



# **ESTUDIO CUALITATIVO SOBRE EL ESTADO ACTUAL DE LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN CHILE INFORME FINAL**

Santiago, 11 de agosto de 2016



## PRESENTACIÓN

Este documento contiene el informe final de la consultoría para el Estudio Cualitativo sobre el estado actual de la Transferencia Tecnológica en Chile.

El estudio fue llevado a cabo por VERDE para la División de Innovación del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo entre diciembre de 2015 y junio de 2016.

Su objetivo general fue levantar información sobre la percepción de diversos actores públicos y privados sobre el desarrollo de transferencia tecnológica en Chile, identificando sus principales limitaciones y fortalezas, para proponer recomendaciones que puedan ser abordadas desde la política pública.



## CONTENIDO

MARCO METODOLÓGICO .....	7
Objetivos .....	9
Foco del estudio.....	10
Metodología .....	11
Diseño muestral.....	15
Dimensiones de análisis .....	17
MARCO CONCEPTUAL .....	19
Transferencia tecnológica ciencia-industria: modelos teóricos.....	21
Modelo lineal de transferencia tecnológica.....	21
Modelo no-lineal de transferencia tecnológica .....	23
Mecanismos de transferencia tecnológica.....	25
Políticas públicas de apoyo a la transferencia tecnológica.....	28
DIAGNÓSTICO DEL ECOSISTEMA DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN CHILE .....	33
Políticas públicas: marco normativo, programas e instrumentos de apoyo a la transferencia tecnológica .....	35
Reformas al marco regulatorio nacional.....	36
Financiamiento de actividades de investigación y desarrollo tecnológico.....	37
Fortalecimiento de capacidades para la transferencia tecnológica .....	41
Desarrollo de competencias para la transferencia tecnológica .....	44
Desarrollo del mercado tecnológico .....	45
Principales agentes del ecosistema nacional de transferencia tecnológica.....	47
Entidades que ofrecen conocimiento tecnológico .....	48
Entidades que adoptan nuevas tecnologías.....	51
Entidades intermediarias ciencia-industria y de soporte a la transferencia tecnológica.....	55



Procesos de transferencia tecnológica en Chile .....	58
Modelos mixtos de transferencia tecnológica .....	58
Predominio de una perspectiva <i>technology-push</i> .....	61
Mecanismos formales de transferencia tecnológica .....	63
Oficinas de transferencia y licenciamiento .....	68
Financiamiento de las OTL .....	71
Marco regulatorio e incentivos a la transferencia tecnológica en universidades .....	73
CONCLUSIONES .....	77
Facilitadores de la transferencia tecnológica .....	79
Indicadores e incentivos para promover la transferencia tecnológica .....	82
Oficinas de transferencia y licenciamiento .....	89
Inestabilidad financiera de las OTL .....	89
Desafíos institucionales .....	91
Desafíos relacionados con la gestión de la propiedad intelectual .....	93
Desafíos relacionados con el marco regulatorio para la transferencia tecnológica .....	95
Desafíos relacionados con la comercialización de tecnologías .....	96
Empresas tecnológicas .....	98
Coordinación entre oferta y demanda de tecnología .....	103
RECOMENDACIONES .....	107
Recomendaciones de política pública .....	109
INAPI .....	109
MINEDUC .....	110
CORFO .....	112
División de Innovación (Ministerio de Economía, fomento y turismo) .....	114
CNID .....	115
Recomendaciones para las universidades y centros de investigación .....	117
Recomendaciones para las OTL .....	120



BIBLIOGRAFÍA .....	123
ANEXOS .....	131
1. Diagnósticos recientes de la transferencia tecnológica en Chile (2008-2013) .....	133
Diagnóstico general del Sistema Nacional de Innovación.....	134
Diagnósticos de la oferta nacional de I+D .....	137
Diagnósticos de las actividades de apoyo y estructuras intermedias para la transferencia tecnológica.....	143
Diagnósticos de la demanda nacional de transferencia tecnológica ...	147
2. Programas e instrumentos públicos relacionados con la transferencia tecnológica en Chile.....	153
Programas de creación y fortalecimiento de Centros Científicos y Tecnológicos.....	155
Programas de financiamiento de Proyectos de I+D .....	163
Programas de creación y fortalecimiento de institucionalidad para la innovación y transferencia .....	169
Programas de financiamiento de actividades de transferencia y vinculación .....	179
3. Casos de transferencia tecnológica en Chile.....	187
Caso 1: Botanical Solutions.....	188
Caso 2: CGNA y NG Seeds S.A.....	195
Caso 3: Proyecto Casa Fenix – UTFSM.....	199
Caso 4: Alianza UDD y Centro I+D Telefónica.....	207
Caso 5: Reglamento de Innovación, Universidad de Chile .....	211
4. Buenas prácticas internacionales .....	217
N8 Research Partnership, TIC 45 (Reino Unido) .....	220
Higher Education Funding Council for England (Reino Unido).....	221
Cambridge Enterprise (Reino Unido).....	222
Oxford ISIS Innovation (Reino Unido) .....	224
SATT France (Francia).....	226
Red OTRI y OTRI-Universidades (España).....	227



Programa Estatal de Promoción del Talento y su Empleabilidad en I+D+i (España).....	230
The University Technology Enterprise Network, UTEN (Portugal) .....	233
Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire, CERN Knowledge Transfer Network (Comunidad Europea) .....	236
Stanford University (Estados Unidos) .....	238
Knowledge Mobilization Initiative Networks (Canadá) .....	241
Ecosistema de transferencia tecnológica (Nueva Zelanda).....	243
Programa “Investigadores en empresas” (Argentina).....	251



# 1

## MARCO METODOLÓGICO

---





## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Levantar información sobre la percepción de diversos actores públicos y privados sobre el desarrollo de transferencia tecnológica en Chile, identificando sus principales limitaciones y fortalezas para proponer recomendaciones que puedan ser abordadas desde la política pública.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Diagnosticar y caracterizar la situación actual de las limitantes que existen en procesos de transferencia tecnológica en Chile.
2. Analizar la relación que se presenta entre los principales beneficiarios de los programas destinados a fomentar la transferencia tecnológica: universidades, centros de investigación, oficinas de transferencia y licenciamiento, entre otros.
3. Establecer un benchmarking internacional del estado de la transferencia tecnológica en países comparables con Chile.
4. Recomendar acciones para la política pública en el mejoramiento de programas y acciones para fortalecer la transferencia tecnológica en Chile.



## FOCO DEL ESTUDIO

En el marco de la actual Política de Innovación 2014-2018, el desafío de avanzar desde la política pública en superar las debilidades del ecosistema nacional de transferencia tecnológica es una prioridad. Hasta el momento se han realizado importantes esfuerzos en este sentido y ha habido una reflexión permanente que ha permitido ir adecuando los mecanismos para su fomento.

El presente estudio analiza el estado actual de la transferencia tecnológica en Chile mediante una metodología de carácter cualitativo. El foco principal está puesto en las actividades de transferencia de tecnología y conocimiento tecnológico<sup>1</sup> que ocurren entre entidades de investigación (universidades y centros de investigación) y empresas de distintos sectores productivos de la economía chilena que son intensivos en tecnología.

El estudio cualitativo del estado actual de la transferencia tecnológica en Chile se abordó desde 3 perspectivas complementarias:

1. Agentes: Identificación de fortalezas y limitaciones internas a las entidades de investigación y agentes intermediarios que participan en procesos de transferencia tecnológica (en particular, las Oficinas de Transferencia y Licenciamiento) e identificación de factores externos que afectan su desempeño.
2. Procesos: Identificación de nudos críticos y catalizadores de procesos de transferencia tecnológica ciencia-industria; mecanismos, actividades y acciones sistemáticas conducentes a transferencia tecnológica.
3. Relaciones: Identificación de factores subjetivos –motivaciones, percepciones, expectativas– que afectan la vinculación y coordinación entre las unidades de transferencia tecnológica de universidades y centros de investigación, y las empresas.

---

<sup>1</sup> Dado que en muchas ocasiones se utilizan los términos “transferencia de tecnología” y “transferencia de conocimiento” de manera intercambiable, en este estudio se consideran los casos en que la transferencia de conocimiento corresponde a “conocimiento tecnológico”. Éste se entiende como aquel tipo de conocimiento, basado en ciencia, que tiene como objetivo principal la creación de herramientas, metodologías, productos y procesos con el fin de generar un cambio tecnológico o innovación.



## METODOLOGÍA

Se realizó un estudio cualitativo sobre el estado actual de la transferencia tecnológica en Chile. Para ello se analizaron las siguientes fuentes primarias y secundarias de información:

- Literatura especializada sobre transferencia tecnológica.
- Diagnósticos recientes sobre la transferencia tecnológica en Chile.
- Programas públicos que fomentan la transferencia tecnológica en Chile.
- Buenas prácticas internacionales.
- Entrevistas a actores clave del ecosistema nacional de transferencia tecnológica.

Los resultados del análisis fueron utilizados tanto para la elaboración del diagnóstico del estado del arte como para la propuesta de recomendaciones de política para mejorar la transferencia tecnológica en Chile.

### **1. ANÁLISIS DE LITERATURA ESPECIALIZADA SOBRE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA**

Con el objetivo de elaborar un marco conceptual para el desarrollo de este estudio, se revisó literatura especializada sobre las distintas definiciones y modelos teóricos del proceso de transferencia tecnológica.

De manera complementaria, se revisó literatura referida a los fundamentos y aspectos de diseño de las distintas políticas de fomento a la transferencia tecnológica, así como evidencia sobre la efectividad de distintas intervenciones que se han implementado con ese objetivo.



## **2. REVISIÓN DE DIAGNÓSTICOS RECIENTES SOBRE LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN CHILE**

Con el objetivo de identificar las principales hipótesis y evaluaciones recientes sobre el estado de la transferencia tecnológica en el país se revisaron diagnósticos y estudios previos realizados tanto por organismos nacionales como internacionales entre 2008 y 2013. Las principales fuentes consultadas fueron las siguientes:

- IDEA Consultores (2008). “Estudio para mejorar la vinculación universidades empresa”.
- Banco Mundial (2009). “Fostering Technology Transfer and Commercialization Chile”.
- Interlink Biotechnologies (2009). “Technology Transfer Offices in Chile (CITEs)”.
- Technopolis (2013). “Business Case for a Knowledge Transfer Fund for Chile. OTL Fund 2014-2017”.

Los resultados de esta revisión se presentan en el Anexo N°1.

## **3. SISTEMATIZACIÓN DE PROGRAMAS PÚBLICOS QUE FOMENTAN LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN CHILE**

Se realizó una revisión detallada de los principales programas e instrumentos recientes de fomento público a los procesos de transferencia tecnológica. El análisis se enfocó exclusivamente en programas del gobierno central.

Para ello se revisaron las bases técnicas de concurso de los siguientes programas e instrumentos:

a) Programas e instrumentos de Corfo:

- Programa I+D Aplicada.
- Programa Go to Market.
- Programa de Apoyo a las Oficinas de Transferencia y Licenciamiento.
- Concursos de Fortalecimiento de capital humano para la transferencia y comercialización de tecnología.
- Programa de atracción de Centros de Excelencia Internacional.
- Contratos Tecnológicos para la Innovación.
- Ley de Investigación y Desarrollo (Incentivo Tributario a I+D).



b) Programas e instrumentos de Conicyt:

- Programa IDeA (Fondef).
- Valorización de la Investigación en la Universidad (Fondef).
- Centros Científicos Tecnológicos de Excelencia con Financiamiento Basal (Programa de Investigación Asociativa).
- Programa Regional.
- Programa Fondo de Financiamiento de Centros de Investigación en Áreas Prioritarias.
- Concurso Vinculación Ciencia Empresa (abierto en julio de 2015).

c) Otros programas e instrumentos:

- Iniciativa Científica Milenio (Minecon).
- Programa de Mejoramiento Institucional: Convenio de Desempeño a la Innovación en Educación Superior (Programa de Financiamiento Institucional, Mineduc).

La sistematización de las bases de los programas e instrumentos antes señalados se presenta en el Anexo N°2.

#### **4. LEVANTAMIENTO DE BUENAS PRÁCTICAS INTERNACIONALES**

Con el objetivo de comparar el estado de la transferencia tecnológica entre Chile y otros países con características similares de desarrollo e identificar iniciativas internacionales que sirvan de referencia para la elaboración de recomendaciones orientadas a mejorar programas y acciones de fortalecimiento de la transferencia tecnológica en Chile, se realizó una revisión de casos correspondiente a ocho países: Reino Unido, Francia, España, Portugal, Estados Unidos, Canadá, Nueva Zelanda y Argentina.

La revisión de casos internacionales se centró particularmente en identificar y describir iniciativas y buenas prácticas en los siguientes ámbitos:

- a) Gestión de propiedad intelectual, patentamiento y licenciamiento.
- b) Funciones de las Oficinas de Transferencia Tecnológica.
- c) Financiamiento de universidades e incentivos para la transferencia tecnológica.
- d) Capital de riesgo.
- e) Subsidios de apoyo a la transferencia tecnológica.
- f) Movilidad de recursos humanos entre universidades y empresas.



- g) Estrategias para la creación de empresas de base científica y tecnológica.
- h) Estrategias para promover que el sector privado subcontrate actividades de I+D a las universidades y centros tecnológicos.

Los resultados de esta revisión se presentan en el Anexo N°4.

## **5. ENTREVISTAS A ACTORES CLAVE DEL ECOSISTEMA NACIONAL DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA**

Con el objetivo de elaborar un diagnóstico cualitativo profundo y actualizado sobre el estado de la transferencia tecnológica en Chile e identificar las principales fortalezas y limitaciones que enfrentan estos procesos en nuestro país, se realizó un levantamiento de información primaria con un diseño mixto que combina elementos tanto descriptivos como explicativos.

Las fuentes principales de información para llevar a cabo este estudio fueron entrevistas presenciales a informantes clave del ecosistema nacional de transferencia tecnológica. Se realizaron en total 60 entrevistas semi-estructuradas presenciales.<sup>2</sup>

Paralelamente, se elaboraron 5 casos de estudio de transferencia y comercialización de tecnologías, donde cada caso representa una modalidad de ocurrencia diferente. Los casos de estudio se presentan en el Anexo N°3.

En síntesis, el estudio aborda el problema desde una mirada amplia a los procesos de transferencia tecnológica, dando cuenta de las múltiples dimensiones y la pluralidad de actores –y subjetividades– involucrados, complementando enfoques de procesos, de actores y de capital social, teniendo en cuenta los contextos en que se desarrollan.

---

<sup>2</sup> El audio y la sistematización de las entrevistas se anexan en formato digital, en resguardo de la confidencialidad de las fuentes.



## DISEÑO MUESTRAL

La muestra de este estudio se compone de 60 entrevistados. La selección de la muestra se realizó mediante la técnica de muestreo estructural, que consiste en la selección intencionada de informantes a partir de una tipología de sujetos que representan a los diferentes agentes involucrados en los procesos de transferencia tecnológica en Chile.

Se elaboró una tipología de tres categorías, estructurada en función del rol que desempeñan los agentes en el proceso: el primer tipo corresponde al ámbito de la oferta de tecnología, el segundo, al ámbito de la gestión tecnológica o apoyo a la transferencia tecnológica, y el tercero, al ámbito de la demanda de tecnología.

De manera complementaria, se entrevistó a 7 informantes que reportaron información adicional sobre 5 casos de estudio.

**Cuadro 1 Muestra del estudio**

Categoría	Subcategoría	Sujeto-tipo	N
Oferta de tecnología	Universidad	Vicerrector o Director de Investigación	10
	Centro de Formación Técnica	Director de Investigación/Innovación o TT	2
	Centro de Investigación	Director de Investigación/Innovación o TT	10
Gestión tecnológica y apoyo a la TT	Oficina de Transferencia y Licenciamiento	Encargado de OTL	15
	Entidad asesora de propiedad intelectual	Profesional asesor de PI	2
	Entidad de gestión tecnológica/ broker	Profesional de gestión tecnológica o broker tecnológico	2
	Fondo de Capital de Riesgo	Profesional de fondo de inversión	2
Demanda de tecnología	Agrupación sectorial	Representante	2
	Pequeña/mediana empresa proveedora de tecnología	Gerente vinculado a I+D o Innovación	5
	Empresa grande del sector productivo	Gerente vinculado a I+D o Innovación	2
Estudios de caso			7
<b>TOTAL</b>			<b>60</b>



La muestra lograda se compone de la siguiente manera:

- Del total de entrevistados, 26,2% son mujeres (16) y 73,7% son hombres (45).
- 35 % de los entrevistados se localizan en regiones distintas de la Metropolitana (21).
- Se realizaron 23 entrevistas en la categoría “Oferta de tecnología”. 10 corresponden a Vicerrectores o Directores de Investigación de universidades y 11 a Directores de Investigación de Centros de Investigación. En los CFT se entrevistó a 1 Vicerrector de Innovación y Posgrado y 1 Director de Innovación y Emprendimiento.
- Se realizaron 21 entrevistas en la categoría “Gestión tecnológica y apoyo a la transferencia tecnológica”. 15 corresponden a encargados de OTL (gerentes, directores, coordinadores); 2 de estas oficinas pertenecen a centros de investigación y 13 a universidades.
- Se entrevistó a 2 asesores de propiedad intelectual, 2 encargados de gestión tecnológica (uno del sector minería y uno del sector biomedicina), y 2 representantes de fondos de capital de riesgo.
- Se realizaron 9 entrevistas en la categoría “Demanda de tecnología”: 5 corresponden a representantes de empresas proveedoras de tecnología (en los sectores de agroindustria, biotecnología y alimentos, robótica e ingeniería); 2 representantes de grandes empresas del sector productivo (gran minería y forestal) y 2 representantes de agrupaciones sectoriales industriales (sector farmacéutico y construcción).
- Los 7 informantes para casos de estudio corresponden a: 2 investigadores, 3 directivos de centros y facultades, 1 gestor tecnológico, 1 gerente de empresa tecnológica.



## **DIMENSIONES DE ANÁLISIS**

La principal línea de investigación de este estudio tiene por objetivo levantar información sobre aspectos subjetivos y de contexto que afectan el desarrollo de la transferencia tecnológica en Chile.

El estudio ofrece una descripción acabada de quiénes son los agentes y cuáles las principales modalidades en que ocurre la transferencia tecnológica en Chile, poniendo especial atención a la relación que existe entre los distintos actores del ecosistema, en especial entre el sector académico y la industria. En cuanto al contexto en que ocurre la transferencia, se consideran especialmente las políticas públicas y regulaciones a nivel nacional e institucional, el funcionamiento de las oficinas de transferencia y otros agentes de intermediación tecnológica, y se aborda de manera exploratoria la perspectiva de empresas intensivas en desarrollo y adopción de nuevas tecnologías.

Para el levantamiento de información se definieron cuatro grandes dimensiones de análisis, a partir de las cuales se elaboraron los cuestionarios aplicados a los distintos tipos de entrevistados.

### **1. Comprensión del proceso de transferencia tecnológica.**

La revisión de la literatura especializada da cuenta de diversos modelos teóricos en los que varía la relevancia de los agentes dependiendo de los mecanismos y rutas que siguen los resultados tecnológicos a transferir. Al mismo tiempo, estudios recientes sobre la transferencia tecnológica en Chile señalan una debilidad en la vinculación entre el mundo científico y la industria, falencia que puede estar relacionada a la manera en que los sujetos comprenden el proceso de transferencia y cuál es la importancia que atribuyen a las distintas funciones desempeñadas en él.

Esta dimensión indaga en cómo el entrevistado entiende la transferencia tecnológica; cuáles son, en su opinión, los actores e instituciones más importantes, y qué rol le corresponde a cada uno.



## **2. Obstaculizadores del proceso.**

Esta dimensión de análisis profundiza en los diagnósticos previos sobre las debilidades del ecosistema nacional de transferencia tecnológica, actualizando el análisis de los problemas que enfrentan los beneficiarios de los instrumentos públicos de fomento a la transferencia tecnológica y los obstáculos que surgen durante las distintas fases del proceso, desde la experiencia y visión de los propios involucrados.

## **3. Facilitadores del proceso.**

Esta dimensión indaga en las fortalezas que facilitan los procesos de transferencia tecnológica a juicio de los entrevistados. Se busca identificar las fortalezas de los programas e instrumentos del Estado, los actores e instituciones más relevantes y aspectos relacionales entre los agentes, que ayudan a dinamizar la transferencia tecnológica.

## **4. Propuestas/soluciones.**

Los actores involucrados en los procesos de transferencia tecnológica, dada su experiencia cotidiana, son capaces de proponer alternativas a lo que consideran como limitantes del proceso. Esta dimensión profundiza en aquellas propuestas de soluciones que sirvan como insumo para la elaboración de recomendaciones.



# 2

## MARCO CONCEPTUAL

---





## TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA CIENCIA-INDUSTRIA: MODELOS TEÓRICOS

La transferencia tecnológica puede definirse como el movimiento tanto formal como informal de *know-how*, capacidades, conocimiento técnico, procedimientos, métodos, *expertise* o tecnología desde un entorno organizacional a otro (Roessner, 2000).

En la mayoría de las definiciones encontradas en la literatura especializada, un elemento común es la utilización de los términos “transferencia de tecnología” y “transferencia de conocimiento” de manera intercambiable. Sin embargo, si bien la transferencia de conocimientos y la transferencia de tecnologías son actividades altamente interactivas, cada una puede servir a propósitos distintos.

Toda tecnología está constituida por un tipo de conocimiento, pero no todo conocimiento puede llegar a transformarse en tecnología. El conocimiento es un constructo amplio que incluye elementos de juicio humano, definición de conceptos y elaboración de teorías que se orientan a la comprensión del porqué de los fenómenos. La tecnología, por su parte, tiende a ser más tangible y precisa; se restringe al uso de métodos, técnicas o herramientas para transformar el entorno, los que incorporan conocimiento de tipo científico. La tecnología es un instrumento que se evalúa en su capacidad para generar resultados deseados de una manera concreta y, como tal, necesita ser explícita y codificable (Gopalakrishnan & Santoro, 2004).

### MODELO LINEAL DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

La extensa literatura sobre transferencia tecnológica universidad-empresa está colmada de modelos donde las distintas etapas y actividades siguen en su mayoría una secuencia lineal y unidireccional del flujo de las tecnologías.

El rol fundamental que se da a las instituciones en la transferencia tecnológica y la sucesión lineal de sus etapas dentro del proceso permite agrupar estas iniciativas dentro de lo que se denomina *modelo tradicional o lineal de transferencia tecnológica* (Bradley et al., 2013).

