "Department For Business, Innovation & Skills - GOV.UK". N.p., 2016. Web. 22 Feb. 2016.

Gov.uk,. "Innovate UK - GOV.UK". N.p., 2016. Web. 22 Feb. 2016.

Gov.uk,. "Intellectual Property Office - GOV.UK". N.p., 2016. Web. 24 Feb. 2016.

Gov.uk,. "Lambert Toolkit - Detailed Guidance - GOV.UK". N.p., 2014. Web. 23 Feb. 2016.

Hefce.ac.uk,. "HE-BCI Survey - Higher Education Funding Council For England". N.p., 2016. Web. 23 Feb. 2016.

Interact.innovateuk.org,. "Smart 2015/16 - Funding Competition - Innovateuk". N.p., 2016. Web. 23 Feb. 2016.

Interface-online.org.uk,. "Interface Innovation Vouchers - Grant And Funding Opportunities For SMEs | Interface Knowledge Connection". N.p., 2016. Web. 22 Feb. 2016.

Interface-online.org.uk,. "Interface Knowledge Connection | Collaborate With Academia To Solve Business Challenges". N.p., 2016. Web. 22 Feb. 2016.

Isis Innovation,. "Isis Innovation Limited". N.p., 2016. Web. 23 Feb. 2016.

Ktp.innovateuk.org,. "Knowledge Transfer Partnerships". N.p., 2016. Web. 22 Feb. 2016.

Mas.businessgrowthservice.greatbusiness.gov.uk,. "Manufacturing Advisory Service". N.p., 2016. Web. 24 Feb. 2016.

Praxisunico.org.uk,. "Brunswick Template Agreements | Praxisunico.Org.Uk". N.p., 2016. Web. 23 Feb. 2016.

Praxisunico.org.uk,. "Praxisunico.Org.Uk". N.p., 2016. Web. 23 Feb. 2016.

Rankings.americaeconomia.com,. "Ranking 500 | Las Mayores Empresas Del Perú : Américaeconomía". N.p., 2016. Web. 24 Feb. 2016.

Rankings.americaeconomia.com,. "Tarea Del Día | Mejores Universidades De Perú 2015". N.p., 2016. Web. 24 Feb. 2016.

Rcuk.ac.uk,. "Home - Research Councils UK". N.p., 2016. Web. 23 Feb. 2016.

Ref.ac.uk,. "Assessment Criteria And Level Definitions : REF 2014". N.p., 2016. Web. 23 Feb. 2016.

Sbri.innovateuk.org,. "Home - Innovateuk". N.p., 2016. Web. 23 Feb. 2016.

Scimagojr.com,. "SJR - Country Search". N.p., 2016. Web. 24 Feb. 2016.

SEIS.co.uk,. "Seed Enterprise Investment Scheme (SEIS)". N.p., 2016. Web. 23 Feb. 2016.

Seiswindow.org.uk,. "SEIS WINDOW | Seed Enterprise Investment Scheme". N.p., 2016. Web. 23 Feb. 2016.

Setsquared.co.uk,. "Setsquared Partnership | The University Enterprise Collaboration". N.p., 2016. Web. 23 Feb. 2016.

Sfc.ac.uk,. "Innovation Centres". N.p., 2016. Web. 22 Feb. 2016.

Sfc.ac.uk,. "Innovation Scotland Forum". N.p., 2016. Web. 22 Feb. 2016.

Spin.unesco.org.uy,. "Perfil De Un Pais". N.p., 2016. Web. 24 Feb. 2016.

Vouchers.innovateuk.org,. "Home - Technology Strategy Board Innovation Vouchers". N.p., 2016. Web. 23 Feb. 2016.

Wipo.int,. "Perú: Leyes Y Tratados De La De La Propiedad Intelectual". N.p., 2016. Web. 24 Feb. 2016.

## Apéndice A Plantillas desarrolladas para el taller de identificación de barreras a la TC

---

Los materiales para este taller se diseñaron con el fin de ayudar a CONCYTEC a generar y recoger insumos que puedan influir en el desarrollo de su plan de acción para la transferencia de conocimiento.

# Taller Participativo

## Segunda reunión del comité formulador para la elaboración del Programa de Transferencia Tecnológica

14 de Marzo de 2016.

### Agenda

- Turno de presentaciones (15-20 min)
- Introducción a la sesión y al taller (10 min)
- Taller 1 – Caracterización de las barreras identificadas en rondas anteriores (1h)
- Taller 2.a – Identificación de actividades de mejora (1h)
- Taller 2.b – Desarrollo preliminar de algunas actividades identificadas (1h)
- Conclusiones de la sesión (10 min)

### PARTE 1 – Caracterización de barreras

La primera parte de éste taller consiste en la **caracterización de las barreras** identificadas previamente que afectan a la transferencia de conocimiento y comercialización de la tecnología en Perú. Para ello, **puntuaremos las barreras de 1 a 5** en los siguientes aspectos:

- **Progreso** en la solución de dicha barrera durante los últimos 3 años: ¿Aunque se haya identificado como barrera, se está actualmente realizando algún progreso? ¿Existen ya iniciativas en marcha que pretendan solucionar esta barrera? (*1=ningún progreso, 5=mucho progreso, ya casi no es un problema*)
- **Impacto relativo** de dicha barrera en la mejora de todo el sistema: teniendo en cuenta el problema de fondo es la ‘Débil Transferencia Tecnológica (TT) en el Perú’, si se eliminase dicha barrera ¿cambiaría significativamente el volumen, calidad, o progreso de la transferencia de conocimiento en el país? (*1=ningún impacto relativo, 5=mucho progreso reciente para eliminar la barrera, si aún lo es por la inercia del sistema*)
- **Factores críticos** por los cuales hay una barrera: ¿Por qué existe la barrera? ¿se trata de problemas relacionados con personas, recursos, institucionalidad? (*1=factor muy poco relevante, 5= factor muy relevante*)