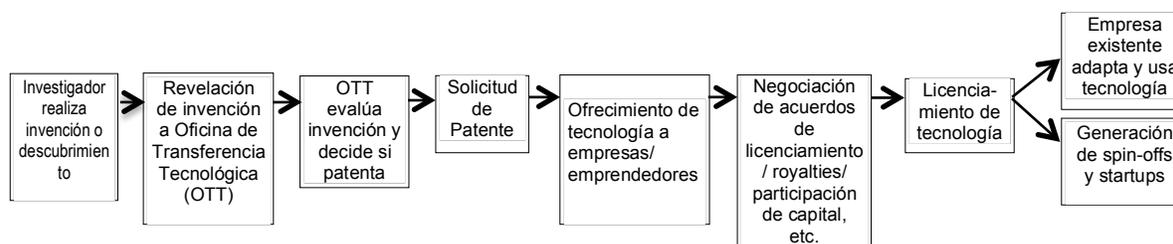


En este tipo de modelos el proceso se inicia con una invención o descubrimiento por parte del investigador al interior de la universidad o centro de investigación, luego éste realiza la revelación de la invención (o *disclosure*) a una oficina de transferencia tecnológica, quien evalúa y decide si someterla o no a protección industrial. Si la decisión es afirmativa, se protegen las aplicaciones industriales (típicamente mediante patentes) y, finalmente, si el derecho de propiedad es adjudicado, la oficina de transferencia tecnológica licenciará el uso de la tecnología a una empresa externa o generará un emprendimiento propio (Figura 1).

Los objetivos de este esfuerzo de comercialización son, por una parte, acercar la tecnología a una empresa o emprendedor que aplique los resultados de investigación en nuevos productos o procesos, y por otra parte, generar retornos económicos para la universidad. Bajo este enfoque, las oficinas de transferencia tecnológica juegan un rol central dado que se encargan de “empujar” la invención a través de gran parte del proceso.

La principal limitación de estos modelos es que el proceso lineal no logra captar las complejidades que en la práctica tiene la transferencia tecnológica, además de tener ciertas imprecisiones, dada su extrema simplificación. Una falencia relevante es que se pierden de vista los mecanismos informales de transferencia tecnológica que son particulares a cada cultura organizacional, concentrándose en exceso en la generación de patentes del lado de la oferta tecnológica y en el sistema de retribuciones.

**Figura 1 Modelo lineal de transferencia tecnológica**



Fuente: adaptado de Bradley et al. (2013)

Estos modelos tienen como característica principal el flujo de tecnología desde la oferta hacia el mercado, pudiendo ésta originarse por una decisión de la oferta de tecnologías (*technology-push*) o por una necesidad u oportunidad del lado de la demanda (*market* o *demand-pull*). Como señalan Burgelman & Sayles (2004), ambas perspectivas tienen sus propios riesgos y limitaciones (Cuadro 1), por lo que se recomienda que en el diseño de



políticas públicas se busque lograr un equilibrio entre los programas que promueven una u otra mirada.

**Cuadro 2 Limitaciones y riesgos de las perspectivas *technology-push* y *market-pull***

Technology push	Market pull
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Comenzar a desarrollar tecnologías que ya han sido investigadas y evaluadas.</li> <li>· Centrarse en necesidades de usuarios atípicos (mercado muy pequeño).</li> <li>· Quedar encerrado en una única solución técnica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Mirar solo necesidades que son fácilmente identificables pero con menor potencial de comercialización.</li> <li>· Cambio continuo en la definición de oportunidades.</li> <li>· Carencia de tecnologías de frontera.</li> </ul>

Fuente: adaptado de Burgelman & Sayles (2004).

## MODELO NO-LINEAL DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

Un modelo de transferencia tecnológica alternativo al modelo lineal es el que describen Bradley et al. (2013). Éste intenta captar las recientes transformaciones de las universidades en instituciones más dinámicas y emprendedoras. En este modelo el proceso también se inicia con la invención o descubrimiento por parte del investigador, pero se distinguen una mayor diversidad de actores, etapas y actividades (Figura 2).

En primer lugar, se asume que el investigador no es el único actor en el proceso de invención, destacando también a estudiantes de postgrado, equipos de investigación y otros profesionales. En esta fase inicial, a diferencia del modelo lineal donde el financiamiento privado ocurre en la etapa final, pueden concurrir distintas fuentes de financiamiento que podrían facilitar la investigación y desarrollo de tecnologías (como contratos de investigación, subsidios estatales, aportes privados, donaciones, contratos con empresas y capital de riesgo).

En la segunda fase es donde radica la principal diferencia con el modelo tradicional. Una vez que los investigadores obtienen sus resultados o invenciones, el proceso de transferencia tecnológica puede seguir dos caminos alternativos:

1. El investigador puede optar por realizar la revelación de la invención a la oficina de transferencia tecnológica.



2. El investigador puede optar por otros mecanismos de transferencia tecnológica, omitiendo el paso del *disclosure* a través de la oficina de transferencia tecnológica.

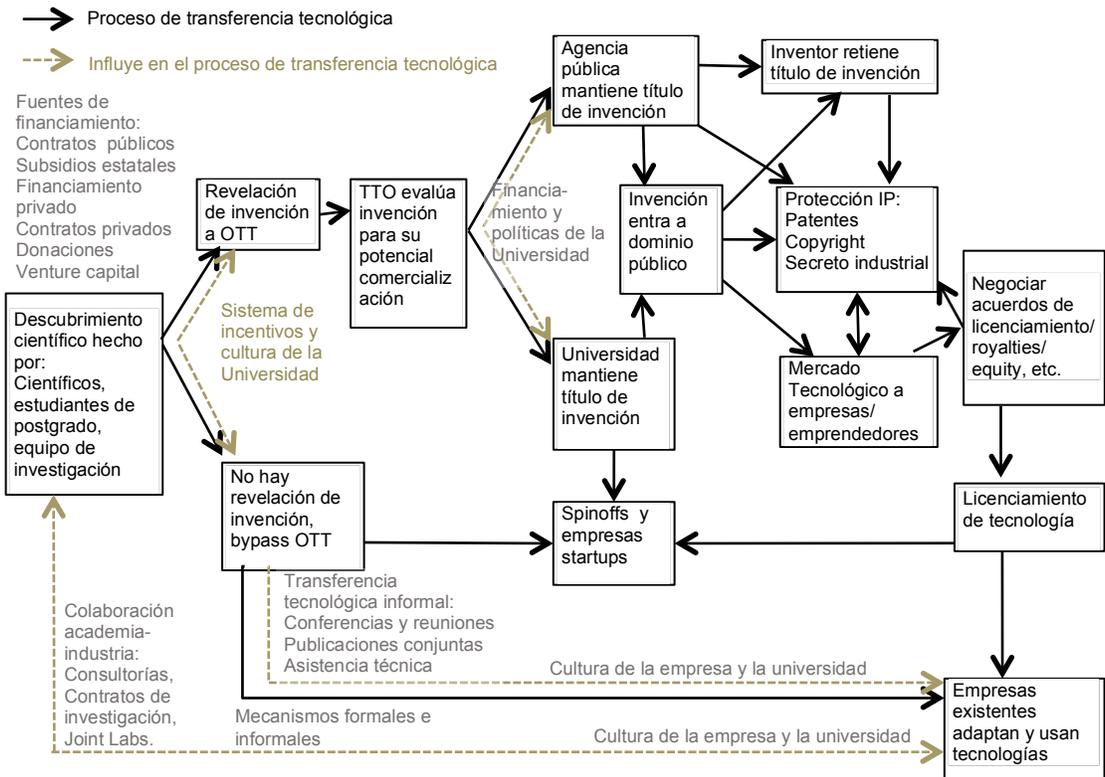
Según estos autores, en la decisión de realizar o no la revelación de la invención a través de la oficina de transferencia tecnológica influye mucho el sistema de incentivos, normas y regulaciones que tenga la institución de investigación, así como su cultura organizacional. Si la universidad o centro tiene mecanismos de incentivo que motivan a los investigadores a involucrarse con la oficina de transferencia tecnológica para comercializar su invención, éstos podrían preferir seguir los procedimientos y protocolos exigidos por la OTT. Por el contrario, si perciben muchos obstáculos o desventajas, los investigadores podrían evitar trabajar con esta entidad y optar por otras vías.

En este modelo la comercialización de la invención, la protección de la propiedad intelectual, los acuerdos de negociación de licenciamiento y los retornos pecuniarios tampoco siguen necesariamente una trayectoria lineal pues muchas de estas actividades pueden acoplarse y ocurrir de manera simultánea.

Al optar el investigador por no involucrarse con la oficina de transferencia tecnológica de la institución, el proceso de transferencia sigue más bien una trayectoria de mecanismos que los autores consideran menos formalizados. Estos mecanismos pueden tomar la forma de consultorías, asistencia técnica, presentaciones y conferencias u otros medios de comunicación entre facultades o miembros individuales con las empresas del sector productivo.



**Figura 2 Modelo no-lineal de transferencia tecnológica**



Fuente: adaptado de Bradley et al (2013)

## MECANISMOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

Desde una perspectiva cultural, la transferencia tecnológica ciencia-industria debe darse en un contexto donde exista una motivación para que los científicos se involucren en actividades de investigación (típicamente abordada mediante incentivos) y donde exista una cultura emprendedora y voluntad para colaborar con el sector productivo. Por otro lado, debe existir también una motivación del sector industrial por adoptar nuevas tecnologías e implementar innovaciones basadas en ciencia. Sin embargo, en contextos donde no existen dichas condiciones, o donde es muy incipiente, estos procesos suelen ser empujados por individuos que lideran el cambio cultural mediante acciones transgresoras.



Si bien en la descripción del modelo más complejo de transferencia tecnológica el investigador tiene un rol fundamental en la modalidad de transferencia que se adopte, lo cierto es que también dependerá en gran medida del resto de actores que participan, de sus negociaciones y de los acuerdos que se alcancen. Por otra parte, el contexto económico e institucional también puede determinar o condicionar los canales y mecanismos que puede seguir la transferencia tecnológica.

En los modelos no lineales se distinguen cuatro canales principales de transferencia tecnológica (Bradley et al., 2013; Bozeman et al., 2015):

1. Relaciones recíprocas entre universidad-industria y gobierno.
2. Procesos en los que muchas subunidades y programas de la universidad pueden interactuar con empresas de maneras distintas (“multiversidad”).
3. Innovación abierta, donde la universidad puede tanto adquirir como distribuir propiedad intelectual no utilizada.
4. *Open source*, donde la transferencia de conocimiento se extiende a otros colaboradores a través de la creación de estándares y compartiendo conocimiento tácito, en donde la oficina de transferencia tecnológica puede actuar como agente de intermediación tecnológica (*broker*).

De manera similar, Zúñiga y Correa (2013) mencionan los siguientes mecanismos de transferencia, adicionales al licenciamiento de patentes y creación de *spin-offs*:

1. Importación de bienes de capital, que permite a las empresas adoptar conocimientos arraigados que se encuentran disponibles internacionalmente.
2. Inversión extranjera directa y licenciamiento de tecnologías, como fuentes tanto de conocimiento codificado (por ejemplo, a través del licenciamiento) como de conocimiento tácito (por ejemplo, movilidad de recursos humanos y *know-how*).
3. Establecimiento de estándares en productos y procesos entre los productores y sus proveedores.
4. Contratación de nuevos graduados y posgraduados, y programas de capacitación ofrecidos por instituciones de educación superior y formación técnica.
5. Publicaciones científicas, conferencias, redes e interacciones informales entre científicos y empresas.
6. Contratación de estudiantes e investigadores, instalaciones, equipamiento e infraestructura compartidas (*joint labs*), movilidad de



personal, programas de educación y capacitación, consultorías técnicas, investigación conjunta (*joint research*) e investigación por contrato (*contract-research*).



## POLÍTICAS PÚBLICAS DE APOYO A LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

El interés del Estado por promover la transferencia tecnológica se basa en los potenciales beneficios de desarrollar los resultados de la investigación científica para que éstos lleguen al mercado y a la sociedad. Mejorando el proceso de transferencia de conocimiento tecnológico se promueve la innovación, que constituye un factor determinante para mejorar tanto el bienestar social como la competitividad de la economía. De este modo, los beneficios que pueden derivar de la transferencia tecnológica representan un retorno a la inversión pública en I+D, que en muchos países se financia en una importante proporción con aportes del Estado.

Específicamente, en lo que respecta a la transferencia tecnológica desde la academia a la industria, la promoción de estos procesos se alinea con el creciente énfasis en la “tercera misión” de las universidades, lo que incluye *“un amplio grupo de actividades que conllevan la generación, uso, aplicación y explotación del conocimiento y otras capacidades generadas en el ámbito universitario fuera del entorno estrictamente académico”* (Grao et al., 2014). Por otra parte, la comercialización de los resultados generados en la academia puede representar una fuente complementaria de financiamiento para las universidades y centros de investigación, además de ser un argumento a favor de la importancia de la investigación científica para el desarrollo de un país.

El rol del Estado en facilitar la transferencia tecnológica ciencia-industria se fundamenta por la existencia de una serie de fallas sistémicas y de mercado que impiden alcanzar el óptimo social en materia de transferencia e innovación tecnológica. Entre las principales ineficiencias destacan fallas sistémicas, brechas de financiamiento, comunicacionales y de conocimiento (Kochenkova et al., 2015).

- *Fallas sistémicas*: Existen importantes fallas de coordinación y altos costos de transacción debido a que la efectividad del proceso de transferencia tecnológica depende, en gran medida, de la interacción entre distintos agentes que tienen distintas metas, objetivos y prioridades.



- *Brecha de financiamiento*: La investigación generada en la academia tiende a ser embrionaria y en la frontera del conocimiento, por lo que es necesario que sus resultados sean validados técnica y comercialmente en diversas etapas y escalas, lo que requiere una fuerte inversión. La insuficiente inversión en etapas tempranas de desarrollo tecnológico deriva, por lo tanto, de problemas de apropiabilidad del conocimiento (por su carácter público en tanto bien no rival y parcialmente excluible) y de la alta incertidumbre respecto a los resultados de las actividades de I+D.
- *Brecha comunicacional*: La interacción entre los distintos agentes que participan en el proceso de transferencia tecnológica se ve dificultada por sus diferencias culturales, de lenguaje y de *expertise*. En distintos países se ha observado que existen problemas por la falta de comprensión de los principios, lenguaje y la cultura académica por parte de la industria, así como una falta de conocimiento de la cultura empresarial y de los requerimientos del proceso de comercialización por parte de la comunidad científica.
- *Brecha de conocimiento*: En general, se ha observado una importante deficiencia en términos de habilidades gerenciales entre los investigadores y emprendedores académicos, lo que constituye una competencia necesaria para madurar sus tecnologías hasta un punto en que sea posible negociar exitosamente con el sector industrial y los inversionistas. Esta brecha de conocimiento también puede afectar al personal que se desempeña en las oficinas de transferencia tecnológica, en especial si se han establecido recientemente. En este sentido, la falta de redes y de experiencia profesional también pueden afectar la interacción con el sector industrial y financiero.

En consideración a los contextos particulares en que se configuran las fallas antes señaladas, los gobiernos pueden adoptar distintas medidas. Kochenkova et al. (op.cit) distinguen tres niveles macro de intervenciones públicas en materia de transferencia tecnológica.



## **1. Reformas legislativas e institucionales.**

Corresponde, en primer lugar, a la definición de marcos regulatorios para el desarrollo de actividades de transferencia tecnológica entre entidades de investigación (típicamente universidades y centros de investigación) y la industria. Incluye la legislación de la propiedad intelectual a nivel nacional y los reglamentos de PI internos a las instituciones.

Un aspecto central en este sentido es la regulación de los derechos de propiedad de las patentes de invención. Al respecto, los estándares internacionales (representados típicamente por el Acta Bayh-Dole de los EEUU) buscan resguardar la propiedad sobre las invenciones en favor de las instituciones que son las beneficiarias directas del financiamiento público de la investigación.

En segundo lugar, las políticas públicas también actúan sobre la legislación que establece la autonomía organizacional y financiera de las universidades y la legislación que regula la colaboración academia-industria. Esto corresponde, por ejemplo, a los marcos normativos que delimitan la posibilidad de comercialización de invenciones académicas, así como el funcionamiento de entidades de apoyo a la transferencia tecnológica, como son las oficinas de transferencia y licenciamiento.

## **2. Medidas de apoyo financiero directo.**

Corresponde, en primer lugar, a medidas que apuntan a cerrar la brecha de financiamiento. Entre éstas se cuentan los subsidios a la I+D y los fondos destinados al fortalecimiento de la base científico-tecnológica nacional; la subvención de procesos de comercialización; subsidios para apoyar la creación y crecimiento de empresas innovadoras en etapas tempranas, entre otras. También el financiamiento para establecer oficinas de transferencia tecnológica, incubadoras de empresas tecnológicas y parques científicos.

En segundo lugar, existe un amplio abanico de medidas que buscan superar las fallas que afectan la vinculación y la generación de redes entre distintos agentes. Por ejemplo, incentivos para la interacción y colaboración ciencia-industria y para el intercambio de tecnología y conocimiento entre organizaciones. Entre estas medidas destacan los programas que promueven la investigación colaborativa entre la academia y las empresas, así como la provisión de instancias y financiamiento de servicios de consultoría de apoyo a la interacción entre distintos actores en diferentes etapas del proceso de transferencia e innovación tecnológica.



En relación con lo anterior, en años recientes se ha puesto cada vez mayor atención al “capital social” como una dimensión relevante en procesos que requieren de una estrecha interacción y colaboración entre agentes. En este sentido, las políticas han tendido a focalizarse en la construcción de lazos de confianza y normas de cooperación, lo que redundaría también en la reducción de costos de transacción asociados principalmente a las negociaciones para alcanzar acuerdos comerciales entre agentes (Scrivens & Smith, 2013).

Por otra parte, la identificación de retos urgentes de carácter prioritario ha incidido en que las políticas de innovación tecnológica se vuelvan más estratégicas. En muchos de estos casos, las políticas públicas se generan e implementan a través de asociaciones público-privadas. Como señala un reporte de la OECD (2012), esta asociatividad puede tomar varias formas y puede buscar objetivos de política muy diferentes, pero su mayor contribución es *“en el desarrollo de infraestructura para la difusión de conocimiento y tecnología y el apoyo de la colaboración estratégica y a largo plazo en I+D entre empresas privadas y las organizaciones de investigación pública”* (OECD, op.cit, p.212).

Asimismo, en muchos países se ha observado una creciente regionalización de las políticas de ciencia, tecnología e innovación, lo que se expresa principalmente en la descentralización de la toma de decisiones y la elaboración de agendas subnacionales que tienen por objetivo promover el desarrollo local. Esto tiene como consecuencia no sólo un enfoque prioritario en clusters y proveedores de conocimiento regionales, sino también la aparición de nuevos actores y programas de política pública que aumentan la complejidad del ecosistema (OECD, op.cit.).

### **3. Medidas para el desarrollo de competencias.**

Corresponden a las políticas públicas que apuntan a cerrar la brecha de conocimiento, la que se observa principalmente en investigadores, emprendedores cercanos a la academia y personal de las oficinas de transferencia tecnológica. De este modo, se crean programas de entrenamiento y de desarrollo de competencias para la transferencia y comercialización de tecnologías destinados a dicha población.







# 3

## DIAGNÓSTICO DEL ECOSISTEMA DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN CHILE

---





## **POLÍTICAS PÚBLICAS: MARCO NORMATIVO, PROGRAMAS E INSTRUMENTOS DE APOYO A LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA**

El ecosistema nacional de transferencia tecnológica está fuertemente condicionado por la acción del Estado en cuanto a generar un marco normativo que regule la propiedad industrial, promueva la protección de las invenciones y las ponga a disposición de la comunidad, así como por el fuerte predominio del financiamiento público de las actividades relacionadas con I+D y transferencia tecnológica, y el fomento de la innovación y adopción de nuevas tecnologías en el sector productivo.

Las políticas públicas de apoyo y promoción de la transferencia tecnológica en Chile tienen un carácter multisectorial, lo cual constituye un importante desafío que resulta necesario abordar dada la diversidad de actores y procesos involucrados. La mayoría son administrados por la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (Conicyt) y por la Corporación de Fomento de la Producción (Corfo), dependientes del Ministerio de Educación y de Economía, respectivamente. Pero al mismo tiempo, existe una serie de políticas articuladas también con otros ministerios, como Energía, Agricultura, Minería y Salud, entre otros, además de importantes iniciativas a nivel regional.<sup>3</sup>

A continuación se describen las principales políticas públicas recientes en materia de marcos normativos y programas de apoyo a la transferencia tecnológica, lo que permite identificar dónde se está focalizando actualmente el esfuerzo del Estado en esta materia y dónde existen espacios de mejora.

---

<sup>3</sup> Este estudio se enfocó en programas dependientes del gobierno central, no obstante, los ecosistemas regionales de transferencia tecnológica constituyen un área de estudio que debe ser profundizada en futuros diagnósticos.



## REFORMAS AL MARCO REGULATORIO NACIONAL

El Banco Mundial señalaba en 2009 la necesidad de mejorar el marco regulatorio-institucional a nivel nacional para favorecer la transferencia tecnológica, el que se encontraba fragmentado y desactualizado respecto a las prácticas internacionales.

Ese mismo año inició sus actividades como agencia descentralizada el Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INAPI), dependiente del Ministerio de Economía. Esta institución reemplazó al anterior Departamento de Propiedad Industrial, encargado de velar por el cumplimiento de la amplia serie de normativas y reglamentos legales que regulan distintos aspectos de la propiedad intelectual en el país (donde destaca la Ley N° 19.039 de Propiedad Industrial)<sup>4</sup>. Desde entonces, el trabajo de INAPI se ha concentrado en generar “*sistemas eficientes para el uso y protección de los derechos de propiedad industrial, promoviendo la innovación, el emprendimiento y la transferencia de conocimiento a la comunidad*” (INAPI, sitio web).

Posteriormente se han dado importantes pasos adicionales, entre los que destacan la entrada en vigencia en Chile del Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT) y el nombramiento de Chile, en 2012, como una de las 19 oficinas de patentes a nivel mundial con autoridad PCT ISA/IPEA (International Searching Authority/ International Preliminary Examination Authority).

Respecto a la regulación de la titularidad de las invenciones, el Artículo 70° de la Ley de Propiedad Industrial señala lo siguiente en relación a las instituciones de investigación”:

*La facultad de solicitar el respectivo registro así como los eventuales derechos de propiedad industrial derivados de la actividad inventiva y creativa de personas contratadas en una relación dependiente o independiente, por universidades o por las instituciones de investigación incluidas en el Decreto Ley N° 1.263, de 1975, pertenecerán a estas últimas, o a quienes éstas determinan, sin perjuicio de que los estatutos de dichas entidades regulen las modalidades en que el inventor o creador participe de los beneficios obtenidos por su trabajo (Ley 19.039, art. 70°).*

---

<sup>4</sup> La Ley 19.039 corresponde al DFL N°3 de 9 de marzo de 2006, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que “Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley de Propiedad Industrial”. A ésta se le han agregado dos modificaciones, contenidas en la ley 20.160 (26 de enero de 2007) y ley 20.569 (6 de febrero de 2012).



En segundo lugar, las políticas públicas también actúan sobre la legislación que establece la autonomía organizacional y financiera de las universidades. En este sentido, se observan ciertas confusiones y falta de información respecto a las implicancias de la regulación de las actividades comerciales de las universidades, contemplada en la Reforma de Educación Superior en curso. En particular, los directivos de investigación y encargados de transferencia de las universidades manifiestan preocupación por los alcances de dicha reforma en materia de comercialización de resultados, participación de las instituciones en la propiedad de empresas *spin-off* y participación de empleados de universidades públicas en dichas empresas.

## **FINANCIAMIENTO DE ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO<sup>5</sup>**

En las últimas décadas, el Estado ha realizado un importante esfuerzo por fortalecer las capacidades de I+D en el país. Por una parte, las principales agencias del Sistema Nacional de Innovación –Conicyt y Corfo– han financiado la creación de centros de investigación, así como la instalación de centros de investigación internacionales. En este marco, se han creado “Centros Basales” (Financiamiento Basal, Conicyt), “Centros de Investigación en Áreas Prioritarias” (Programa Fondap, Conicyt), “Centros Regionales” (Programa Regional, Conicyt y Gobiernos Regionales) y “Centros de Excelencia Internacional” (Corfo). Asimismo, la Iniciativa Científica Milenio, dependiente del Ministerio de Economía, ha financiado la creación de los llamados “Institutos Milenio”.

Actualmente, el Estado chileno cuenta con diversos programas que promueven la asociatividad ciencia-empresa mediante la ejecución de proyectos de I+D puntuales que funcionan bajo la modalidad de fondos concursables. Estos programas pertenecen, en su mayoría, a Conicyt y Corfo, pero además existen fondos que dependen de ministerios sectoriales (como el Fondo de Innovación Agraria) y de los Gobiernos Regionales (FIC-R).

El principal instrumento de Conicyt para el financiamiento de proyectos de I+D es el Programa IDeA, del Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y

---

<sup>5</sup> La información presentada en este apartado fue extraída de las bases técnicas de postulación de los respectivos programas. En el Anexo N°2 se presenta una descripción detallada de los principales programas e instrumentos.



Tecnológico (Fondef). Este programa consta de dos líneas: IDeA de Ciencia Aplicada e IDeA de Investigación Tecnológica. La línea de Investigación Tecnológica tiene como objetivo apoyar financieramente proyectos de investigación científica y tecnológica que, partiendo de un resultado inicial previamente validado a nivel de prueba de concepto, modelo o prototipo, en condiciones de pequeña escala o laboratorio, puedan llevarlo a un resultado de investigación aplicable evaluado en condiciones más cercanas a la aplicación definida. Un requisito que deben cumplir los proyectos es que la entidad beneficiaria (instituciones dedicadas a la investigación científico-tecnológica) debe ir asociada con una empresa o entidad sin fines de lucro, que participa realizando aportes a su financiamiento, esperando obtener un beneficio de sus resultados.

Además de este programa, Conicyt cuenta con una línea para financiar proyectos que realicen diagnósticos de brechas y definición de hojas de ruta tecnológicas lideradas por entidades de investigación, las que pueden contratar para ello a un gestor tecnológico (instrumento “Vinculación Ciencia-Empresa”). Asimismo, Fondef cuenta con la línea de “Valorización de la Investigación en la Universidad” (VIU), que promueve la formación de capacidades para desarrollar y realizar nuevos emprendimientos, negocios o empresas basados en la investigación realizada por egresados de pre y postgrado en el marco de sus memorias o tesis universitarias.

Corfo, por su parte, creó en 2011 el Programa I+D Aplicada, que operó hasta 2014, y contaba con 4 líneas de apoyo. El principal instrumento era la línea de financiamiento de “Proyectos de I+D Aplicada” (Línea 2), que tenía por objetivo apoyar la resolución de problemas o desafíos de un sector o abordar una oportunidad de mercado a través de la I+D aplicada que culminase en una solución tecnológica expresada como un prototipo y/o pruebas experimentales (de laboratorio) y/o pruebas de concepto. Las entidades beneficiarias eran empresas, centros tecnológicos, asociaciones, federaciones o confederaciones gremiales, universidades e institutos profesionales.

Paralelamente al cierre del Programa I+D Aplicada, Corfo creó el Programa de Innovación e I+D Empresarial para Sectores Estratégicos de Alto Impacto, cuyo fin es ser una instancia de articulación y acción público-privada para el mejoramiento competitivo de sectores y territorios específicos, los que buscan generarse a partir de un proceso de diálogo y coordinación entre el sector privado, la academia y los centros de investigación, el gobierno y la comunidad. Dichos sectores específicos son la Industria Solar, Minería de Alta Ley, Alimentos Saludables, Acuicultura Sustentable, Manufactura y Productividad en Construcción. Este programa cuenta con tres instrumentos de financiamiento: Innovación en Productos y



Procesos (Prototipo, o ITE 1), Validación y Empaquetamiento de Innovaciones (o ITE 2), y Contratos Tecnológicos para la Innovación.

El instrumento “Innovación en productos y procesos, ITE1” apunta a fomentar la innovación en las empresas nacionales a través del cofinanciamiento de proyectos que signifiquen el desarrollo de nuevos o significativamente mejorados productos (bienes, servicios) y/o procesos, hasta la fase de prototipo. A diferencia del financiamiento de Proyectos de I+D Aplicada, este instrumento se focaliza en empresas y empresarios individuales y excluye como beneficiarios directos a las Universidades, Institutos Profesionales y Centros de Formación Técnica.

La línea de “Validación y Empaquetamiento de Innovaciones, ITE2”, por su parte, tiene por objetivo fomentar la innovación en las empresas nacionales a través del cofinanciamiento de proyectos que signifiquen el desarrollo de nuevos o significativamente mejorados productos (bienes, servicios) y/o procesos, desde la fase de prototipo y hasta la fase de validación y empaquetamiento. Sus objetivos específicos son apoyar el desarrollo de prototipos comercializables y/o de pruebas de concepto complementarias, vinculados a sectores estratégicos, y generar nuevos negocios que apoyen la productividad de estos sectores.

Este instrumento es similar a la Línea 4 del Programa I+D Aplicada de Corfo (“Empaquetamiento y Transferencia de I+D”), cuyos objetivos eran apoyar el desarrollo de prototipos tecnológicos comercializables y/o pruebas de concepto complementarias de la tecnología para usos alternativos; generar negocios tecnológicos en empresas existentes o crear nuevas empresas a partir de la tecnología; promover la comercialización de la tecnología vía el licenciamiento de las patentes y otros tipos de propiedad intelectual, y fomentar los contratos de I+D entre las universidades y centros tecnológicos nacionales con la industria.

En relación a este último objetivo, Corfo cuenta actualmente con el instrumento “Contratos Tecnológicos para la Innovación”, que tiene por objetivo promover la vinculación y el trabajo colaborativo entre empresas y proveedores de conocimiento, aportando a resolver problemas y/o aprovechar oportunidades del sector productivo. Sus objetivos específicos son desarrollar trabajo colaborativo y generar redes entre actores relevantes de los sectores estratégicos; potenciar la relación entre empresas y proveedores de conocimiento para cada sector, y generar soluciones tecnológicas a partir de I+D a los problemas u oportunidades de dichos sectores.

Asimismo, en un esfuerzo por mejorar la competitividad de las empresas mediante un aumento del gasto en I+D, en 2008 se promulgó la Ley 20.241



de Incentivo Tributario a la I+D (modificada en 2012). Dicho incentivo permite a estas entidades rebajar vía impuestos de primera categoría el 35% de los recursos destinados a actividades de investigación y desarrollo. Pueden acceder al beneficio tributario todos aquellos contribuyentes de primera categoría que declaren su renta efectiva por contabilidad completa y que realicen o tengan la intención de realizar actividades de I+D, ya sea con sus propias capacidades (“proyectos intramuros”) o contratando en un 100% la I+D a un Centro de Investigación que forme parte del Registro de Corfo (“contratos extramuros”).

Tal como señala Corfo (2015c), Chile cuenta con un número razonable de instrumentos públicos para fomentar la ciencia, la tecnología y la innovación. Sin embargo, éstos se han focalizados principalmente en resolver las fallas asociadas a las asimetrías de información y las externalidades de apropiabilidad que inhiben la demanda por innovación de las empresas y, en menor grado, a las fallas de coordinación o sistémicas asociadas a economías de escala, a la existencia y generación de bienes públicos y club, dificultando así el desarrollo y crecimiento de sectores estratégicos.

En atención a dichas fallas, tanto Conicyt como Corfo han financiado la creación de consorcios científico-tecnológicos que buscan hacer confluir las capacidades de investigación y las necesidades del mercado en un modelo asociativo para la ejecución de procesos de I+D e innovación complejos y de más largo plazo. En este sentido, Corfo creó en 2015 el “Programa de fortalecimiento de capacidades tecnológicas habilitantes para la innovación”, que busca contribuir a un aumento significativo en el grado de diversificación de la economía nacional y que hasta el momento ha financiado dos iniciativas de alcance regional, una en acuicultura sostenible y otra en innovación alimentaria.



## **FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES PARA LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA**

En 2008 se señalaba que las capacidades de I+D estaban concentradas en pocas instituciones (IDEA Consultores, 2008). No obstante, si bien dicha concentración sigue siendo una característica del sistema de investigación en Chile, en evaluaciones recientes se ha observado una creciente distribución de la producción científica en diversas instituciones (SCImago-CONICYT, 2012).

Sin duda, las universidades desempeñan un rol central en el ecosistema nacional como las principales entidades generadoras de conocimiento. Respecto a este rol, en diversos diagnósticos se ha mencionado la necesidad de legitimar públicamente la “tercera misión”, orientada a desarrollar y fortalecer el uso y explotación del conocimiento fuera del entorno académico (Banco Mundial, 2009; Verde, 2012).

Si bien las universidades en Chile tienen una larga trayectoria de vinculación con la sociedad y la industria, ésta se ha dado principalmente desde una perspectiva de extensión y compromiso social (Grao et al., 2014). Sólo en años recientes se ha promovido la noción de que las universidades pueden generar ingresos a partir de la comercialización del conocimiento científico-tecnológico, lo que para muchas universidades sigue siendo una actividad que entra en conflicto con su misión pública.

### **Convenios de Desempeño de Innovación en Educación Superior**

El año 2012, el Ministerio de Educación lanzó el primer concurso para promover la presentación de propuestas de Planes de Mejoramiento Institucional al Fondo de Apoyo a la Innovación Educación Superior, con foco en promover la innovación basada en ciencia en ámbitos de competitividad internacional. Estos planes son implementados por medio de Convenios de Desempeño como parte del Programa de Financiamiento Institucional de dicho ministerio.

Las instituciones de Educación Superior pueden participar de los Convenios de Desempeño de Innovación en Educación Superior (CD-InES) con iniciativas individuales que incluyan acciones colaborativas en los ámbitos que se seleccionen, considerando las actuaciones necesarias para que aumente considerablemente su innovación basada en ciencia y alcancen competitividad internacional más allá de los logros que obtienen con los instrumentos ya existentes en las respectivas agencias públicas.



Por tratarse de asignaciones sujetas a desempeño, la concreción de los recursos está mediada por el logro de metas. Para ello, las universidades beneficiarias deben demostrar un aumento significativo de la producción de innovación basada en ciencia en los ámbitos seleccionados y evaluar los resultados que se obtendrán, mostrando avances relevantes y competitivos a nivel internacional. Cada beneficiaria debe organizar las capacidades y recursos disponibles (en una Unidad de Gestión Tecnológica) y proponer en su postulación cuáles serán los indicadores y metas a cumplir.

Desde 2012 se han adjudicado 13 CD-InES, los que han beneficiado a 11 universidades, tanto públicas como privadas.

### **Oficinas de Transferencia y Licenciamiento**

En 2011 se realizó el primer Concurso de Fortalecimiento de Oficinas de Transferencia y Licenciamiento (OTL), implementado por la Gerencia de Capacidades Tecnológicas de Corfo. Este instrumento financió una serie de actividades orientadas a impulsar la transferencia tecnológica desde las universidades, como el establecimiento de políticas y procedimientos de propiedad intelectual, sistemas de información, aumento de redes de contacto, formación de capacidades, y la definición de un plan de trabajo.

El Programa OTL realizó un segundo concurso en 2014, que tuvo por objetivo apoyar el posicionamiento de las Oficinas de Transferencia y Licenciamiento como un actor relevante en el sistema de transferencia tecnológica nacional y lograr transferir el conocimiento y la creación de negocios a partir de los resultados de actividades de I+D (Corfo, 2014).

Con el objetivo de crear nuevas OTL y fortalecer las existentes, el año 2015 se realizó un tercer concurso, que se enfocó en el fortalecimiento de las capacidades “*on campus*” de estas organizaciones. Entre las funciones que se promovieron se cuenta la identificación y recolección activa de resultados de I+D al interior de las entidades generadoras de conocimiento (*scouting*); la promoción de una cultura que fortalezca la investigación más orientada a resolver problemas y entregar soluciones a las necesidades del sector productivo y de la sociedad, y la gestión de activos tecnológicos según el alcance definido por cada institución, en base a su nivel de competencias en estos ámbitos (Corfo, 2015a).



## Hub de Transferencia Tecnológica

La mayoría de las instituciones que realizan investigación en Chile no cuentan con una masa crítica de resultados transferibles ni recursos humanos suficientes para llevar a cabo actividades de transferencia tecnológica de manera sostenible. En este sentido, una de las recomendaciones que han propuesto diversos estudios es la articulación de una red de oficinas de transferencia que atienda a la comunidad científica en general y no se limite a los investigadores de una institución en particular. Esto permitiría, a su vez, distribuir los costos asociados a la gestión eficiente de la propiedad intelectual, los que en gran parte de los países sobrepasan los ingresos percibidos por licenciamiento o comercialización de patentes (Banco Mundial, 2009).

En coherencia con este diagnóstico, Corfo lanzó en 2015 el programa “Hub de Transferencia Tecnológica”, que tiene por objetivo aumentar la cantidad y proyección nacional e internacional de los negocios tecnológicos basados en los resultados de I+D generados en universidades y centros de investigación nacionales, con el fin de aumentar la productividad y la diversificación de la economía chilena, a través de la creación de *Hubs* de Transferencia Tecnológica.

Estos *hubs* son organizaciones asociativas que reúnen a un importante número de universidades, centros tecnológicos, empresas, asociaciones gremiales, redes de inversionistas ángeles, fondos de inversión de capital de riesgo, entre otras. De manera complementaria con las OTL, los *hubs* deben desempeñar funciones “*off campus*”, tales como vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva; gestión de la propiedad intelectual; comercialización de licencias, y creación y asistencia a *spin-offs*. También involucra la labor de cierre de brechas de capacidades requeridas por las OTL, a través de sus propias labores, o bien a través de la coordinación e intermediación de servicios externos (Corfo, 2015b).

En este marco, en 2016 se adjudicaron 3 proyectos con cobertura en distintas regiones, focalizados prioritariamente en agricultura, salud, producción industrial, tecnología y energía.



## DESARROLLO DE COMPETENCIAS PARA LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

Distintos diagnósticos anteriores a 2010 coincidían en que Chile no contaba con suficientes recursos humanos especializados en transferencia tecnológica (IDEA, 2008; Banco Mundial, 2009; Interlink, 2009). En efecto, algunas de las dificultades que enfrentaban las oficinas de transferencia de la época eran las reducidas competencias y experiencia de su personal en materia de propiedad intelectual y licenciamiento, así como las limitadas redes de contacto tanto a nivel nacional como internacional (Banco Mundial, op.cit.). Por otra parte, también se advertía sobre la escasa cantidad y capacidades de gestores tecnológicos e intermediadores privados (*brokers*).

En respuesta a estos diagnósticos, en 2010 Corfo financió la capacitación del personal de instituciones de investigación en materias de gestión, comercialización y transferencia de los resultados de la I+D. Esta capacitación fue implementada por la Association of Universities Technology Managers (AUTM) de EEUU. Al año siguiente se realizó una nueva capacitación, esta vez en colaboración con el Stanford Research Institute (SRI). De acuerdo con Corfo (2013), los beneficiarios de la formación de recursos humanos para la transferencia y comercialización de la I+D en 2013 ascendían a 171 profesionales.

En el marco de la colaboración con AUTM, en 2011 se creó la Red de Gestores Tecnológicos de Chile (RedGT), organización sin fines de lucro integrada por profesionales pertenecientes a las oficinas de transferencia y licenciamiento de universidades y centros de investigación, que desde entonces ha organizado diversas iniciativas de colaboración nacional e internacional, así como instancias de capacitación en materia de propiedad intelectual, vigilancia tecnológica y transferencia.

Paralelamente, en 2012 Corfo realizó el Concurso Portafolio de Tecnologías Comercializables, cuyos beneficiarios directos podían ser tanto centros tecnológicos, universidades e institutos profesionales como empresas de base tecnológica. El concurso buscaba instalar capacidades para generar portafolios de tecnologías provenientes de resultados de I+D que contaran con potencial de comercialización global. Para esto, el beneficiario debía contratar a una entidad capacitadora extranjera que impartiera cursos y/o desarrollara programas de capacitación, proporcionando entrenamiento en materia de transferencia de tecnología y comercialización de resultados de I+D.

Por último, en 2014 Corfo lanzó el Programa de Fortalecimiento de Capital Humano en Transferencia Tecnológica. Nuevamente, el instrumento



permitía que los beneficiarios contratasen a una entidad capacitadora extranjera de excelencia. Para ello se entregó también un subsidio, sin embargo, los beneficiarios no fueron las instituciones sino individuos (investigadores, profesionales y/o técnicos dependientes o no dependientes de universidades chilenas y/o centros tecnológicos chilenos, y alumnos regulares de posgrado).

## **DESARROLLO DEL MERCADO TECNOLÓGICO**

Una manera en que el Estado chileno ha buscado superar las fallas que afectan al desarrollo del mercado tecnológico nacional ha sido mediante el financiamiento de organizaciones que promueven la absorción tecnológica a nivel de las empresas, así como de distintos instrumentos de apoyo a la creación de empresas tecnológicas.

### **Centros de Extensionismo Tecnológico**

El 2014, Corfo creó un programa para apoyar la implementación de “Centros de Extensionismo Tecnológico”, los que tienen por objetivo proporcionar a las pequeñas y medianas empresas una oferta adecuada y efectiva de servicios tecnológicos especializados; asistencia técnica para una adecuada absorción tecnológica; servicios de mejoramiento de su capacidad receptora de tecnologías, y fortalecimiento de su capacidad para innovar (Corfo, 2016).

El programa se fundamenta en la existencia de asimetrías de información y de coordinación que dificultan que las Pymes innoven. De acuerdo con el diagnóstico de Corfo, por una parte, las empresas no saben quién puede asistirles y/o no tienen suficiente conocimiento como para juzgar la calidad de los servicios de mejoras que se les ofrecen. Por otra parte, los costos individuales de mejoras son muy altos para este tipo de empresas, dado que no hay oferta de servicios en escala suficiente para las necesidades del sector.

Entre los servicios que estos centros pueden proveer se cuenta el pilotaje de procesos productivos (soporte técnico a procesos productivos industriales y uso de infraestructura técnica y plantas demostrativas del centro), prototipado de productos (soporte técnico al desarrollo y testeo de productos) y servicios de laboratorio con aplicación productiva.



A la fecha, Corfo ha financiado la creación de cinco Centros de Extensionismo, en las áreas de turismo, construcción, empresas proveedoras de la minería, alimentos y agroindustria, e industria manufacturera.

### **Apoyo a empresas tecnológicas en etapas tempranas**

Una manera de fortalecer el ecosistema de transferencia tecnológica ha sido mediante el apoyo a la creación y al desarrollo de empresas tecnológicas en etapas tempranas.

En este sentido, Corfo ha sido la principal institución encargada de apoyar el emprendimiento en Chile. Con el objetivo de contribuir al desarrollo de nuevas empresas con alto potencial de crecimiento, se creó en 2001 el Programa de Capital Semilla, y en 2004, el Programa de apoyo a las incubadoras de negocios y el Programa de formación de redes de inversionistas ángeles. Paralelamente, se ha reformado el marco legal para el desarrollo de este tipo de empresas, por medio de iniciativas como la Ley de Quiebra y la Superintendencia de Insolvencia y Reemprendimiento.

Paralelamente, se ha puesto énfasis en promover la industria de capital de riesgo en Chile. Por una parte, se ha reformado el marco legal, donde destacan la Ley de Mercado de Capitales II (MKII) y la Ley Única de Fondos. Los fondos de Venture Capital, por su parte, han recibido también financiamiento de Corfo (ACAFI, 2014).

Por último, una de las medidas de la “Agenda de Productividad, Innovación y Crecimiento 2014-2018” (Gobierno de Chile, 2014) es la creación del Programa de Fondos de Etapas Tempranas Tecnológicas (FET), que tiene por objetivo impulsar la creación de nuevos fondos de inversión privados para financiar emprendimientos innovadores que están en etapas tempranas de desarrollo. No obstante, el nivel de desarrollo de la industria de capital de riesgo para empresas tecnológicas sigue siendo incipiente.



## **PRINCIPALES AGENTES DEL ECOSISTEMA NACIONAL DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA**

Además del importante rol que desempeña el Estado en el ecosistema nacional de transferencia tecnológica, éste se caracteriza por una creciente diversidad de agentes, los que en años recientes han aumentado tanto en número como en heterogeneidad. Esta diversidad se expresa en un amplio abanico de roles y funciones, aumentando con ello la complejidad del sistema.

En este apartado se describe en términos generales a los diferentes tipos de actores del ecosistema de transferencia tecnológica en Chile y se señalan sus opiniones respecto a los agentes que lo componen.

Para esta descripción se han definido 3 categorías de acuerdo a la función principal que desempeñan los agentes en los procesos de transferencia tecnológica: entidades que ofrecen conocimiento tecnológico; entidades que adoptan nuevas tecnologías, y agentes intermediarios y de soporte a la transferencia tecnológica.