Barrera o sub-barrera	Progreso	Impacto	Factores Clave / Razones		
			Personas	Recursos	Institucionalidad
<i>ejemplo: falta de información sobre el sistema de CTI</i>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Insuficiente vinculación entre academia / centros de investigación, y sector productivo					
<b>Desbalance oferta/demanda de investigación</b>					
Academia desconoce demanda tecnológica del SP					
Escasa investigación alineada a demanda del SP					
<b>SP no motivado a vincularse con CI</b>					
Desconfianza mutua CI - SP					
Cultura empresarial prefiere tecnología foránea					
Escaso capital humano especializado en transferencia tecnológica					
<b>Insuficiente Oferta de capacitación en TT</b>					
<b>Carencia de experiencias cruzadas entre CI, SP y OTT</b>					
Ausencia de redes de profesionales en TT					
Débil institucionalidad para la TT					
<b>Inadecuado marco normativo para comercialización y TT en diferentes sectores</b>					
<b>Desinterés de los directivos para promover la TT</b>					
Desconocimiento de ventajas e importancia de la TT					
<b>No uniformidad / ausencia políticas de PI y TT en los CI</b>					
Insuficientes/débiles oficinas de TT					

Barrera o sub-barrera	Progreso	Impacto	Factores Clave / Razones		
			Personas	Recursos	Institucionalidad
<i>ejemplo: falta de información sobre el sistema de CTI</i>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Débil cultura de innovación y EBT					
<b>Desmotivación de investigadores y estudiantes para innovar</b>					
Falta de incentivos financieros y no financieros para innovar					
Desconocimiento de aplicabilidad de resultados de investigación en la innovación.					
<b>Desconfianza en la explotación de resultados de investigación</b>					
Desconocimiento del proceso de TT y PI en CI					
Escaso trabajo colaborativo y multidisciplinar					
Escasos proyectos de investigación multidisciplinar					
Escasas fuentes de financiamiento para actividades de transferencia tecnológica					
<b>Fondos públicos orientados a investigación e innovación</b>					
<b>Poca atracción de capital de riesgo para EBT</b>					
Insuficiente cartera tecnológica para inversionistas					
Reglamentos de PI y TT no establecidos					
Normativa para la inversión de riesgo no claro					
Otros					

## PARTE 2.a – Identificación de actividades de mejora

- Para las diferentes barreras que se han caracterizado, identificar actividades de mejora que solucionen esas debilidades
- En función del tiempo disponible:
  - 3-5 barreras con un impacto relativo mayor
  - 3-5 barreras donde, como participantes, sientan que tienen un poder de influencia mayor

Barreras	Acciones propuestas (título)
<hr/> <hr/> <hr/>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <hr/></li> <li>• <hr/></li> <li>• <hr/></li> </ul>
<hr/> <hr/> <hr/>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <hr/></li> <li>• <hr/></li> <li>• <hr/></li> </ul>
<hr/> <hr/> <hr/>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <hr/></li> <li>• <hr/></li> <li>• <hr/></li> </ul>
<hr/> <hr/> <hr/>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <hr/></li> <li>• <hr/></li> <li>• <hr/></li> </ul>
<hr/> <hr/> <hr/>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <hr/></li> <li>• <hr/></li> <li>• <hr/></li> </ul>

## PARTE 2.b – Desarrollo preliminar acciones de mejora

La documentación de las acciones es una forma útil de recordar a CONCYTEC los resultados de este taller y aportar información para nuestro estudio sobre las barreras a KT en Perú.

Esta plantilla permite que los participantes documenten de forma rápida propuestas de acciones. Los participantes pueden centrarse en aquellas que son específicas para sus propios objetivos y responsabilidades, o las que se establecen dentro de su propia esfera de influencia. Pueden utilizar tantas hojas de acción como sea necesario.

<b>Problema identificado (barrera):</b>
<b>Actividad propuesta (título):</b>
<b>Resultado esperado:</b>
<b>Responsable / líder:</b>
<b>¿Quién más debe implicarse en su desarrollo?</b>
<b>Línea de tiempo / planificación propuesta:</b>
<b>¿Cómo se medirá la ejecución / progreso?</b>



### Desarrollo preliminar de Acciones

La documentación de las acciones es una forma útil de recordar a CONCYTEC los resultados de este taller y aportar información para nuestro estudio sobre las barreras a KT en Perú.

Esta plantilla permite que los participantes documenten de forma rápida propuestas de acciones. Los participantes pueden centrarse en aquellas que son específicas para sus propios objetivos y responsabilidades, o las que se establecen dentro de su propia esfera de influencia. Pueden utilizar tantas hojas de acción como sea necesario.

<b>Problema identificado (barrera):</b>
<b>Actividad propuesta (título):</b>
<b>Resultado esperado:</b>
<b>Responsable / líder:</b>
<b>¿Quién más debe implicarse en su desarrollo?</b>
<b>Línea de tiempo / planificación propuesta:</b>
<b>¿Cómo se medirá la ejecución / progreso?</b>

technopolis |group| United Kingdom  
3 Pavilion Buildings  
Brighton BN1 1EE  
United Kingdom  
T +44 1273 204320  
E [info@technopolis-group.com](mailto:info@technopolis-group.com)  
[www.technopolis-group.com](http://www.technopolis-group.com)