Es necesario destacar que no se trata de categorías estáticas pues muchos de estos agentes pueden desempeñar distintas funciones dependiendo de cada etapa del proceso de transferencia tecnológica y, particularmente, de la posición que ocupan en la cadena de valor en las distintas industrias. Por ejemplo, toda organización puede estar del lado de la demanda cuando necesita incorporar conocimiento tecnológico que ella no produce. Asimismo, una empresa que desarrolla o adopta nuevas tecnologías puede ser también proveedora de otras empresas. Estas categorías son, por lo tanto, una simplificación que persigue únicamente fines analíticos.



## ENTIDADES QUE OFRECEN CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO

Las entidades que ofrecen conocimiento tecnológico tienen como función principal la realización de actividades de investigación aplicada y desarrollo experimental. Entre éstas destacan los siguientes tipos de instituciones:

- Universidades.
- Centros de Formación Técnica.
- Centros de investigación académica (por ejemplo, Centros Basales e Institutos Milenio).
- Centros tecnológicos públicos y privados (por ejemplo, Institutos Tecnológicos Públicos, Centros de Excelencia Internacional y Consorcios Tecnológicos).
- Empresas de Base Tecnológica (EBT).

Sin desestimar la diversidad de roles que pueden desempeñar los actores del ecosistema de transferencia tecnológica, es posible constatar que existen instituciones que pertenecen al ámbito de la oferta de manera relativamente estable y siguen una lógica *“science/technology-push”*, mientras que otras tienen mayor vinculación con la demanda y muchas veces actúan siguiendo una lógica *“market-pull”* para definir sus líneas de investigación. En el primer grupo se cuentan principalmente las universidades, mientras en el segundo destacan los consorcios tecnológicos (como Biofrutales) y algunos centros de excelencia internacional (como I+D Telefónica o CSIRO).

No obstante, en cada institución existen maneras particulares de definir los focos de las actividades relacionadas con I+D y todas tienen distinto nivel de rigidez en este sentido. Por lo mismo, en instituciones con mayor libertad de acción es posible encontrar grupos de investigación e investigadores individuales con disposiciones muy disímiles en cuanto a la generación de proyectos colaborativos con la industria y al esfuerzo requerido para transferir sus resultados de investigación. En este tipo de organizaciones, los incentivos directos para promover la investigación aplicada y la transferencia tecnológica juegan un rol fundamental.

Las empresas de base tecnológica, por su parte, varían su función según cada proyecto específico. De este modo, pueden actuar tanto como oferentes de conocimiento tecnológico y nuevas tecnologías o como demanda, especialmente en aquellos casos en que no cuentan con las capacidades o recursos para desarrollar el proyecto de I+D *“intramuros”*.



Desde la perspectiva de los actores del ámbito de la oferta tecnológica, existen numerosos **factores que limitan o dificultan la transferencia**:

1. La mayoría de los entrevistados de universidades y centros de investigación comparte la noción de que la escasa vinculación con las empresas se explica por la falta de interés de estas últimas debido a que la estructura productiva del país es poco diversificada y los empresarios chilenos son reacios a innovar. Según su opinión, las empresas tienen pocas necesidades de realizar innovación tecnológica dado que la competencia es baja en los sectores de producción primaria y de servicios. En este sentido, los limitados espacios donde las universidades y centros de investigación afirman que pueden aportar con conocimiento tecnológico son industrias con mercados importantes a nivel nacional, como es el caso del sector agrícola y minero.
2. *“El chileno es un sector productivo rentista, basado en la explotación de recursos naturales, entonces hace que sus necesidades sean bastante básicas y sus rentabilidades bastante altas para lo que hacen. Por lo mismo hay una baja necesidad de parte de los empresarios -además de la concentración- de abordar desafíos de innovación y de investigación y desarrollo”* (Director de centro de investigación).
3. En general, los entrevistados afirman que la relación entre agentes del ecosistema se caracteriza por la desconfianza, lo que aparece como sinónimo de relaciones poco cercanas entre los actores: *“los vínculos son relaciones de confianza”*. En la generación y mantención de lazos de confianza se reconoce especial importancia al cumplimiento de los plazos requeridos por las empresas, que generalmente son más urgentes que los tiempos que se acostumbran en el mundo de la investigación académica.
4. La necesidad de las empresas de obtener resultados de I+D en el corto plazo constituiría también una limitante para explorar relaciones de más largo alcance. En este sentido, se señala además que las empresas más pequeñas no se pueden “dar el lujo” de planificar estrategias de largo plazo.

Entre los **factores que favorecen la vinculación ciencia-industria** y, por ende, mejoran las posibilidades de realizar transferencia tecnológica, se mencionan los siguientes:

1. La búsqueda de un acercamiento con las empresas fuera del marco de proyectos específicos se concibe como un



importante facilitador en las relaciones con el sector productivo. *“Que los investigadores salgan a las empresas”* se visualiza como una estrategia para construir relaciones virtuosas que podrían mejorar los vínculos con la empresa privada tanto a nivel individual como institucional.

2. Los entrevistados afirman que el conocimiento entre el mundo de la investigación y el de las empresas tiene que ver más con las personas que con las organizaciones: *“la relación parte de las personas para después institucionalizarse”*. En este sentido, muchos directivos de universidades y centros han comenzado a valorar las asesorías técnicas, consultorías, la colaboración en la formulación de proyectos e incluso el uso del incentivo tributario a la I+D como instancias positivas para generar confianzas y que podrían derivar en mecanismos de transferencia tecnológica formales.
3. En universidades y centros regionales, se señala que el Gobierno Regional ha jugado un rol activo en promover el acercamiento entre el sector económico y de investigación, fomentando que los investigadores enfoquen sus líneas de investigación en la generación de conocimiento demandado por la realidad regional.
4. Por último, se menciona el rol del sector público como demanda potencial de conocimiento tecnológico. En las entrevistas se destaca que las compras públicas pueden apalancar distintas áreas de desarrollo tecnológico, además que las alianzas con este sector podrían ofrecer una oportunidad para realizar pruebas experimentales y validar tempranamente las tecnologías.

*“(…) uno de los casos más recientes es el de la Municipalidad de Santiago y los carritos de jugo de naranja, no sé si lo conoce. Ese es un proyecto colaborativo típico, tuvo harta prensa, y el centro participó con sus cursos de la escuela de diseño en el desarrollo de este proyecto, y los estudiantes durante el curso tuvieron que ir desarrollando el diseño de este carrito, que no es la etapa de construcción, ni llega a la comercialización, sino la etapa de diseño del modelo”* (Director de investigación de Centro de Formación Técnica).



## ENTIDADES QUE ADOPTAN NUEVAS TECNOLOGÍAS

Son aquellas organizaciones que presentan requerimientos tecnológicos relacionados con la necesidad u oportunidad de mejorar su productividad o competitividad por medio de innovación en sus procesos, productos y servicios. La demanda potencial de nuevas tecnologías y conocimiento tecnológico corresponde principalmente a los siguientes tipos de institución:

- Empresas del sector público y privado.
- Servicios públicos.
- Instituciones sin fines de lucro del sector productivo.

Lo primero que señalan los entrevistados cuando se pregunta por la demanda tecnológica en Chile es que no existe un mercado tecnológico. De hecho, la tasa de innovación tecnológica entre las empresas en Chile alcanza sólo un 11,4%, aunque se aprecian importantes diferencias entre los distintos sectores de la economía (Ministerio de Economía, 2016). Por esta razón, la muestra de empresas que componen este estudio se seleccionó de manera intencionada entre sectores que presentan índices comparativamente altos de innovación tecnológica tanto a nivel de empresas como de la industria en general: minería, industria manufacturera, farmacéutica, construcción y sector forestal.

Entre las empresas entrevistadas se ha encontrado una amplia diversidad y complejidad entre los factores que se señalan como **obstáculos a la vinculación** entre universidades, centros de investigación y empresas.

1. En general, los entrevistados señalan que estrechar las relaciones entre estos sectores depende de cada empresa y de cada investigador en particular. Entre las distintas experiencias de vinculación que describen, algunas empresas se han encontrado con barreras institucionales que dificultan el trabajo en conjunto, e incluso con instituciones donde se obstruye el acceso a determinados investigadores. Esto puede deberse, a juicio de los entrevistados, por la falta de predisposición a nivel directivo, por la intermediación innecesaria de las oficinas de transferencia tecnológica en algunos casos, o por la falta de infraestructura y equipamiento adecuado para la investigación de excelencia en algunas universidades y centros.
2. Hay actores que también señalan como obstáculo la estructura productiva del país. De acuerdo con su percepción, esto se traduciría en una falta de motivación por parte de los investigadores dado que éstos buscarían desafíos tecnológicos más avanzados, que no están siempre en sintonía con las necesidades del tejido empresarial local.



Esta situación generaría, además, que los investigadores se acerquen más frecuentemente a las grandes empresas, en desmedro de empresas pequeñas y medianas.

*“Hoy día, de alguna manera, en el ámbito en que nosotros nos movemos, tú puedes estar en dos grandes líneas: una, en la cresta de la ola, que es desarrollando tecnología, y donde como país lo veo muy lejano”* (Gerente de empresa proveedora de tecnología).

*“Esa es nuestra innovación que hacemos. Tomamos el robot de Alemania, garras de Estados Unidos, sensores de Japón, y eso lo tomamos y hacemos una solución”* (Gerente de empresa proveedora de tecnología).

3. En relación a la estructura productiva nacional se señala que existen factores económicos que explican la falta de vinculación ciencia-industria: *“Las empresas que más necesitan vincularse con el mundo de la investigación tienen menos recursos para hacerlo”*.

Los entrevistados hacen hincapié en que en Chile existen empresas que destinan un porcentaje del gasto a actividades relacionadas con I+D. Este tipo de empresas es principalmente de mayor tamaño y, a diferencia de las empresas pequeñas y medianas, tienen una estructura organizacional y capacidad de inversión que facilita la adopción de tecnologías, mientras que las compañías de menor tamaño suelen estar más enfocadas en la mantención de sus operaciones.

4. La *capacidad de absorción tecnológica de las empresas*<sup>6</sup> es mencionada como un factor de gran importancia para el proceso de transferencia. Al respecto, se señala que los investigadores buscan asociarse con empresas que ellos perciben como innovadoras, pero que sin embargo, la mayor demanda potencial estaría en aquellas empresas que cuentan con este tipo de capacidades.
5. A juicio de los entrevistados del sector productivo, la falta de incentivos para que los investigadores se involucren en actividades de transferencia tecnológica aparece como obstáculo estructural: *“mientras los profesores sean mayormente evaluados por las publicaciones no van a ir a las empresas con un tema práctico”* (Gerente de empresa proveedora de tecnología).

---

<sup>6</sup> La capacidad de absorción de una empresa se define como su habilidad para reconocer el valor de nueva información externa, asimilarla y aplicarla con fines comerciales (Cohen & Levinthal, 1990).



6. Los representantes de empresas comparten la opinión de las universidades y centros de investigación en cuanto a que las diferencias comunicacionales y de tiempos de trabajo entre ambos sectores son factores limitantes de la transferencia tecnológica.
7. En general, los contenidos curriculares y la formación de investigadores y profesionales se perciben como alejados de la empresa privada, incluso en las áreas de ingeniería, lo que genera desconocimiento respecto de las dinámicas del sector productivo. Un ejemplo recurrente de esta realidad es el formato “académico” con que a menudo se entregan los resultados o reportes de investigación, que dista mucho de los requerimientos formales de la empresa.

“(…) estamos buscando soluciones aplicables, y las universidades centran su infraestructura aquí, mucho más dedicadas a aprendizaje, a través de lecturas, etcétera” (Gerente de empresa grande).

“Porque para la fase uno, básicamente entregamos plata y ellos desarrollaron en forma precompetitiva cosas, y nosotros dijimos no” (Gerente de empresa grande).
8. Se señala como limitante el desconocimiento que tiene el mundo académico respecto de los procesos de desarrollo tecnológico que van más allá de etapas intermedias como el prototipado. La percepción general es que las universidades y centros de investigación llegan hasta esta actividad sin percatarse que aún quedan etapas críticas antes de que el producto pueda salir al mercado. El diseño posterior del producto según las necesidades del mercado puede aumentar los costos de producción o disminuir las funcionalidades del producto, cambiando su atractivo para el sector privado. Esta limitante se torna más crítica cuando el investigador se acerca a la empresa ofreciendo su interés por el desarrollo de su investigación y no por resolver las necesidades de la industria.
9. A juicio de los entrevistados, las universidades y centros de investigación no se acercan adecuadamente al sector productivo. En este sentido, se señala que deben acercarse tal como lo hacen las empresas proveedoras cuando se acercan a su propio mercado, con la siguiente disposición: “queremos validar si ustedes realmente necesitan esto, creemos proactivamente que hay una necesidad” (Gerente de empresa proveedora de tecnología).
10. Los entrevistados valoran la calidad de los investigadores en Chile, sin embargo, destacan que las empresas están acostumbradas a que pueden comprar tecnología desarrollada en el exterior. Por lo mismo,



las universidades y centros de investigación debiesen interiorizar la idea de que sus competidores son globales.

*“Hoy día nosotros tenemos una muy mala mentalidad del desarrollo de nuestros desafíos. Pensamos en nuestros desafíos, en lo que al vecino le duele, y no lo que al mundo le duele. O sea, ¿a qué me refiero? La industria, nuestra industria, el trabajo con la minería, tiene ciertos desafíos... ‘la minera necesita un robot para que maneje un camión’. Y le damos todo el esfuerzo para que ese robot maneje ese camión. Pero la pregunta que nos falta, ¿el mercado, a nivel mundial, necesita un robot para que maneje un camión?” (Gerente de empresa proveedora de tecnología).*

La preferencia por adquirir soluciones tecnológicas desarrolladas en el extranjero puede explicarse, por una parte, porque la demanda local es muy reducida y, por lo tanto, no existe una oferta lo suficientemente desarrollada en el país. Este es el caso, por ejemplo, de una empresa de hidrocarburos que es única en su rubro y necesita de conocimiento tecnológico que puede ser adquirido afuera o desarrollado al interior de la organización (lo que en su caso resulta innecesario pues existe oferta en otros países). Por otra parte, esta preferencia puede deberse a que se percibe que las soluciones tecnológicas disponibles no cumplen con el estándar requerido por la industria o que en otros países la solución ya se ha implementado y probado. Por último, se señala que en Chile hay áreas de desarrollo que no tienen necesariamente una demanda en el mercado tecnológico local, por lo que los esfuerzos de transferencia y comercialización deben tener un alcance global. Esto es válido para cualquier desarrollo que tenga un mercado potencial en el extranjero.

Los factores que se mencionan como **facilitadores de la vinculación** entre investigación y sector productivo son los siguientes:

1. *“Tener una antena en la empresa”*. Según la experiencia de los entrevistados, las tesis y pasantías en la industria resultan en la generación de relaciones con el mundo universitario que con el tiempo se van fortaleciendo. La experiencia de estudiantes memoristas dentro de la empresa se señala como un ejemplo exitoso, como también el trabajo cercano con los investigadores en el espacio de la empresa o el empleo de académicos a tiempo parcial.
2. La participación de directivos o profesionales de la empresa en actividades de docencia o en instancias consultivas en las instituciones de investigación (Consejos consultivos, directorios de centros, etc.) contribuiría a la construcción de vínculos de confianza y más largo



plazo entre ambos mundos, lo que ha resultado en la generación de redes permanentes de colaboración.

3. Como consecuencia de lo antes mencionado, el trabajo cercano entre universidad y empresa facilita las actividades de búsqueda de soluciones tecnológicas (*scouting*), mejorando además los canales de comunicación ya que la empresa trata de manera directa con los investigadores, saltándose la “valla institucional” que, a juicio de los entrevistados, muchas veces se traduce en exceso de burocracia.

## **ENTIDADES INTERMEDIARIAS CIENCIA-INDUSTRIA Y DE SOPORTE A LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA**

Son aquellas unidades del ecosistema de transferencia tecnológica que desempeñan funciones de apoyo y que, en muchos casos, sirven de conector entre la oferta y la demanda potencial. Entre los principales agentes, se destacan los siguientes:

- Unidades de transferencia tecnológica que operan al interior de universidades y centros de investigación.
- Entidades del sector privado que fomentan la transferencia y adopción de tecnología (por ejemplo, Centros de Extensionismo Tecnológico).
- Empresas que prestan servicios de inteligencia competitiva y vigilancia tecnológica.
- Instituto Nacional de Propiedad Intelectual.
- Empresas y profesionales independientes que prestan asesoría de propiedad intelectual.
- Empresas y profesionales independientes que prestan servicios de gestión tecnológica.

Entre los agentes mencionados, hay algunos que se vinculan más estrechamente o que prestan servicios a las entidades que ofrecen tecnologías, como son las oficinas de transferencia tecnológica, los asesores de propiedad intelectual y gran parte de los gestores tecnológicos identificados por esta consultoría.



Entre las **dificultades para la transferencia tecnológica** que afectan a los intermediarios cercanos a la oferta se mencionan las siguientes:

1. Escasez de investigadores motivados por realizar ciencia aplicada. Se percibe que los investigadores con un perfil más orientado hacia la ciencia básica tienen dificultades para valorar el conocimiento como un activo intangible con potencial uso por parte del sector privado, lo que se traduce en un problema para quienes quieren promover la transferencia del conocimiento.

*“Yo creo que las oficinas de transferencia tecnológica tienen gente súper capaz, bien intencionada y tiene mucha energía; en general vienen del mundo de la empresa o vienen de un mundo mixto académico-empresa y los académicos no los pescan. Si esa es la razón de fondo de esta cuestión. No los pescan, ellos van por las suyas, hay un montón de factores que inciden. En general, te diría yo que faltan en las universidades investigadores aplicados”* (Director de centro de investigación).

2. Desconocimiento en materia de propiedad intelectual por parte de los investigadores.

*“Hay muchos investigadores que llegan a unas reuniones con unos fardos de tesis, y no tienen sistematizado, tienen una idea. También yo creo que la mayoría de las veces nos ha tocado tener que hacer presentaciones de los procesos de protección, como para poder, que el cliente pueda entender qué significa proteger, bajo distintos ámbitos”* (Asesor de propiedad intelectual).

Como **facilitadores** para estrechar la relación entre actores del ecosistema aparece también el trabajo más directo con las empresas, valorándose especialmente los espacios informales que permitan conocer y generar confianzas de manera más distendida.

En este sentido, los problemas de vinculación ciencia-industria han dado lugar a la aparición de nuevos actores en el ecosistema. Uno de ellos son los agentes de intermediación tecnológica (*brokers*), cuya relevancia en muchos países radica en desempeñar funciones de búsqueda de soluciones tecnológicas para las empresas, búsqueda de mercados para nuevas tecnologías y, en algunos casos, asistencia en el empaquetamiento tecnológico (Banco Mundial, 2009). No obstante, si bien se observa un aumento en la cantidad de profesionales que ofrecen este tipo de servicios, éstos son percibidos como escasos y poco especializados (o especializados más bien en la gestión de la innovación sin foco tecnológico), lo que



constituye un factor que puede ser crítico para que la investigación llegue al mercado y genere algún impacto.

Por otra parte, han aparecido organizaciones que agrupan a numerosas empresas y que han logrado algunos avances en cuanto a la adopción de nuevas tecnologías, inclusive de carácter precompetitivo, sirviendo de **conectores** en un contexto donde el mercado tecnológico es percibido como débil.

1. En primer lugar, la creación de Centros de Extensionismo ha permitido favorecer la adopción de tecnologías entre las diferentes empresas asociadas a algunos gremios, lo que en esta consultoría se observó particularmente en el sector de la construcción. Este tipo de entidades entregan garantías a sus asociados, que reducen el riesgo y además contrarrestan las reticencias a la compra tecnológica; por otro lado, ofrecen vigilancia tecnológica y sirven como puente entre quienes desarrollan tecnología y quienes necesitan incorporarla. Estas organizaciones trabajan con un enfoque “*demand pull*”, “*el dolor de las empresas*”, convirtiéndose en un agente que contribuye de manera efectiva a promover la transferencia y la adopción tecnológica.

En este sentido, puede haber una oportunidad para las universidades y centros tecnológicos en el acercamiento a este tipo de entidades. No obstante, las empresas de los rubros incluidos en el estudio en su mayoría adquieren tecnologías en el extranjero (aunque el servicio de implementación y *know how* es proporcionado por proveedores locales).

2. En segundo lugar, existen otras iniciativas sectoriales que apoyan la instalación de capacidades de absorción entre las empresas, buscando incorporar soluciones tecnológicas para problemáticas específicas de un sector, y que en conjunto co-ejecutan o participan de instancias asociativas que desarrollan estas soluciones.

Un ejemplo de lo anterior es la Fundación para el Desarrollo Frutícola, que, en asociación con ASOEX, genera soluciones basadas en I+D para 55 compañías productoras de fruta. Este tipo de organización puede ser también potencial demanda para el conocimiento generado en las universidades y centros de investigación ya que no siempre cuentan con la infraestructura y recursos necesarios para dar respuesta a todos los requerimientos de sus firmas asociadas.



## PROCESOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN CHILE

### MODELOS MIXTOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

Una cualidad que caracteriza la transferencia tecnológica es que ocurre en una multiplicidad de modalidades, que incluye mecanismos tanto formales como informales. Las trayectorias o rutas que siguen las tecnologías en el proceso difieren dependiendo principalmente de la cultura y estructura organizacional de las entidades de investigación, del tipo de tecnología y del mercado tecnológico de destino.

En este estudio se recogieron diversas experiencias que permiten ejemplificar distintos canales y modalidades en que ocurre la transferencia tecnológica en Chile. Para ello se profundizó en 5 casos de estudio, los que se resumen a continuación (los detalles específicos de cada uno se describen en el Anexo N°3).

1. El primer caso de estudio corresponde a la creación de una *spin-off* por parte de un investigador académico (sin participación de la universidad en la propiedad), con el fin de comercializar un biopesticida para la agroindustria. El proceso comenzó en una universidad que aún no contaba con oficina de transferencia y licenciamiento; la preocupación por la protección de la propiedad intelectual fue principalmente iniciativa del investigador, motivado por un concurso interno a la universidad y financiado por Conicyt, para la promoción del patentamiento (hoy cuenta con patente otorgada en Chile y Europa). Posteriormente, concurren otros factores que sirvieron para impulsar el proceso de transferencia, como la adjudicación de capital semilla Corfo y el apoyo de una incubadora de negocios para la puesta en marcha de la empresa. Con ello se creó además un prototipo del producto y se pudieron realizar las primeras pruebas de validación a mayor escala. Se sumó a la empresa un ex ejecutivo de la incubadora para conformar la empresa definitiva que compró la patente de invención a la universidad, levantó capital de riesgo, realizó pruebas piloto y generó alianzas estratégicas para el escalamiento de la producción. Actualmente se encuentra a la espera de la certificación requerida para la comercialización del producto.



2. El segundo caso corresponde a la transferencia tecnológica de una variedad genética para el mercado de proteínas vegetales. En esta modalidad, el proceso se inició con las investigaciones preliminares de un equipo de académicos de tres entidades distintas y con aportes provenientes principalmente de INIA, Conicyt y el Gobierno Regional de la Araucanía. El resultado de investigación se sometió a protección mediante el registro de una nueva variedad vegetal en el SAG, bajo la titularidad de un centro regional. El desarrollo del producto mediante pruebas experimentales para su escalamiento productivo se vio impulsado por la creación de una *spin-off* constituida por el propio centro de investigación más cinco cooperativas indígenas de la región. En la actualidad se está definiendo la estrategia de comercialización en conjunto con las familias que integran las cooperativas.
3. El tercer caso corresponde a una *spin-off* que es propietaria del diseño arquitectónico de una vivienda social de emergencia. En este caso, la investigación inicial la realizaron estudiantes y académicos de una universidad, que han ganado diferentes concursos tanto nacionales como internacionales. En su protección intelectual (cuenta con 5 inscripciones de PI) jugó un rol fundamental la creación de la oficina de transferencia y licenciamiento al interior de la universidad, quien ha apoyado el proyecto de manera decidida en sus distintas etapas. El posterior desarrollo y validación del prototipo se vio impulsado por la ocurrencia de un desastre natural que generó la oportunidad de transferir el resultado al Ministerio de Vivienda para su fabricación como solución habitacional. Actualmente se encuentra esperando la certificación requerida para ello.
4. Un cuarto ejemplo corresponde a la alianza entre un centro de excelencia internacional del área de las tecnologías de la información y una universidad con limitada experiencia en investigación. Entre ambas instituciones crearon recientemente un centro de investigación especializado en *data science*, que contratará especialistas para realizar investigación básica en colaboración con el centro internacional, con miras a generar desarrollos tecnológicos que puedan ser transferibles internamente a la empresa matriz de dicho centro. En este caso, para la transferencia tecnológica se requería previamente la instalación de capacidades al interior de la universidad. Este modelo pretende asegurar la obtención de resultados de investigación acordes a las necesidades de la empresa.
5. El último caso de estudio describe la incidencia de los numerosos obstáculos a la transferencia tecnológica que pueden generarse en relación a la instalación de una OTL al interior de una universidad



compleja y con alto grado de autonomía de sus facultades. Entre los obstáculos que se presentan cuando se intenta centralizar y formalizar las actividades de transferencia tecnológica en una universidad con las características antes mencionadas, se identifican problemas de escasa diferenciación del rol de la OTL y duplicidad de funciones con otras unidades; dificultad en la validación de reglamentos de propiedad intelectual, y bajo reconocimiento de la oficina por parte de la comunidad académica.

Estos cinco casos dan cuenta sólo de algunas de las diferentes trayectorias que puede seguir el proceso, así como de factores facilitadores y obstaculizadores del mismo. Como se puede apreciar, la falta de una unidad dedicada a la transferencia implica que no haya una revelación de la invención ni una entidad que permita hacer seguimiento a los resultados de investigación para asegurar una mejor decisión en el proceso de transferencia (por ejemplo, la transferencia de una patente vía licenciamiento en lugar de venderla, lo que podría haber generado mayores retornos a la universidad en el largo plazo). No obstante, en este caso también se manifiestan las dificultades que puede tener una universidad pública para la explotación comercial de sus derechos de propiedad intelectual.

El primer caso da cuenta también del rol “catalizador” que pueden tener los investigadores con características emprendedoras y la importancia de asociarse con una persona con experiencia en empresas y conocimiento del mercado, lo que permitió impulsar el desarrollo tecnológico hasta su salida al mercado final. Asimismo, este caso permite acercarse a la complejidad del proceso, donde no basta con tener un producto precompetitivo para levantar inversión; las distintas fases de validación técnica y comercial (y la generación de alianzas para ello) son elementos indispensables para el éxito de la innovación. El desafío que enfrentan hoy en día es lograr la certificación del producto final.

El segundo caso muestra también cómo la creación de una *spin-off* como mecanismo de transferencia tecnológica puede constituirse en un facilitador para el desarrollo de la tecnología. En el primer y segundo caso, la conformación de la empresa agilizó la protección de la variedad vegetal y su posterior transferencia, proceso que muchas veces puede verse entrampado por problemas de multiplicidad de prioridades o de burocracia al interior de las instituciones de investigación. Su actual desafío es definir el producto final y cuál será su estrategia de comercialización.

Una experiencia similar se observa en el diseño de la solución habitacional de emergencia descrito en el tercer caso, donde el apoyo institucional al



proyecto y la oficina de transferencia y licenciamiento han jugado un rol relevante en la protección de la propiedad intelectual y en el desarrollo de la tecnología. Al tratarse de un equipo con escasa experiencia en la industria, han debido aprender en el proceso, sin embargo, su experiencia como investigadores les ha permitido desarrollar un producto de reconocida calidad, con potencial de ser transferido al sector público. En este sentido, hoy enfrentan el desafío de encontrar un socio para escalar la producción.

El cuarto ejemplo muestra que las entidades de investigación no siempre cuentan con las capacidades de investigación y desarrollo tecnológico para un determinado proyecto, no obstante, la vinculación con otras organizaciones puede ser clave para instalar capacidades y trabajar en conjunto en proyectos de largo plazo y gran proyección. En este caso, ambas instituciones llegaron a un acuerdo de mutuo beneficio gracias a la gestión de sus respectivos representantes,

Por último, el caso de las universidades más complejas en términos organizacionales es un claro ejemplo de la necesidad de evaluar la pertinencia de la instalación de oficinas de transferencia tecnológica con una estructura rígida en condiciones en que cada institución cuenta previamente con una estructura y cultura organizacionales con las que ha funcionado históricamente, lo que representa un desafío para la generación de políticas de fortalecimiento institucional adaptables a sus diferentes beneficiarios.

## **PREDOMINIO DE UNA PERSPECTIVA *TECHNOLOGY-PUSH***

Otro aspecto que caracteriza los procesos de transferencia tecnológica en Chile es que tanto a nivel de oferta como de intermediarios que prestan apoyo a la oferta, los distintos agentes se organizan y actúan en función de una perspectiva predominantemente *“technology-push”*. Como se vio en el apartado anterior, los discursos que hacen referencia a una lógica *“market-pull”*, donde la fuente de innovación radica en una necesidad de la industria o en una oportunidad de mercado, son más bien escasos.

Bajo esta perspectiva, el estímulo por generar nuevos productos o procesos proviene desde el lado de la investigación científico-tecnológica. Esto trae consigo ciertas implicancias, como la prevalencia de lógicas en donde se toman los resultados de investigación, se busca proteger y empaquetar, y luego se busca a la entidad a quién transferir. La relación con la empresa se intenta establecer cuando el “producto” está terminado o cuando se cree que la tecnología está lo suficientemente avanzada para despertar el interés



de la demanda. De este modo, se entiende a la empresa sólo como cliente final, perdiendo de vista la importancia que tiene la relación con la industria en todo el proceso, incluso antes de iniciar la investigación.

Las relaciones que se establecen entre los actores bajo la perspectiva *technology-push* son principalmente transaccionales y de corto plazo pues tienen como objetivo central la venta de la tecnología, limitando así la posibilidad de establecer vínculos de más largo plazo entre entidades de investigación y empresas. Esto último es relevante cuando se considera la importancia de las relaciones de confianza para generar acuerdos y colaboraciones que no persiguen un fin inmediato. En opinión de diversos autores, la transferencia tecnológica consiste fundamentalmente en la búsqueda y el logro de acuerdos amplios entre actores del proceso, donde el flujo de la tecnología entre una organización y otra no es más que la consecuencia de estos acuerdos (Speser, 2006).

Algunos entrevistados dan cuenta de las dificultades que puede generar el adoptar de manera acrítica modelos lineales de transferencia tecnológica que siguen la lógica señalada:

*“...el modelo norteamericano es la transferencia lineal prácticamente, donde el investigador se lo transfiere, se lo comunica a la oficina de transferencia y el investigador llega hasta ahí. De ahí la oficina de transferencia lo toma y hace la venta como si estuviese vendiendo cualquier producto, con envíos de email, con contactos, con tocar puertas y todo ese tipo de cosas. Ese modelo en particular yo creo que es el más difícil de implementar y que funcione en Chile, porque en Chile la empresa no está acostumbrada a comprar conocimiento tecnológico de esa manera”* (Encargado de OTL de universidad).

Tal como lo observa este entrevistado, para llevar a cabo la transferencia tecnológica desde la institución al mercado resulta fundamental comprender los modos en que las empresas del sector privado incorporan conocimiento tecnológico. En este sentido, en opinión del gerente de una empresa proveedora de tecnología, se entiende que tanto oferta como demanda son importantes, pero en el país es necesario poner el foco en la demanda dado que se ha concentrado demasiado la atención en la oferta tecnológica.

De acuerdo a lo observado, la posibilidad de que una empresa adopte una nueva tecnología está estrechamente relacionada con el nivel de madurez de dicha tecnología. En general, se señala que las universidades ofrecen tecnologías demasiado embrionarias o que ya han sido desarrolladas en otros países, lo que, a juicio de los entrevistados del sector productivo, explica que en muchas ocasiones se opte por adquirirlas en extranjero. Sin embargo, cabe recordar que la adopción de una perspectiva eminentemente



*market-pull* conlleva una serie de dificultades, como el cambio continuo en la definición de oportunidades y la carencia de tecnologías de frontera en gran parte de los sectores productivos en Chile. Al mismo tiempo, si no existe una vinculación estrecha con el sector productivo existe el riesgo de ver sólo las necesidades que son fácilmente identificables, pero que pueden tener menor potencial de comercialización (Burgelman & Sayles, 2004).

Una manera de acercar la investigación a las expectativas del sector productivo es mediante la ejecución de proyectos colaborativos o por contrato. En este estudio se ha levantado información sobre distintos casos en que el sector de investigación se ha conectado desde un principio con las empresas, haciéndolas parte del proceso de investigación, lo que ha terminado en una transferencia efectiva en que la empresa ha adoptado la tecnología desarrollada por los investigadores, generando con ello mayor innovación.

## **MECANISMOS FORMALES DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA**

Como se mencionó anteriormente, las trayectorias y canales que puede seguir la transferencia tecnológica, así como los mecanismos utilizados en cada caso, están condicionados principalmente por el contexto productivo e institucional (cultura y estructura organizacional de las instituciones de investigación y características propias del mercado tecnológico); por el tipo de tecnología, y por las motivaciones y decisiones de los actores del ecosistema, principalmente investigadores y empresas.

De acuerdo a Zúñiga y Correa (2013), la mayor parte de las actividades de transferencia tecnológica en las universidades de países en desarrollo ocurren a través de mecanismos poco formalizados. Los contactos directos entre investigadores y empresas para asesorías aisladas, proyectos conjuntos a pequeña escala, asistencias técnicas, entre otros, pueden ser canales por los cuales esté ocurriendo transferencia de conocimiento tecnológico sin que éstos sean registrados por parte de las instituciones de investigación. En este contexto, generar mecanismos de transferencia tecnológica de manera más formalizada y sistemática constituye un importante desafío para estos países. Lo anterior es coherente con que los procesos de transferencia tecnológica suelen ser impulsados por individuos mediante acciones que muchas veces son transgresoras, en especial en contextos donde no existen condiciones regulatorias adecuadas, o donde éstas son muy incipientes.



El escenario que describen estos autores se observa también en Chile. Tal como lo señalan representantes de universidades y OTL, existe una dificultad en poder controlar que los investigadores no realicen transferencia por cuenta propia. Esto último se observa particularmente en universidades que generan grandes volúmenes de investigación y que tienen una organización descentralizada, donde se han generado soluciones de distinto tipo (y con distinta efectividad), por ejemplo, la creación de empresas filiales o instituciones sin fines de lucro encargadas exclusivamente de canalizar los vínculos comerciales entre académicos y empresas.

De acuerdo con la información levantada en este estudio, los mecanismos formales de transferencia tecnológica más recurrentes (o al menos más buscados) son: el licenciamiento de patentes, la creación de *spin-offs* y la investigación por contrato.

### **1. Licenciamiento de patentes.**

Los entrevistados de las oficinas de transferencia y licenciamiento tienen a las patentes como el principal indicador de resultado en materia de transferencia tecnológica. Sin embargo, se observan tres dificultades importantes:

En primer lugar, el patentamiento no es necesariamente el mecanismo de protección más apropiado para todos los casos. Lo que revelan las entrevistas es que existe información insuficiente al respecto pues no todos los encargados de las OTL tienen claridad sobre cuándo es conveniente o no patentar un resultado de investigación. En algunas entrevistas en universidades y empresas se señala, por ejemplo, que no se ha puesto la atención que se merece al secreto industrial, siendo que podría ser una modalidad que ocurre con mayor frecuencia de lo que se tiene registrado, ocultando de este modo otros resultados que no se recogen en los indicadores de desempeño de las OTL.

Cabe señalar, no obstante, que las patentes son muy relevantes como mecanismo de protección en ciertos sectores, como por ejemplo, en el sector farmacéutico y de tecnologías de información:

*“En el negocio que estamos nosotros, que es desarrollar tecnología, la patente es clave. La capacidad de patentar y registrar una propiedad intelectual es súper importante porque quien va a comercializar este producto requiere que estos productos tengan alto margen de utilidades, es decir, es una necesidad del negocio... O sea, tus márgenes tienen que ser del orden del 50, del 60% para poder*



*sostener una inversión como ésta. Entonces, al final, el retorno al negocio te obliga a que los productos tengan márgenes importantes, y para tener esos márgenes importantes, éstos tienen que ser apropiables, y para ser apropiables, tienen que ser relevantes. Entonces volvemos al mismo punto de partida”* (Director de centro de investigación).

En segundo lugar, se observan problemas para patentar. Los asesores de propiedad intelectual, por ejemplo, dan cuenta de una debilidad en las capacidades de redacción de patentes por parte de algunas OTL, principalmente: insuficiencia de información en la memoria descriptiva y limitados argumentos que den cuenta de la novedad, nivel inventivo y aplicación industrial de la invención. A su vez, aparece como aspecto crítico la necesidad de que el investigador acompañe el proceso de patentamiento hasta su obtención. Esto se transforma en una dificultad cuando no existe el tiempo, el espacio o la voluntad del investigador para trabajar en conjunto con la oficina de transferencia, sobre todo considerando que a lo largo del proceso se solicitan nuevos antecedentes y que las respuestas periciales pueden tardar meses e incluso años.

En tercer lugar, el aspecto más crítico observado por esta consultoría es que, en la mayoría de los casos, las instituciones de investigación y los mismos investigadores se conforman con cumplir las metas de patentes solicitadas u obtenidas, pero no se destinan suficientes recursos ni esfuerzos a la explotación comercial de las tecnologías una vez protegidas. Por lo demás, en muchas OTL de universidades y centros de investigación aún se observan debilidades importantes en cuanto a sus capacidades de negociación y comercialización de las patentes. En consecuencia, gran parte de las patentes permanecen sin transferirse.

Si bien en algunas instituciones se reconoce que el patentamiento no debiera ser un fin en sí mismo, el aumento en el número de patentes solicitadas y obtenidas es una de las exigencias que deben cumplir los proyectos financiados por los distintos fondos públicos que buscan fomentar la transferencia tecnológica.



## 2. Creación de empresas (*spin-offs*).

La creación de empresas a partir de los resultados obtenidos de la investigación académica es un mecanismo de transferencia tecnológica que tiene importantes ventajas y beneficios.

Su principal ventaja es que son un tipo de organización más eficiente que las universidades o los centros de investigación para el escalamiento, producción y comercialización de tecnología. Esto se debe no sólo a que dichas entidades tienen múltiples prioridades, recursos escasos y albergan numerosas líneas de investigación, por lo que rara vez pueden dedicar la atención y los esfuerzos necesarios para desarrollar una tecnología hasta su comercialización. Al mismo tiempo, los programas públicos que cofinancian actividades de desarrollo de prototipos, validación y empaquetamiento de tecnología excluyen como beneficiarias directas a las universidades, institutos profesionales y centros de formación técnica, y los fondos de capital de riesgo financian exclusivamente empresas.

Tal como lo señala el Director de INAPI, se trata de una estrategia de transferencia tecnológica que permite aprovechar el conocimiento generado en las instituciones de investigación y que ha sido implementada por diversas instituciones de prestigio en la materia, como el MIT:

*“... considerando que las tecnologías que identifican normalmente se encuentran en las primeras etapas de desarrollo, la posibilidad de licenciar estas tecnologías a grandes empresas es baja. Así, el único camino que han impulsado para llegar al mercado es la conformación de una nueva empresa que comercialice directamente la tecnología en el mercado, realidad que el MIT ha plasmado entre sus políticas de transferencia tecnológica” (Santa Cruz, 2016).*

Por otra parte, las *spin-offs* contribuyen a fortalecer el mercado tecnológico nacional y, de resultar exitosas en el largo plazo, pueden tener impacto en la economía a través de la generación de empleo, ventas y la eventual exportación de productos de alta tecnología.

No obstante, este mecanismo genera un intenso debate entre los agentes cercanos a las universidades. Por una parte, existen dudas sobre la legalidad de que la universidad tenga participación en su propiedad. La gran mayoría de los entrevistados no tiene claridad si esto constituye o no lucro, por lo tanto, en el marco de la reforma educacional en curso, algunas universidades estarían impedidas de hacerlo mientras otras tienen el temor de perder su acreditación. Algunos entrevistados de OTL señalan que sólo recientemente se llegó a la conclusión de que las *spin-offs* de universidades estatales son factibles, pero bajo ciertas condiciones tales como la limitación



del porcentaje de participación de la universidad y de la dedicación de horas por parte de los investigadores en el caso de que éstos sigan dependiendo a la universidad. Aun así, en esta consultoría se observó que persiste confusión y falta de información unívoca al respecto.

Por último, son pocas las instituciones que cuentan con normativas que regulen la creación de empresas tecnológicas por parte de los distintos miembros de la comunidad académica. En este sentido, algunos entrevistados identifican además desafíos en la reglamentación y apoyo a *spin-offs* lideradas por estudiantes:

*“Nosotros vamos a explorar este año nuevas posibilidades de tener un apoyo institucional a los emprendedores, siempre sobre la base de que sean las facultades las que manejen esas estructuras o esos instrumentos. Cuando digo apoyo me refiero a desarrollar estructuras, como espacios de cowork, eventualmente incubadoras u otros, centros de emprendimientos, o instrumentos, por ejemplo, concursos de apoyo al emprendimiento, o a veces podría haber algún modelo de premio de apoyo al emprendimiento u otro, instrumentos que incentiven el emprendimiento, porque nuestros alumnos se están yendo a emprender a otras universidades”.* (Director de investigación de universidad).

### **3. Contratos tecnológicos.**

La investigación por contrato (*contract research*) no es reconocida como un mecanismo de transferencia en un sentido estricto pues quien financia la investigación es la propietaria de su resultado, sin mediar acuerdos de licencias o cesión (la propiedad no se transfiere de una organización a otra). Sin embargo, los entrevistados tanto del ámbito de la investigación como del sector productivo la señalan como un importante mecanismo de transferencia de conocimiento que permite tanto generar retornos a corto plazo para la universidad o centro, como establecer relaciones de confianza con las empresas, favoreciendo así una vinculación en donde ambos sectores aprenden el uno del otro.

A pesar de su reconocida relevancia, un aspecto crítico al respecto es la baja importancia que se le otorga a este mecanismo como indicador de desempeño en la evaluación de las instituciones en materia de transferencia tecnológica.



## OFICINAS DE TRANSFERENCIA Y LICENCIAMIENTO

Durante el año 2011, Corfo convocó al primer concurso de "Fortalecimiento de Oficinas de Transferencia y Licenciamiento" con el fin de crear y promover capacidades de comercialización y transferencia tecnológica al interior de universidades nacionales. Con este instrumento se apoyaron 18 proyectos que incluyeron a 21 instituciones participantes (3 proyectos participaron en modalidad asociativa).

Posteriormente, durante el año 2014 se convocó a un segundo llamado para el fortalecimiento de las OTL, que tuvo como objetivo apoyar la consolidación y posicionamiento de cada una de estas entidades. Con esto se esperaba aumentar la cartera de iniciativas con potencial de mercado, incrementando de forma significativa el número de *disclosures*, de contratos de I+D, licencias, consultorías e investigación colaborativa con empresas y otras entidades de I+D+i, tanto a nivel nacional como internacional.

En un tercer llamado, realizado a fines del 2015, Corfo se planteó iniciar una nueva etapa en los programas de apoyo a la transferencia tecnológica, con un modelo de especialización de funciones "*on campus-off campus*", que reconoce la necesidad de seguir fortaleciendo las capacidades de comercialización y transferencia de estas oficinas, así como también avanzar en competencias más especializadas para mejorar las probabilidades de éxito de la comercialización de tecnologías con proyección global.

A continuación se revisan los principales logros de las oficinas de transferencia y licenciamiento dando a conocer además los principales problemas que enfrentan hoy estas unidades en cuanto a su gestión, desempeño de funciones y cumplimiento de metas.

Directivos de universidades y profesionales a cargo de las OTL declaran que las oficinas de transferencia y licenciamiento han avanzado en darse a conocer, con lo que paulatinamente han ido apareciendo en el mapa de actores relevantes en el proceso de transferencia tecnológica al interior de las instituciones.

De manera particular, en centros de investigación y universidades pequeñas, estas oficinas son valoradas por el gran apoyo que prestan a



investigadores en la formulación de proyectos para concursar a fondos públicos. Con esto se ha logrado impulsar fuertemente la postulación a proyectos de investigación y, al mismo tiempo, se han estrechado vínculos entre el personal de las OTL y los académicos.

Si bien se reconoce la mayor valoración que, de manera lenta pero creciente, se otorga a la investigación orientada por misión, de acuerdo a algunos entrevistados es necesario continuar fortaleciendo este ámbito, dado que en una cantidad importante de investigadores se aprecia desinterés por realizar investigación de carácter aplicado.

*“Yo tengo una visión bien crítica. Creo que en realidad los investigadores no hacen I+D porque no les interesa, no porque no sepan. Porque al final la motivación se desarrolla si es algo que te interesa. Si de verdad te interesa la vinculación con la empresa, desarrollas la vinculación con la empresa. Yo creo que las oficinas de transferencia tecnológica tienen gente súper capaz, bien intencionada y tiene mucha energía. En general vienen del mundo de la empresa o vienen de un mundo mixto academia-empresa, y los académicos no los pescan” (Director de centro de investigación).*

En cuanto a temas de gestión, la mayoría de las OTL que participan del programa Corfo han cumplido con los indicadores solicitados y han avanzado en cumplir diversas metas, como es la elaboración o actualización de reglamentos. Han desempeñado también actividades de evaluación de resultados de investigación para conocer el potencial de apropiabilidad y comercialización de una manera preliminar, proponiendo y asistiendo en la contratación de asesores externos especializados en la materia.

En opinión de la mayoría de los representantes de las OTL, una de las actividades más importantes ha sido la elaboración de los portafolios de tecnologías, destacándose como un avance para estas unidades. Sin embargo, en términos de difusión, el portafolio no ha generado el impacto esperado pues las empresas no utilizan este medio para la búsqueda de soluciones tecnológicas.

Un punto crítico es el trabajo de *scouting* tecnológico en universidades y centros con una baja productividad de resultados de investigación. En este tipo de instituciones, la OTL debe invertir mayor tiempo en la búsqueda de resultados transferibles y muchas veces con investigadores sin mucho interés por transferir. En universidades y centros que realizan más investigación, esta tarea ha podido focalizarse en los académicos más motivados e interesados en que sus investigaciones generen impacto.



Si bien se declara que en algunas universidades una parte de las actividades realizadas hoy por las OTL ya eran ejecutadas por otras unidades encargadas de la gestión del conocimiento, se reconoce que el instrumento de Corfo ha dinamizado los procesos de transferencia tecnológica a la vez que ha contribuido a su sistematización. Sin embargo, también hay algunas visiones críticas en cuanto a que la instalación de este tipo de oficinas en universidades con estructuras organizacionales más complejas ha dificultado las funciones y actividades que ya se venían desarrollando.

En este contexto, la relación de la OTL con la entidad albergante no deja de tener algunos aspectos críticos que afectan las actividades de transferencia tecnológica, sobre todo en universidades más complejas. Cuando la universidad posee centros asociados y facultades con algún grado de autonomía y con problemas de coordinación entre agentes se dificulta el trabajo con la oficina de transferencia. En uno de los casos analizados en este estudio, algunas facultades también ejecutan tareas que realiza la OTL, generándose críticas por la excesiva centralización a la que deben someterse con la creación de la oficina de transferencia. Esto contrasta con aquellas universidades menos complejas.

*“(...) y es que cada facultad es un mundo y cada decano es un presidente. No, yo no tengo ese drama. Esta universidad dentro de todo es bien estructurada, es súper jerarquizada y son bien alineados”*  
(Vicerrector de investigación en universidad).

Las OTL también han contribuido a cambiar los incentivos para que investigadores se involucren en actividades de transferencia tecnológica. Se señala que los investigadores históricamente han valorado poco el patentamiento como mecanismo de transferencia, pero esta es una realidad que en algunas universidades y centros ha comenzado a cambiar de manera paulatina. A esto último ha contribuido el incentivo que establece participación de los académicos en algún porcentaje de los retornos.

*“Eso significa que en algunas facultades... el reglamento académico y sus demás normas complementarias establecen que el investigador tiene que publicar, tiene que hacer clases, pero además le va a considerar dentro de su evaluación académica las patentes que solicite, los spin-off que genere, la vinculación con la industria a través de proyectos de investigación”* (Encargado de OTL de universidad).

Por otra parte, algunos entrevistados señalan que aún existe una cierta confusión entre los actores del ecosistema respecto a la diferencia entre tener derechos de titularidad y derechos de explotación de una patente, lo que genera conflictos a la hora de negociar derechos de PI.



En cuanto a la comercialización de resultados de investigación, los encargados de estas oficinas dan cuenta de una gran diversidad de realidades y resultados, dependiendo del grado de madurez de la OTL y del equipo que la conforma. En algunos casos se han logrado sólidos avances y en otros han sido más bien débiles. Se reconoce que la mayor brecha está en esta etapa del proceso y se menciona como causales principales la escasa experiencia y capacidades en comercialización de los equipos, y los altos costos de contratar *brokers* externos. Si bien muchos de los entrevistados señalan haber obtenido patentes de invención, son pocos los que declaran tener éxito en su comercialización.

*“(...) con el resultado de un proyecto de investigación aplicada quedamos con un prototipo pero no está como producto tangible, no está así empaquetado, con su marca, con su logo. A lo mucho llegamos a ese prototipo que está allá... a ese producto de ahí. Por lo tanto, hasta que la empresa realmente no lo masifica en el mercado no es producto”* (Encargado de OTL de universidad).

*“Sí, para nosotros el proceso más débil es el de comercialización, es el que más nos cuesta por un tema de bagaje de las personas. Yo he visto en otros lugares del mundo que existen distintos modelos, pero los agentes de comercialización siempre son personas que tienen mucha experticia y muchas más redes de colaboración”* (Encargado de OTL de universidad).

## **FINANCIAMIENTO DE LAS OTL**

Un factor crítico que afecta el desempeño de las OTL es el financiamiento con el que operan. En síntesis, existe una alta incertidumbre sobre la sustentabilidad financiera de las OTL.

Además del programa de Corfo, el presupuesto de las oficinas se compone de las siguientes fuentes:

1. Financiamiento con instrumentos públicos para el fortalecimiento de instituciones de educación superior, con foco en innovación basada en ciencia y tecnología.

Entre los fondos de mayor envergadura para las instituciones de educación superior se encuentran los Convenios de Desempeño para la Innovación en Educación Superior (CD-InES), aporte que compromete la creación de una unidad de gestión tecnológica y además exige tener planes estratégicos



coherentes con las metas en el ámbito de la innovación y el vínculo con el sector productivo.

Varios entrevistados declararon el uso de recursos del CD-InES para operaciones y actividades de la OLT, en complementariedad con otros recursos internos o del proyecto Corfo. Este tipo de fondos es importante en la medida en que permite generar una estrategia para potenciar la transferencia tecnológica al interior de las instituciones y por otro lado, constituye un incentivo para la innovación a nivel de las instituciones.

## 2. Financiamiento vía *overhead* y prestación de servicios.

Una fuente importante para financiar algunas OTL en universidades y centros de investigación es a partir del cobro de un porcentaje del *overhead* de proyectos Fondef y Contratos Tecnológicos de Corfo, principalmente.

Por otro lado, algunas instituciones reciben ingresos por prestación de servicios, asistencia técnica, uso de laboratorios y contratos de *know how*, entre otros, en especial en centros de investigación con personalidad jurídica propia y en universidades pequeñas.

En el caso de las universidades más grandes, este tipo de actividades e ingresos son percibidos por otras unidades, como las facultades, o son administrados en su totalidad por el organismo de decisión central.

A raíz de lo anterior, se observa que el presupuesto de las OTL para sus operaciones y funciones es de carácter heterogéneo. Si bien es cierto que se destaca el uso del instrumento Corfo como pilar fundamental para el financiamiento, en la mayoría de las universidades o centros se ha optado por buscar estrategias complementarias para su funcionamiento. Por lo mismo, existe un problema crítico para las OTL cuando se acaba el proyecto Corfo, sobre todo si no hay un interés estratégico de la universidad para darle continuidad al proyecto.



## MARCO REGULATORIO E INCENTIVOS A LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN UNIVERSIDADES

El adecuado funcionamiento y la eficiencia del proceso de transferencia tecnológica en materia de propiedad intelectual requiere de elementos que no dependen exclusivamente del marco regulatorio nacional. Tanto el Banco Mundial (2009) como Interlink (2009) señalaban que una de las debilidades del ecosistema nacional de transferencia tecnológica eran las dificultades para gestionar la propiedad intelectual debido a la falta de protocolos e instrumentos regulatorios en las entidades de investigación.

Tal como señala un estudio realizado por INAPI (2012), la falta de institucionalidad y formalización de los procedimientos en materia de propiedad industrial genera una serie de dificultades, como:

*“(...) procesos aleatorios y subjetivos, soluciones casuísticas y no sistemáticas, dispersión territorial y disgregación administrativa, y en ocasiones, sin una infraestructura especializada para su funcionamiento y desempeño. La inexistencia de institucionalidad en este proceso significa concretamente que la toma de decisiones ocurre en un espacio no regulado ni reglamentado, invisibilizando la función de la propiedad industrial como agregación de valor, reputación, marca, referencia institucional y finalmente, aporte a la sociedad”.*

En los últimos años distintas universidades y centros de investigación han avanzado en la generación de este tipo de reglamentos. Desde la creación de las oficinas de transferencia y licenciamiento, apoyadas por Corfo, en muchos casos han sido estas unidades las encargadas de llevar a cabo esta tarea. No obstante, si bien se observan importantes avances en la regulación de la propiedad intelectual, en muchas instituciones aún no existen reglamentos referidos a conflictos de interés ni se ha definido claramente cómo deben distribuirse los retornos derivados de la transferencia tecnológica.

### Distribución de retornos como incentivo para los investigadores

Existe una extensa literatura sobre el uso de incentivos para promover ciertas conductas en los individuos y lograr así mejorar su desempeño. La efectividad de este tipo de mecanismos depende directamente de la manera en que los individuos reaccionan ante los incentivos, lo que involucra aspectos económicos y principalmente psicológicos.



Sin duda, los investigadores de universidades y centros de investigación son agentes fundamentales para que ocurra la transferencia tecnológica, pero no todos los investigadores se interesan por realizar actividades de investigación aplicada y, aun cuando lo hacen, no siempre se involucran de manera activa en la transferencia de sus resultados. Ante esto, algunas instituciones han establecido, en sus reglamentos de propiedad intelectual, condiciones de distribución de retornos orientadas a motivar a los investigadores en esta materia, aunque con algunas variaciones en el porcentaje de participación de los retornos y en el momento de la entrega del aporte.

Un problema que presenta este tipo de incentivos es que las expectativas de que efectivamente se generen retornos económicos derivados de las patentes son relativamente bajas y de muy largo plazo. Por el contrario, la publicación en revistas indexadas es un mecanismo no sólo más rápido y “seguro”, sino que tiene consecuencias directas en la carrera de los investigadores. Los criterios de evaluación de investigadores, tanto en sus respectivas instituciones como para adjudicarse fondos públicos para investigar, tienen a las publicaciones como principal indicador de productividad científica.

Respecto a este punto, la literatura ha abordado ampliamente la posibilidad de que existan conflictos entre publicar o patentar, principalmente debido a que el patentamiento requiere que no se hayan publicado antes los resultados. No obstante, existe evidencia incluso de que los inventores publican más que sus colegas no inventores en áreas similares de investigación (Van Looy, et al., 2006), aunque esta evidencia debe tomarse con cautela pues no es necesariamente válida para todos los contextos.

Por otra parte, no está claro que los incentivos monetarios sean adecuados a las motivaciones e intereses de los investigadores. En este sentido, una iniciativa que aparece aún de manera incipiente en las entrevistas es vincular la obtención de patentes con el avance en la carrera académica del investigador dentro de la universidad o centro. Asimismo, en una universidad se premió a un investigador entregándole recursos para fortalecer su línea de investigación, comprándole equipos y contratando asistentes de investigación, en vez de hacerle entrega directa del premio en dinero.

Un incentivo equivocado puede generar efectos contrarios a los esperados. Gneezy et al. (2011) discuten cómo ciertos incentivos monetarios actúan a nivel psicológico debilitando las motivaciones intrínsecas que son importantes para producir las conductas deseadas en el largo plazo, o incluso cambiando negativamente la manera en que los sujetos perciben las tareas



que se promueven. Por ejemplo, al ofrecer incentivos que promueven el patentamiento, se podría estar dando a entender que el logro de esto es difícil (y el incentivo se percibe como premio al esfuerzo) o, por el contrario, que la tarea es poco atractiva o le genera un daño (y el incentivo se percibe como compensación). De este modo, algunos incentivos para patentar podrían actuar en contra de las motivaciones de los investigadores si, por ejemplo, el beneficio ofrecido afecta su imagen y reputación como investigador. Esto puede ocurrir si se realza demasiado el valor del logro económico en detrimento de la valoración de la actividad científica en sí misma, lo que podría afectar su imagen como investigador ante sus pares.

En una encuesta aplicada a más de 200 académicos universitarios con patentes otorgadas en Italia, Baldini (2007) encontraron que los inventores se involucraban en este tipo de actividades para aumentar su prestigio y reputación y para buscar nuevos estímulos para sus líneas de investigación. Por el contrario, recibir ingresos personales no representaba un incentivo relevante.

En cuanto a otros factores que facilitan el patentamiento en las universidades, este mismo estudio mostró que la existencia de regulaciones en este nivel reducían los obstáculos percibidos por los inventores, en la medida en que ello da una señal del compromiso de las universidades por legitimar las actividades de patentamiento. Asimismo, Friedman & Silberman (2003), encontraron evidencia de la importancia de que la universidad tenga una misión clara de apoyo a la transferencia tecnológica y de que las oficinas de transferencia generen resultados visibles que estimulen el interés de los investigadores.





# 4

## CONCLUSIONES

---





## FACILITADORES DE LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

### **1. La transferencia tecnológica es facilitada cuando los investigadores participan activamente durante el proceso.**

Esto puede darse de distintas maneras y con diferentes grados de involucramiento, como por ejemplo:

- participando en instancias de *networking* con el sector público y privado.
- contactándose con posibles mandantes o interesados desde el inicio de su investigación, de modo de procurar que ésta responda a una necesidad u oportunidad de la industria o la sociedad.
- involucrando activamente a representantes de la demanda en el proceso de investigación, de modo de validar tempranamente los resultados en las distintas fases de la I+D.
- promoviendo la protección de la propiedad intelectual de sus resultados de investigación en los casos en que sea pertinente, o procurando que el carácter público del conocimiento generado no impida su transformación en una aplicación que llegue efectivamente a sus destinatarios.
- liderando el desarrollo, la escalabilidad y comercialización de sus resultados de investigación a través de la creación de empresas de base tecnológica.

Existen dos mecanismos principales para motivar a los investigadores a que participen durante el proceso de transferencia tecnológica:

- estableciendo criterios de evaluación que consideren indicadores de transferencia tecnológica, tanto en su carrera académica como para la adjudicación de fondos de investigación.
- ofreciendo incentivos directos, monetarios o no monetarios, asociados al logro de metas en materia de transferencia tecnológica.



**2. La transferencia tecnológica es facilitada cuando las universidades y centros de investigación generan condiciones internas apropiadas para que ocurra el proceso (marco normativo, sistema de evaluación, incentivos y capacidades adecuadas).**

Entre estas condiciones destacan las siguientes:

- mantener un marco normativo actualizado para la transferencia tecnológica y velar por su cumplimiento.
- incorporar criterios de evaluación e incentivos que promuevan la transferencia tecnológica, dirigidos a los investigadores (cuidando que los sistemas de evaluación e incentivos no sean contradictorios internamente).
- mantener unidades administrativas dedicadas a dar apoyo a los investigadores en materia de transferencia tecnológica y que cuenten con capacidad para su gestión.
- promover instancias de *networking* entre los investigadores y el sector público y privado, acorde a las distintas líneas de investigación.
- promover la movilidad de recursos humanos entre la academia y la industria.

Los principales mecanismos para promover que las universidades y centros de investigación generen condiciones internas apropiadas para la transferencia tecnológica son los siguientes:

- estableciendo criterios de evaluación de las instituciones que consideren indicadores de transferencia tecnológica (de los que dependa la asignación del aporte fiscal y la adjudicación de fondos públicos orientados al fortalecimiento institucional).
- ofreciendo apoyo para la mantención y operación adecuada de sus unidades de transferencia tecnológica (financiamiento, capacitaciones y asesorías).



**3. La transferencia tecnológica es facilitada cuando empresas y otras organizaciones privadas y públicas participan en el desarrollo de nuevas tecnologías desde una etapa temprana.**

Esto puede darse de distintas maneras, como por ejemplo:

- participando en instancias de *networking* con investigadores.
- participando activamente en procesos de investigación aplicada, ya sea dando orientación o ayudando a validar resultados desde su inicio.
- ejecutando proyectos que incorporen I+D.
- adoptando nueva tecnología en sus procesos o productos.

Algunos mecanismos para motivar esta participación son, por ejemplo:

- dando acceso a financiamiento para realizar o contratar actividades de I+D.
- dando acceso a garantías u otros instrumentos que permitan mitigar el riesgo inherente a la adopción de nuevas tecnologías.
- demostrando el impacto de nuevas tecnologías y facilitando su adopción por parte de empresas con bajas capacidades de absorción tecnológica.
- difundiendo de casos de éxito cuyos resultados sean relevantes para los distintos sectores productivos.



## INDICADORES E INCENTIVOS PARA PROMOVER LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

### **4. Los derechos y facultades que le otorga el marco regulatorio nacional de la propiedad intelectual a las instituciones de investigación no son suficientes para promover la transferencia tecnológica.**

Los derechos y facultades que establece la legislación en este aspecto son bastante restringidas si las comparamos con otras normativas a nivel internacional.

La actual Ley de Propiedad Industrial establece en su artículo 70° que las instituciones de investigación tienen la facultad de solicitar el respectivo registro de propiedad, y que la propiedad sobre los eventuales derechos derivados de la actividad de personas contratadas por las instituciones de investigación pertenecerán a estas entidades o a quienes éstas determinen.

En materia de propiedad de los derechos de PI, el estándar internacional responde al Acta Bayh-Dole de EEUU, de 1980, donde se reconoce expresamente la propiedad por parte de las universidades sobre las invenciones resultantes de investigación financiada con fondos públicos.

Si bien diversos estudios señalan que dicha regulación ofreció un importante incentivo a las universidades para que protegieran sus invenciones, existe también evidencia que pone en duda si esto potenció la transferencia tecnológica. Por ejemplo, se ha señalado que el Acta Bayh-Dole fue aprobada casi simultáneamente con el Acta de Procedimientos de Patentes de Universidades y Pequeñas Empresas (*University and Small Business Patent Procedures Act*), que dio atribuciones al gobierno federal para llevar adelante el licenciamiento de patentes que no hubiesen sido explotadas por las instituciones académicas. Asimismo, otras medidas han ampliado el alcance y duración de la protección de las patentes y han removido progresivamente los obstáculos para la explotación de los resultados de investigación en la academia e institutos públicos (Kochenkova, 2015).



**5. Los criterios de evaluación que condicionan la entrega de recursos a las instituciones de investigación no otorgan suficiente importancia a la transferencia tecnológica.**

Las universidades en Chile se autofinancian casi en su totalidad. El aporte fiscal que reciben las universidades del Consejo de Rectores (CRUCH), por ejemplo, sólo representa en promedio un 12,77% de su presupuesto (CGR, 2011).

El Aporte Fiscal Directo (AFD) es el principal ingreso de financiamiento público que reciben las universidades pertenecientes al CRUCH.<sup>7</sup> Éste consiste en un subsidio de libre disponibilidad cuyo monto es fijado anualmente en la ley de Presupuestos del Sector Público. El 95% del AFD es asignado conforme a “criterios históricos” (proporción fija según lo recibido el año anterior), y el 5% restante es asignado de acuerdo a indicadores de calidad y eficiencia (DFL N° 4, de 1981, artículo 2°).

En este marco el aporte fiscal que reciben las universidades públicas depende de indicadores de matrícula de alumnos de pregrado; número de jornadas académicas completas equivalentes con postgrado; número de proyectos financiados por el Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (Fondecyt), y número de publicaciones en revistas científicas de reconocimiento internacional (ISI y SCIELO)

Por su parte, la Acreditación de Gestión Institucional y la Acreditación de Pregrado de las universidades en Chile, –que condiciona que sus estudiantes puedan optar a becas del Estado, al Crédito con Aval del Estado y al pase escolar, entre otros beneficios– tampoco considera criterios relacionados con transferencia tecnológica.

Lo anterior se traduce directamente en que las instituciones establecen criterios de evaluación de la productividad científica de los académicos e incentivos que promueven principalmente la adjudicación de proyectos Fondecyt y la publicación en revistas indexadas.

---

<sup>7</sup> Según cifras del CRUCH, en 2010 el AFD representó el 70,42% del total del aporte fiscal recibido por estas universidades.



**6. La evaluación de los investigadores, tanto para hacer carrera académica como para acceder a fondos públicos de investigación, no considera indicadores de transferencia tecnológica.**

Los incentivos dirigidos a los investigadores para que se involucren activamente en transferencia tecnológica son efectivos cuando son coherentes con los criterios con los que se les evalúa.

En este sentido, las evaluaciones de los investigadores en las universidades dan una gran importancia al número de publicaciones científicas y fondos de investigación adjudicados, lo que incide en su carrera académica desde que postulan a ser contratados por la universidad.

Además, para acceder a fondos de investigación (dependientes en su mayoría de Conicyt) se les evalúa también por sus publicaciones y, en algunos casos, por su participación en congresos científicos y en instancias de divulgación dirigidas a la comunidad no científica.

Muchos investigadores que trabajan en instituciones de educación superior manifiestan interés porque sus resultados de investigación tengan impacto en la sociedad. No obstante, en coherencia con los indicadores con los que son evaluados en la academia, la transferencia tecnológica no es considerada la principal vía para hacerlo.

**7. Si bien existen aportes financieros condicionados por logros de transferencia tecnológica, éstos son la minoría y, en general, tienden a sobrevalorar el número de patentes como indicador de transferencia.**

El Fondo Basal por Desempeño al que pueden optar las universidades del CRUCH considera entre sus criterios de asignación de recursos el número de patentes solicitadas vía PCT y en EEUU.<sup>8</sup>

Por otra parte, en programas públicos para el fortalecimiento institucional con foco en la transferencia y la innovación tecnológica –tales como los Convenios de Desempeño de Mineduc y OTL de Corfo– dicho propósito se evalúa mediante indicadores propuestos por los beneficiarios y aprobados por cada programa. En el caso de OTL de Corfo, en las bases de convocatoria se ofrece una lista de indicadores posibles de ser evaluados.

---

<sup>8</sup> El indicador es n° patentes PCT y EEUU\*1000/n° total JCE en los dos años anteriores.



El principal indicador de transferencia tecnológica que se mide en dichos programas son las patentes (solicitadas y obtenidas), lo que ha generado que en muchos casos se busque “patentar por patentar”. De acuerdo a lo señalado por los entrevistados, es posible que esto obedezca a que se trata de un indicador fácil de medir y más fácil de cumplir en el corto plazo que otras métricas.

*“Yo la verdad, no es que tenga un amor especial por las patentes, si lo hago es porque me las piden. Creo que hay que hacerlo exclusivamente cuando hay una idea realmente innovadora y que haya costado desarrollar. Patentar por patentar no creo que tenga mucho sentido”* (Investigador de universidad).

**8. La principal debilidad de medir la transferencia tecnológica a partir del número de patentes es que las instituciones de investigación se conforman con cumplir esa meta, no destinando suficientes recursos ni esfuerzos a la explotación comercial de las tecnologías una vez protegidas.**

Debido a que los resultados de transferencia en Chile suelen evaluarse por el número de patentes, muchas de ellas permanecen sin transferirse. Pero las patentes no son una medida de transferencia tecnológica sino un medio que, por lo demás, no siempre es necesario que exista para que ocurra la transferencia.

*“(…) ¿para qué quieres la patente? Claro, la patente te dice que, si te la conceden, creaste algo novedoso. El requisito fundamental de una patente es que tiene que ser novedad y a las universidades les da prestigio decir que están presentando cosas a las oficinas de patentes y que éstas les dicen que es novedoso. Le sube el perfil a la universidad, pero ¿el objetivo es mostrar que uno tiene cosas novedosas? ¿O el objetivo es hacer algo provechoso con eso? Y, si se quiere hacer algo provechoso de eso, ¿quién se encarga de hacer esa transferencia?”* (Encargado de OTL de universidad).

Las instituciones de investigación –a través de sus unidades de gestión tecnológica– no siempre evalúan rigurosamente cuál es la mejor estrategia para transferir cada tecnología en particular. Patentar no siempre es la mejor alternativa pues depende de factores como el nivel de inventiva y la madurez de la tecnología y de lógicas propias de cada sector productivo, entre otros. Asimismo, según el mercado potencial de la tecnología, no basta con una patente obtenida en Chile pues puede ser necesario iniciar una estrategia de patentamiento internacional.



**9. En general, los programas públicos no consideran indicadores asociados a investigación por contrato, contratos de *know-how* y movilidad de recursos humanos entre academia e industria, pese a tratarse de mecanismos importantes que aportan al fortalecimiento de la vinculación ciencia-industria.**

Aunque no constituyen mecanismos de transferencia tecnológica en sentido estricto, la investigación por contrato, los contratos de *know-how* y la movilidad de recursos humanos entre la academia y la industria contribuyen de manera muy importante (i) a la generación y la mantención de vínculos fuertes y de confianza entre instituciones que hacen I+D y el sector productivo; (ii) a que las instituciones de investigación conozcan los desafíos tecnológicos de cada industria y empresa en particular, y (iii) a la sustentabilidad financiera de las instituciones que hacen I+D.

En este sentido, este tipo de iniciativas son un factor que facilita la transferencia tecnológica y, en el largo plazo, pueden impactar en aumentar la innovación basada en conocimiento científico y tecnológico en el país.

**10. La creación de *spin-offs* a partir del conocimiento generado en las instituciones de investigación tiene ventajas importantes como mecanismo de transferencia tecnológica, sin embargo, no se ha instalado como un objetivo estratégico de las políticas que la promueven.**

El principal beneficio de la creación de *spin-offs* como mecanismo de transferencia tecnológica es que estas empresas son un tipo de organización más eficiente que las universidades o los centros de investigación para el escalamiento, producción y comercialización de tecnología. Esto se debe no sólo a que dichas entidades tienen múltiples prioridades, recursos escasos y albergan numerosas líneas de investigación, por lo que rara vez pueden dedicar la atención y los esfuerzos necesarios para desarrollar una tecnología hasta su comercialización. Al mismo tiempo, los programas públicos que cofinancian actividades de desarrollo de prototipos, validación y empaquetamiento de tecnología excluyen como beneficiarias directas a las universidades, institutos profesionales y centros de formación técnica. Por su parte, las fuentes privadas de inversión para este tipo de actividades financian exclusivamente empresas.

La creación de *spin-offs* contribuye a fortalecer el mercado tecnológico nacional y además permite aprovechar el conocimiento generado en las



instituciones de investigación, facilitando su transformación en aplicaciones. Por lo mismo, es recomendable que sea considerado como un indicador de resultados en materia de transferencia tecnológica.

**11. En las universidades existe poca claridad sobre la legalidad de generar empresas tecnológicas en las que la institución tenga participación en la propiedad, lo que inhibe este tipo de emprendimientos.**

Existe incertidumbre respecto a la normativa que restringe el lucro en estas instituciones, lo que podría obstaculizar la creación de empresas de propiedad de las universidades.

*“Si llegan a la universidad a decirte que te quieren comprar una patente. Entonces surge la pregunta: “oye, nosotros como universidad del Estado, ¿podemos vender una patente?” Hay que resolver el problema legal primero ¿Cómo nos limita o no ser una entidad pública que tiene que resguardar sus bienes?”. (Vicerrector de universidad).*

En general se observa confusión y falta de información respecto a las implicancias de la regulación de las actividades comerciales de las universidades, contemplada en la Reforma de Educación Superior en curso. En particular, los directivos de investigación y encargados de transferencia de las universidades manifiestan preocupación por los alcances de dicha reforma en materia de comercialización de resultados y participación de las instituciones en la propiedad de empresas *spin-off*. En un caso de universidad privada incluso se manifiesta preocupación ante la posibilidad de perder su acreditación por realizar investigación por contrato.

Por otro lado, algunas universidades declaran no tener interés en percibir retornos por transferencia tecnológica, señalando que su rol es generar impacto en la sociedad y no necesariamente recibir ingresos por ello. En este caso, la OTL se ve inhibida de impulsar la transferencia hasta la comercialización o negociación de contratos de licenciamiento.



**12. En universidades estatales existe poca claridad sobre la legalidad de que investigadores participen en empresas de base tecnológica.**

Directores y vicerrectores de investigación de distintas universidades estatales señalan que no está claro si el estatuto de empleados públicos permite que los académicos participen de la propiedad de una empresa. Algunos entrevistados de OTL, por su parte, señalan que sólo recientemente se llegó a la conclusión de que esto es factible siempre que se limite la dedicación horaria por parte de los investigadores.

Si bien este es un asunto que debe definirse con claridad especialmente en los reglamentos internos de las universidades, los entrevistados afirman que no es un factor crítico que haya inhibido a los investigadores de formar empresas a partir de sus resultados de investigación.



## OFICINAS DE TRANSFERENCIA Y LICENCIAMIENTO

### INESTABILIDAD FINANCIERA DE LAS OTL

- 13. Los Convenios de Desempeño InES y el Programa OTL han representado un aporte importante de recursos financieros para la transferencia tecnológica, sin embargo, el financiamiento con que operan las Oficinas de Transferencia y Licenciamiento no ha sido estable.**

Los presupuestos de las oficinas de transferencia son heterogéneos y cada institución cuenta con su propia estrategia para mantener las actividades y las operaciones de la OTL. Esta estrategia se nutre de diversas fuentes de financiamiento, entre ellas el Programa OTL de Corfo y los Convenios de Desempeño en Innovación en Educación Superior con foco en innovación basada en ciencia.

El presupuesto de las OTL es un factor crítico para el desarrollo de procesos de transferencia tecnológica, puesto que el Programa OTL y el CD-InES, que aportan los principales recursos directos de estas unidades, tienen una duración determinada. Cuando la universidad no destina parte del presupuesto interno para su funcionamiento, los profesionales encargados de gestión tecnológica operan bajo altos niveles de incertidumbre. Cabe señalar, no obstante, que las OTL ocupan infraestructura y disponen de personal contratado por la universidad (pagado muchas veces por el CD-InES), lo que implica un aporte importante, al menos para cubrir algunos gastos administrativos.

En este sentido, existe un fuerte cuestionamiento por parte de los entrevistados de OTL a los mecanismos de financiamiento y a los grados de autonomía de las oficinas respecto de las vicerrectorías y la dirección central.

Al revisar algunas experiencias internacionales, se destacan iniciativas como Uniservices Limited, en Nueva Zelanda, unidad con autonomía jurídica encargada de la comercialización de la investigación de la Universidad de Auckland. Si bien la creación de este tipo de organizaciones no asegura la sustentabilidad financiera de la oficina de transferencia



tecnológica, algunos de sus beneficios son que puede percibir y administrar directamente los ingresos que genera, además de la reducción de la burocracia administrativa y tiempos más acotados de toma de decisiones, lo que facilita la negociación con el sector productivo.

**14. En el contexto nacional no es esperable que las OTL se sustenten financieramente por medio del licenciamiento o comercialización de patentes.**

Muchos entrevistados y directivos de OTL comparten la percepción de que, con el tiempo, estas unidades deberían tender a autosustentarse económicamente.

Existen a lo menos dos factores que dificultan la sustentabilidad financiera de las OTL a través de la comercialización de patentes: sólo 11,4% de las empresas en Chile realizan innovación tecnológica, siendo en su mayoría empresas de gran tamaño (Ministerio de Economía, 2016), y cuando incorporan innovación basada en ciencia, suelen comprar tecnologías validadas y desarrolladas en el extranjero. En efecto, es importante tener en cuenta que el mercado tecnológico en Chile aún es incipiente y existen bajos niveles de adopción tecnológica por parte de las empresas.

Se podría argumentar que el mercado tecnológico es global y que las OTL podrían comercializar las patentes en el extranjero. Sin embargo, existe bastante evidencia de que incluso en EEUU y países europeos estas entidades no se autofinancian y son sostenidas en parte importante por la institución que las alberga, salvo contadas excepciones. Es más, una parte importante de los ingresos de estas oficinas proviene de contratos tecnológicos y prestación de servicios, como es el caso de Oxford ISIS, en el Reino Unido, o UniServices, de la Universidad de Auckland en Nueva Zelanda.

**15. Algunas OTL han destinado parte importante de su presupuesto a contratar asesorías para la instalación de la oficina de manera individual, lo que es ineficiente.**

Los recursos para el funcionamiento de las OTL son limitados y, en algunos casos de oficinas de reciente creación, parte importante de su presupuesto se ha destinado a contratar asesorías externas para su instalación.

Este gasto resulta poco eficiente, pudiendo ofrecerse asesorías para un conjunto de OTL de manera simultánea y no individual, además de



aprovechar la constitución de la RedGT como espacio para compartir experiencias entre los encargados de estas oficinas.

## **DESAFÍOS INSTITUCIONALES**

### **16. La centralización de funciones de transferencia tecnológica – promovida por el Programa OTL– genera dificultades importantes en universidades complejas donde las facultades tienen mayor autonomía.**

Si bien el proyecto OTL no exige crear una unidad nueva al interior de las instituciones beneficiarias, sí promueve la centralización de las funciones de transferencia tecnológica.

Hay funciones que, de acuerdo al Programa OTL, son de responsabilidad de dicha oficina, sin embargo, en instituciones más complejas éstas eran desempeñadas por otras unidades antes de postular al programa. En la actualidad, muchas de estas funciones siguen siendo desempeñadas por los mismos agentes y, en algunos casos, se observa una duplicación de funciones (por ejemplo, de *scouting* y trabajo directo con los investigadores). De esta manera, los roles que se pide que cumplan las OTL no siempre están claramente delimitados a nivel de Vicerrectoría y de facultades. Estos mismos problemas se declaran en los Centros de Formación Técnica.

Derivado de lo anterior, no sólo se han generado conflictos internos entre las OTL y otras unidades al interior de las instituciones, sino que para los investigadores no siempre está claro a quién dirigirse en caso de querer proteger y transferir sus resultados de investigación.

### **17. En centros de investigación albergados en universidades resulta complejo delimitar claramente cuáles son los aportes de cada institución en cuanto al uso de infraestructura, equipos y participación de investigadores en cada proyecto de investigación, lo que genera problemas para distribuir los ingresos y retornos provenientes de transferencia tecnológica.**

De acuerdo con los entrevistados de centros de investigación albergados en universidades, los reglamentos institucionales no han abordado decisivamente este problema. Por lo mismo, existen dificultades para definir los aportes de cada organización en cada proyecto y así delimitar la



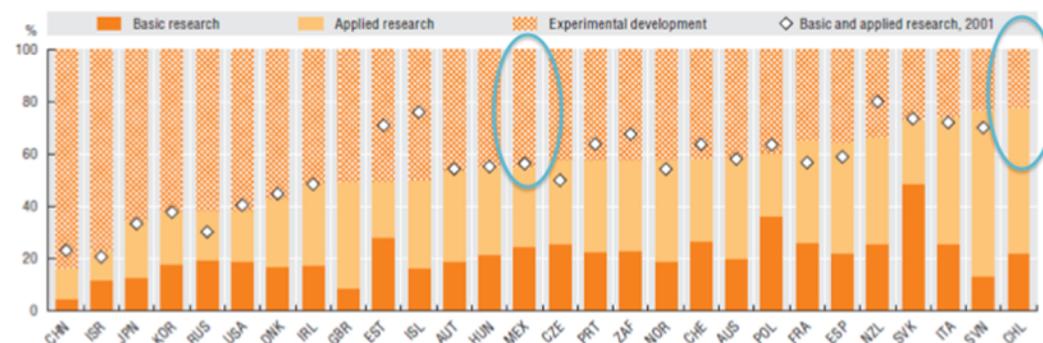
distribución de los ingresos y retornos por concepto de licenciamiento de derechos de propiedad industrial.

**18. En universidades con escasas capacidades de investigación, el bajo número de proyectos con resultados transferibles al mercado representa una dificultad para cumplir con las metas de las OTL.**

Esta dificultad se deriva del bajo flujo de proyectos, pero también de la orientación de la investigación.

Los resultados de investigación son la materia prima principal para la transferencia tecnológica y su carácter de “aplicado” es central. En Chile existe una baja orientación a la investigación aplicada y al desarrollo experimental (Gráfico 1). En algunas universidades y centros, el bajo número de investigadores que se dedica a realizar investigación aplicada u orientada por misión hace que la búsqueda de tecnologías a transferir sea una actividad en la que las OTL deben invertir buena parte de su tiempo.

**Gráfico 1 Gasto en I+D por tipo de I+D**



Fuente: OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2013, Innovation for Growth.

En este sentido, la instalación de infraestructura y contratación de personal de investigación de manera conjunta entre la universidad y el sector productivo (como el caso de I+D Telefónica y la Universidad del Desarrollo, descrito anteriormente) puede ser un ejemplo interesante a replicar para este tipo de instituciones.



## DESAFÍOS RELACIONADOS CON LA GESTIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL

- 19. En Chile existen pocas personas con competencias para diseñar estrategias de protección adecuadas a cada caso, como también para evaluar y valorizar tecnologías, y realizar asesoría legal en materia de patentamiento en el extranjero.**

Hay asesores de propiedad intelectual a quienes se contrata para llevar a cabo la protección de la propiedad intelectual, sin embargo, en opinión de algunos actores del ecosistema, aún son pocos quienes ofrecen un servicio integral de evaluación y diseño de estrategias de propiedad intelectual.

A juicio de algunos representantes de OTL y vicerrectorías de investigación de universidades, el *screening* y *market assessment* son las funciones más críticas de apoyo a la gestión tecnológica. Para algunos entrevistados, la oferta de éstos existe, pero son costosos y los fondos con que cuentan no son suficientes para cubrirlos.

- 20. Los fondos públicos y/o de las instituciones de investigación destinados a la protección de propiedad intelectual son insuficientes para patentar en mercados internacionales.**

El proceso de patentamiento, tanto a nivel nacional como internacional, es complejo y costoso. Sin embargo, para muchos sectores, si no se cuenta con una patente fuerte y de amplio alcance, no es posible levantar inversión.

*“... hay varias trabas a nivel de empresa. La primera tiene que ver con el tema de protección, o sea, cuando no hay algo bien armado en la parte de protección intelectual, donde no hay una patente, efectivamente generar ahí un contacto con la empresa es mucho más difícil. De hecho, con empresas internacionales es imposible si no hay una patente de por medio, no hay algo formal”. (Asesor de propiedad intelectual).*

Para obtener una patente en EEUU, por ejemplo, se debe ingresar una solicitud de patente no provisional en la “US Patent and Trademark Office”, para lo cual se deben pagar los honorarios de abogados, la búsqueda del “estado del arte” y, en muchos casos, de dibujos profesionales. Sin contar el pago de los gastos administrativos de la misma oficina de patentes, los costos de lo anterior pueden ir en un rango entre los US\$1.000 y los US\$20.000 o más, dependiendo de la complejidad de la invención (desde



una cubeta de helados hasta tecnologías satelitales, por citar dos extremos) (Quinn, 2015).

En la actualidad, los fondos públicos y los recursos que destinan las instituciones de investigación a la protección de la propiedad intelectual no son suficientes para cubrir dichos gastos. Este problema afecta también a las micro y pequeñas empresas de base tecnológica, lo que afecta directamente la posibilidad de transferir tecnologías de alcance internacional y exportar productos de alta tecnología.

**21. En distintos actores del ecosistema se observó cierta confusión entre lo que es la titularidad de la propiedad industrial y el derecho de explotación comercial de la misma, lo que dificulta la negociación de contratos de licencia de patentes.**

Esta confusión puede dificultar tanto la negociación para iniciar proyectos en conjunto entre instituciones de investigación y empresas como la negociación de contratos de licencia de patentes.

*“... cuando le dices a una empresa ‘Sí, vamos a hacer esto, pero esto es de la universidad’, ‘¿pero cómo? si esto es mío, yo estoy comprando’. ‘No, usted está comprando el derecho a explotar lo que yo desarrollé, pero el desarrollo es mío, yo le estoy dando un derecho, pero la propiedad es otra cosa’. (...) Uno conversa con dos entes que tienen vocabularios muy distintos. Entonces a nosotros como OTL lo que nos toca es moderar ese vocabulario, que lo que uno entiende sea lo mismo que entiende el otro”. (Encargado de OTL de universidad).*

**22. Un gran número de encargados de OTL declara que, en general, entre los investigadores existe una baja comprensión y valoración de la protección de la propiedad intelectual.**

Esto se refleja principalmente en la escasa participación y seguimiento que hacen muchos investigadores del proceso de protección de sus resultados de investigación. De acuerdo a los entrevistados, muchas veces el académico se aleja del proyecto y cuando se le requiere ya no trabaja en esa línea de investigación o no tiene disposición a responder a los requerimientos de los peritos, lo que dificulta seguir con el proceso de patentamiento.



En otros casos, el desconocimiento ha llegado al extremo de revelar los resultados de investigación antes de patentar, principalmente mediante la publicación de un *paper* o la presentación en algún evento.

## **DESAFÍOS RELACIONADOS CON EL MARCO REGULATORIO PARA LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA**

### **23. Las OTL han logrado avances significativos en el fortalecimiento de marcos regulatorios institucionales y en la implementación de iniciativas para promover la transferencia tecnológica entre los miembros de la comunidad académica.**

Las Oficinas de Transferencia y Licenciamiento en universidades y centros de investigación han avanzado especialmente en funciones internas (*on-campus*) que son muy relevantes para generar condiciones favorables para la transferencia tecnológica. Incluso en aquellos casos en que estas funciones ya eran ejercidas por alguna unidad previa al programa, éstas se han visto fortalecidas.

En general, las OTL han desempeñado un rol importante en las siguientes actividades, aunque los niveles de efectividad son heterogéneos:

- generar y actualizar reglamentos para la transferencia tecnológica (principalmente reglamentos de propiedad intelectual).
- generar protocolos para la transferencia tecnológica, promoviendo, por ejemplo, las revelaciones de invención y el uso de libros de laboratorio.
- apoyar a investigadores en la formulación de proyectos (especialmente Fondef y Corfo).
- apoyar a investigadores en la evaluación de la tecnología, identificando si tiene potencial de apropiabilidad o comercialización.
- difundir las tecnologías generadas en la institución (participación en eventos, portafolios de tecnologías).
- apoyar a los investigadores en la vinculación con empresas (aunque se reconoce que esta función la cumplen principalmente los mismos investigadores).



- promover una cultura favorable a la transferencia tecnológica entre los investigadores (organización de talleres, seminarios, charlas, reuniones y entrega de folletos informativos).

**24. Una tarea pendiente en muchas instituciones es contar con una normativa que regule conflictos de interés y emprendimientos de base tecnológica, así como con contratos estandarizados para la transferencia tecnológica.**

Si bien se han logrado avances al respecto en algunas instituciones, en la mayoría falta bastante por avanzar. De acuerdo con lo señalado por los entrevistados, la prioridad debieran ser los contratos de licenciamiento y conflictos de interés.

Respecto a esto último, existe un desafío en asegurar la legitimidad de los reglamentos entre la comunidad académica, para lo cual se requiere de una discusión en la que participen todos los niveles directivos y académicos de decisión de las instituciones de investigación.

Por último, es necesario avanzar en la estandarización de protocolos y acuerdos, como los de no-revelación (*Non-Disclosure Agreements*), revelación confidencial (*Confidential Disclosure Agreements*) y transferencia de materiales (*Material Transfer Agreements*).

## **DESAFÍOS RELACIONADOS CON LA COMERCIALIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS**

**25. En la mayoría de las OTL de universidades y centros de investigación aún se observan debilidades importantes en cuanto a sus capacidades de negociación y comercialización de resultados de investigación.**

Si se considera que la transferencia tecnológica no se ha completado hasta que las tecnologías son comercializadas, claramente ésta es una de las grandes debilidades de la gestión de las oficinas de transferencia y licenciamiento.

Una de las estrategias que se han utilizado en este sentido ha sido la elaboración de portafolios de tecnologías. Sin embargo, éstos pueden ser una herramienta promocional para la difusión de casos de éxito, pero no son



una manera efectiva de dar a conocer la oferta de tecnología hacia la demanda potencial. De este modo, se observa como necesidad imperiosa la capacitación de los profesionales de las OTL en estrategia de ventas.

Por otra parte, algunas OTL señalan que han externalizado el servicio de *brokerage* en casos en que se tiene claridad sobre el potencial de una tecnología, sin embargo, esto tiene un alto costo para las oficinas y muchas de ellas no pueden cubrirlo.

**26. La mayoría de las universidades, centros e intermediarios cercanos a la oferta tecnológica se enfoca casi exclusivamente en el mercado tecnológico local.**

El foco puesto mayoritariamente en el mercado local conlleva que las instituciones de investigación no suelen implementar estrategias internacionales de protección de la propiedad intelectual ni realizar gestiones para su introducción en dichos mercados.

El mercado tecnológico es global y además hay áreas de negocios cuya demanda no está en Chile. Esto no implica necesariamente que no haya empresas o personas usuarias de una determinada tecnología en el país, pero quienes la fabrican (que son los clientes a quienes transferir) no siempre se encuentran en el país. Por otra parte, puesto que las empresas están integradas en cadenas globales de valor, las instituciones cercanas a la oferta deben proveer conocimiento tecnológico que sea un activo de valor para las empresas en un escenario de competencia global.



## EMPRESAS TECNOLÓGICAS

**27. El mercado tecnológico en Chile se encuentra poco desarrollado, lo que constituye un obstáculo para la transferencia tecnológica pues la demanda es muy restringida.**

El país presenta un bajo nivel de Complejidad de Productos (*Product Complexity Index*, PCI) y bajo nivel de Complejidad Económica (*Economic Complexity Index*, ECI). La matriz exportadora nacional está constituida principalmente por productos de bajo valor agregado, poco complejos, que son producidos por muchos otros países y que no son intensivos en el uso de conocimiento (Lauterbach, 2015).

Por lo demás, en Chile existen pocas empresas que desarrollan y producen tecnología, y pocas empresas que incorporan nuevas tecnologías en sus procesos y productos.

En lo que respecta directamente a la transferencia tecnológica, contar con un mercado tecnológico más desarrollado significa, por una parte, que existen empresas que pueden validar, escalar e incluso fabricar una tecnología originada en una institución de investigación, y por otra, que existen empresas que pueden demandar dicha tecnología para su adopción.

**28. En un contexto donde se declara como objetivo transitar hacia la economía del conocimiento, el Estado debe no sólo generar las condiciones para promover la transferencia tecnológica (mediante la regulación, el financiamiento de proyectos y la coordinación entre agentes), sino desempeñando un rol activo en el desarrollo del mercado tecnológico en Chile.**

El ecosistema nacional de transferencia tecnológica está fuertemente condicionado por el rol del Estado, el que ha realizado importantes esfuerzos para promover la transferencia tecnológica principalmente mediante la regulación de los derechos de propiedad intelectual, el fortalecimiento de las capacidades de transferencia tecnológica en instituciones de investigación y el financiamiento de proyectos de investigación aplicada. Además, se han generado diversas iniciativas para la coordinación entre agentes en sectores estratégicos de la economía.



De manera incipiente, se han creado instrumentos de apoyo a la creación de empresas -donde sólo unas pocas son tecnológicas- y se han fortalecido instituciones que promueven la adopción de nuevas tecnologías entre empresas de distintos sectores.

No obstante, las iniciativas antes mencionadas no están lo suficientemente articuladas ni se orientan expresamente al desarrollo del mercado tecnológico nacional.

Esto es especialmente relevante considerando que el crecimiento económico de largo plazo de un país está fuertemente relacionado con su capacidad para producir y exportar productos complejos y con mayor valor agregado. *“Esto no sólo ocurre porque los productos más complejos valen más y son producidos por menos países, sino también porque obligan a desarrollar mayores capacidades productivas que pueden ser utilizadas para extender aún más la diversificación de la matriz exportadora”* (Lauterbach, 2015, p.5). En este sentido, el desarrollo de un mercado tecnológico diversificado es también una manera de instalar capacidades locales de I+D+i, facilitando así la transferencia tecnológica entre las instituciones de investigación y la industria.

## **29. En muchos sectores industriales no hay suficiente financiamiento para realizar pruebas experimentales, lo que afecta tanto a empresas pequeñas como medianas.**

Las empresas pequeñas y medianas que desarrollan y producen tecnología en Chile, si bien son escasas, enfrentan un problema crítico: las actividades de desarrollo tecnológico temprano son muy costosas y en muchos casos requieren de infraestructura para pruebas experimentales que no existe actualmente en el país.

Durante esta fase, la tecnología debe ser llevada a la práctica, para lo cual debe definirse un proceso productivo que permita estimar los costos del producto, y debe identificarse y cuantificarse el mercado apropiado según las especificaciones y características demostradas de la tecnología en cuestión (Auerswald & Branscomb, 2002).

*“El Desarrollo Tecnológico (etapa temprana) tiene como hito de inicio la prueba de concepto validada científicamente a nivel experimental o a pequeña escala y termina en un prototipo final de un nuevo producto o proceso con todas las características técnicas y de funcionamiento del nuevo producto validado experimentalmente y aprobado por los productores o, en el caso de un proceso, validado experimentalmente a*



*nivel de planta piloto que ya no requieren de actividades de I+D adicionales” (OECD/FECYT, 2003, p.5).*

En las entrevistas a empresas se recogieron ejemplos de tres industrias: minera, farmacéutica y construcción. En todas ellas apareció como el principal obstáculo para la generación de productos de alta tecnología la falta de financiamiento para realizar pruebas experimentales, no obstante, el monto y el tipo de infraestructura requerido por las empresas es variable según la industria, el proceso productivo y el tipo de tecnología de que se trate.

El Estado ha generado programas que cofinancian actividades propias de esta etapa, como desarrollo de prototipos, validación y empaquetamiento de tecnología. Asimismo, ha financiado iniciativas sectoriales que tienen por objetivo aumentar la capacidad de innovación y adopción de tecnologías por parte de las empresas (como los “Centros de Extensionismo Tecnológico”, de Corfo). Sin embargo, en muchas industrias persiste el desafío de invertir en instalaciones que puedan ser usadas por todas las empresas del sector.

Por su parte, en este estudio se identificaron también casos de inversión privada para pruebas industriales (por ejemplo, Botafinex y Andes Biotechnologies), sin embargo, se trata de casos más bien excepcionales.

*“Si es que yo quiero usar Chile como mercado de prueba, lo primero que me tengo que preguntar es “bueno, ¿cuál es el cultivo más intensivo en Chile? o ¿con qué cultivo Chile es más conocido?” Chile es hoy día el tercer exportador mundial de uva de mesa, ahí ya tenemos eso. Bueno, “¿quién es hoy día el líder de la industria en esta cuestión? Subsole. ¡Ah, chuta, justo estos gallos tienen un brazo de inversión!” Pero eso tiene que ver porque tú conoces tu negocio, tu industria y vas identificando cuáles son los socios ideales para la etapa en que estás.” (Gerente de spin-off).*

A nivel internacional existe no sólo infraestructura destinada a pruebas experimentales a escala industrial, sino también oficinas de gestión tecnológica y comercialización que administran fondos de inversión que financian actividades de validación técnica a escala cercana a la aplicación final (por ejemplo, Cambridge Enterprise administra el fondo “Cambridge Innovation Capital”).

**30. Los programas públicos no atienden de manera adecuada los requerimientos específicos de los emprendimientos en la etapa de desarrollo tecnológico temprano.**

Si bien existen programas y subsidios al emprendimiento para etapas pre-semilla y semilla (por ejemplo, Start-Up Chile, Capital Semilla, entre otros), ninguno se focaliza en empresas tecnológicas.

Por un lado, el monto de financiamiento de estos programas no responde a las necesidades específicas de la etapa temprana de desarrollo de la tecnología para aquellas que son costosas de escalar.

Por otro lado, los emprendimientos de base tecnológica tienen dificultades para postular a instrumentos públicos que financian actividades de desarrollo tecnológico. Los únicos instrumentos que financian este tipo de actividades requieren que las empresas co-financien al menos un 30% de los proyectos (en el caso de las micro y pequeñas empresas). Estos montos equivalen entre \$18 millones (“Innovación en productos y procesos, ITE1”) y \$60 millones (“Validación y Empaquetamiento de Innovaciones, ITE2”, ITE 2) y deben ser aportados al menos en un 50% en recursos pecuniarios, capital con el que gran parte de los emprendedores no cuenta. Esto dificulta además la posibilidad de acceder a boletas de garantía que respalden su postulación. A su vez, muchos emprendimientos tecnológicos no tienen ventas, lo cual no los hace elegibles para postular a diversos fondos.

En las entrevistas a empresas se ha destacado en este sentido el instrumento de Contratos Tecnológicos para la Innovación de Corfo. Éste es mencionado tanto por quienes no cuentan con capacidades propias suficientes para desarrollar proyectos intramuros (que podrían beneficiarse del subsidio al colaborar con entidades de investigación) como por empresas que cuentan con dichas capacidades y prestan servicios de I+D (que podrían beneficiarse de la asociación con potenciales clientes). No obstante, para postular tienen el mismo problema de liquidez que en los demás programas antes señalados.

**31. Entre investigadores e intermediarios existe desconocimiento respecto a los requisitos que deben cumplir los proyectos para levantar inversión de riesgo.**

Desde la perspectiva de los fondos de capital de riesgo, en Chile hay pocos proyectos atractivos para invertir.

En primer lugar, los fondos de capital de riesgo sólo invierten cuando existe una empresa, no cuando se trata de una iniciativa dependiente de una universidad o centro de investigación. No obstante, algunas administradoras de fondos de riesgo prestan asesoría a emprendimientos de instituciones académicas para apoyarlas en su desarrollo.

En segundo lugar, los fondos de capital de riesgo intervienen preferentemente cuando la tecnología se encuentra en un estado avanzado de desarrollo y requiere de una inyección importante de capital (no financia actividades puntuales de bajo o mediano costo):

*“Cuando una compañía quiere financiar una prueba piloto, es decir, su tecnología quizás funciona acá en Santiago en un ambiente controlado, pero no lo han probado en una operación minera a gran escala y eso requiere hacer una prueba piloto en terreno y cuesta normalmente unos 2 o 3 millones de dólares, eso es lo más temprano que puedo entrar. Si alguien llega con una patente y quiere hacer experimento, no”* (Representante de fondo de capital de riesgo).

En tercer lugar, es fundamental que el proyecto sea liderado por un equipo que tenga tanto competencias técnicas como empresariales (administración y ventas):

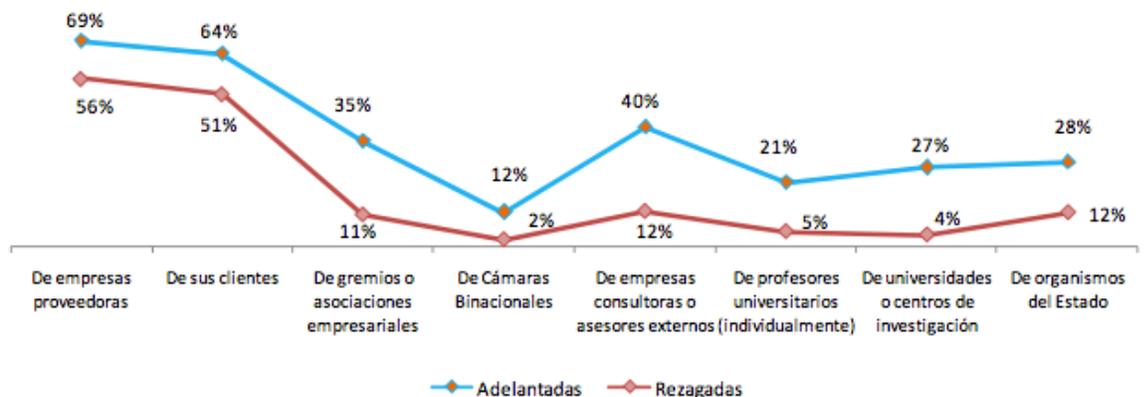
*“Lo que pasa es que hemos visto 180 compañías para mi fondo y esas que tienen equipos rescatables son 10, hay que buscar muchas, entonces mi recomendación al investigador que quiera emprender es que se esfuercen en estructurar equipos de alto performance”* (Representante de fondo de capital de riesgo).

## COORDINACIÓN ENTRE OFERTA Y DEMANDA DE TECNOLOGÍA

### 32. Las instituciones de investigación no son la única ni la principal fuente de información y conocimiento a las que recurren las empresas.

En un estudio realizado por Innova Chile y Pulso S.A. (2009) se muestra que gran parte de las empresas que hacen un uso intensivo de sus capacidades de absorción, es decir, que utilizan intensivamente los factores existentes para incorporar conocimiento nuevo, prefieren otras fuentes de conocimiento distintas a las universidades (Figura 3).

Figura 3 Entidades de información externa consultadas por empresas (diferencia entre grupos de empresas adelantadas y rezagadas en capacidades de absorción).



Fuente: Encuesta de Capacidad de Absorción Tecnológica en las Empresas (InnovaChile – Pulso S.A., 2009).

Esto constituye un importante desafío para las universidades y centros de investigación que buscan transferir tecnología a empresas nacionales. Sin embargo, también se observa una oportunidad en la vinculación con organizaciones intermedias, como son los gremios, las asociaciones empresariales y empresas que prestan asesoría. Asimismo, el contacto con las empresas proveedoras y los clientes de las empresas a las que se

quiere transferir puede servir para conectarse con el mercado al que apunta la tecnología. En este sentido, es fundamental que los profesionales dedicados a la gestión tecnológica desarrollen sus habilidades para ampliar sus redes de contacto.

**33. En general, las empresas que adoptan nuevas tecnologías no perciben que la investigación generada en las universidades cumpla con todas las condiciones para servir a este propósito.**

Para facilitar la transferencia tecnológica es fundamental que el nivel de madurez de la tecnología sea adecuado a las competencias científico-tecnológicas de la demanda, pues mientras más inmadura es la tecnología, se requiere mayor comprensión por parte del mercado (Paun, 2011).

Sin embargo, los resultados de investigación generados en las universidades y centros de investigación no siempre tienen el nivel de madurez que se requiere para que una empresa pueda adoptar la tecnología. A su vez, en la mayoría de los sectores productivos en Chile hay pocas empresas que cuentan con el conocimiento científico y tecnológico necesario para comprender las características y para identificar las oportunidades de una tecnología inmadura.

Desde la perspectiva de la demanda, en las entrevistas se señala que la tecnología generada en las instituciones de investigación por lo general no satisface sus requerimientos en términos de validación técnica y comercial. Esto se debe, en parte, al riesgo que implica la adopción tecnológica, por lo que se prefieren productos o soluciones en estado de desarrollo avanzado o tecnologías ya probadas.

*“(...) las empresas quieren un retorno rápido, ver que esta cosa de atreverse a hacer algo distinto funciona, ojalá que funcione rápido. Y la gran mayoría en el fondo están pensando que ojalá venga una innovación que venga casi probada; es un sector muy tradicional, ojalá que lo haya probado la empresa del lado y que si a él le funcionó lo ocupo yo también. Ese es el paradigma del sector.”*  
(Representante de agrupación sectorial).

**34. La mayoría de las universidades, centros e intermediarios cercanos a la oferta tecnológica tiene pocos contactos en el sector productivo y bajo conocimiento de él.**

La importancia de mantener un contacto permanente con el sector productivo radica, por ejemplo, en estar al tanto de las necesidades específicas de la demanda; conocer los tiempos y otros factores críticos para cada industria, y encontrar a las empresas y a las personas adecuadas para cada proyecto (ya sea de coinvestigación, alianza para desarrollar la tecnología, etc.).

Los entrevistados representantes de la industria señalan que, en general, en las instituciones de investigación en Chile desconocen las formas de organización de la industria y de cada sector en particular; quiénes son los actores más relevantes, y cuáles son las barreras de entrada en cada caso (por ejemplo, normas técnicas y certificaciones, entre otras).

Los encargados de OTL entrevistados también reconocen esta debilidad y en algunos casos han debido subcontratar asesorías para identificar potenciales clientes y socios. Respecto de los contactos con el sector productivo, se señala que en la mayoría de los casos los investigadores se vinculan por su cuenta, sin recurrir a la OTL.

Una práctica común a nivel internacional es que las oficinas encargadas de transferencia y comercialización de las universidades tienen en su plana directiva o en consejos consultivos a empresarios destacados del rubro u área en la que se focalizan. Esto se observó también en algunos centros de investigación entrevistados para este estudio, aunque no es una práctica generalizada.

**35. En Chile existe una carencia importante de intermediarios tecnológicos (*brokers*), quienes son actores fundamentales para la transferencia y comercialización de tecnologías.**

En muchos países, la relevancia de los *brokers* radica en desempeñar funciones de búsqueda de soluciones tecnológicas para las empresas y búsqueda de mercados para nuevas tecnologías. En el ecosistema nacional de transferencia tecnológica éste sigue siendo un sector de desarrollo muy incipiente y que no se encuentra organizado, lo que dificulta que las instituciones de investigación puedan aprovechar sus servicios de mejor manera.



# 5

## RECOMENDACIONES

---





## RECOMENDACIONES DE POLÍTICA PÚBLICA

Las recomendaciones que se entregan a continuación se dirigen a los principales agentes públicos del ecosistema. Si bien éstas se presentan de manera diferenciada para cada uno, un aspecto fundamental para el desarrollo de la transferencia tecnológica es lograr una mayor coordinación entre las agencias involucradas.

En este sentido, es muy importante tener una mirada integral de todos los actores y relaciones que componen el ecosistema de transferencia tecnológica, teniendo siempre en cuenta su articulación con el sistema nacional de innovación.

### INAPI

- 1. Ampliar el alcance de las regulaciones nacionales sobre los derechos de propiedad de las instituciones académicas y revisar las atribuciones para explotar estos derechos.**

Reconocer explícitamente la propiedad por parte de las universidades sobre las invenciones resultantes de investigación financiada con fondos públicos, de acuerdo con los estándares internacionales.

Evaluar la posibilidad de dar atribuciones a INAPI (u otra entidad pública) para impulsar el licenciamiento de patentes que no hayan sido explotadas por las instituciones académicas.

## MINEDUC

2. **Cautelar que la Reforma a la Educación Superior no obstaculice la participación de las universidades en la propiedad de las *spin-offs*, en la comercialización de tecnologías ni en la venta de servicios de I+D, y difundir claramente las implicancias de dicha ley para la transferencia tecnológica desde las universidades.**
  
3. **Cautelar que los estatutos legales que regulan la actividad de los funcionarios públicos no impidan que los académicos de universidades estatales participen en la propiedad de empresas *spin-off*.**
  
4. **Establecer indicadores de transferencia tecnológica como criterio adicional de la evaluación de las universidades para efectos de asignar el Aporte Fiscal Directo y de otorgar la acreditación en investigación.**

La asignación del AFD (5%) considera actualmente la productividad científica de las universidades en términos de publicaciones y adjudicación de proyectos Fondecyt, y para optar a la Acreditación en Investigación se evalúan logros en materia de publicaciones y patentes.

Proponemos incluir, adicionalmente, criterios de evaluación de investigación aplicada y transferencia tecnológica, por ejemplo:

- número de proyectos Fondef adjudicados.
- número de patentes solicitadas.
- número de empresas *spin-off* creadas.

Para esto se requiere también agregar a la información que recoge el Servicio de Información de Educación Superior (SIES) datos sobre proyectos Fondef adjudicados, patentes solicitadas y *spin-offs* creadas para cada institución.

**5. Establecer un conjunto amplio y pertinente de indicadores de transferencia tecnológica y vinculación posibles de ser considerados en los Planes de Mejoramiento Institucional apoyados por los Convenios de Desempeño de Innovación en Educación Superior.**

Proponemos dar mayor relevancia a indicadores distintos de las solicitudes de patentes, como, por ejemplo, la creación de *spin-offs*.

Por otro lado, existen otros mecanismos importantes que aportan al fortalecimiento de la vinculación ciencia-industria y que debiesen ser considerados en la evaluación de desempeño de las oficinas de transferencia tecnológica.

En línea con las propuestas de la Comisión Presidencial Ciencia para el Desarrollo de Chile (2015), recomendamos incluir indicadores al menos para los siguientes:

- Investigación por contrato (recursos apalancados).
- Contratos de *know-how* (recursos apalancados).
- Actividades de vinculación entre academia e industria (por ejemplo, organización de actividades de *networking* o iniciativas de “puertas abiertas” con empresas, entre otras).

**6. En el Programa CD-InES, diseñar un área específica relacionada con el financiamiento basal para el periodo de instalación de las unidades de transferencia tecnológica.**

Actualmente, las OTL operan en un marco de inestabilidad e incertidumbre financiera, recurriendo a fondos tanto del Programa OTL de Corfo como de los Convenios de Desempeño InES.

El objetivo de esta iniciativa es que las universidades cuenten con financiamiento para instalar unidades encargadas de la ejecución de las funciones *on-campus* centrales para promover y llevar adelante la transferencia tecnológica. Para esto es necesario velar porque no haya duplicidad con el Programa OTL y Hub de Transferencia Tecnológica de Corfo.

Entre estas funciones, se cuentan:

- actualización de reglamentos para la transferencia tecnológica (reglamentos de propiedad intelectual, conflictos de interés, creación de empresas tecnológicas).

- generación y actualización de protocolos para la transferencia tecnológica.
- identificación y recolección activa de resultados de I+D al interior de las entidades generadoras de conocimiento (*scouting*).
- dar apoyo a investigadores en la evaluación de la tecnología.
- promoción de una cultura que fortalezca la investigación orientada a las necesidades del sector productivo y de la sociedad (actividades de “evangelización”).
- dar apoyo a los investigadores para que se vinculen con empresas (organización de instancias de *networking*, aportar contactos relevantes).
- difusión de tecnologías y líneas de investigación (como estrategia de ventas y no sólo marketing).
- gestión de proyectos colaborativos con la industria (contratos de know how y contract research).

## CORFO

### **7. Redireccionar el Programa OTL hacia el apoyo de iniciativas de capacitación y/o de difusión que involucren al conjunto de OTL y otros actores del ecosistema de transferencia tecnológica.**

A nivel del conjunto de OTL, el Programa debe proveer lo siguiente:

- Asesorías para mejorar el funcionamiento y administración de las oficinas, dirigidas específicamente a sus encargados.
- Capacitaciones y talleres de gestión tecnológica dirigidas a los profesionales que trabajan en las OTL, con foco especialmente en capacidades de *networking*, negociación y ventas.

Una manera de proveer estos servicios de manera más eficiente es atrayendo especialistas nacionales e internacionales que entreguen capacitación a un conjunto de beneficiarios de manera simultánea y no individualizada. Para ello recomendamos aprovechar la RedGT como instancia que reúne a estos beneficiarios.

A nivel de los profesionales que trabajan en las OTL, el Programa debe ayudar principalmente a establecer convenios con oficinas de transferencia tecnológica internacionales para que estos profesionales realicen pasantías y ganen, de este modo, mayor experiencia práctica.

Por último, se recomienda que el Programa OTL promueva el involucramiento de graduados de programas de doctorado en funciones de las unidades de gestión y transferencia tecnológica, por ejemplo, mediante un subsidio a la contratación de doctorados que tengan experiencia en el sector productivo.

**8. Ampliar el conjunto de beneficiarios elegibles de los programas Contratos tecnológicos, Innovación en productos y procesos (ITE1) y Validación y Empaquetamiento de Innovaciones (ITE2) de Corfo.**

Actualmente hay oportunidades de valor que no se están aprovechando debido a la focalización de dichos programas. Proponemos ampliar esa focalización a los siguientes públicos objetivo:

- Empresas tecnológicas en etapas iniciales de desarrollo, lo que además aporta a impulsar la creación de empresas tecnológicas.
- Agrupaciones sectoriales que se hayan constituido como Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro (IPSFL), que por su condición pueden contribuir aún más significativamente a la difusión y adopción de los resultados de la I+D (bienes club), incrementando así su impacto final.
- Instituciones del sector salud y sector público, con el objeto de impulsar la innovación pública basada en I+D.

**9. Evaluar la factibilidad de actualizar el registro para entidades que realizan actividades de valorización de mercado y propiedad intelectual, actualmente en Corfo.**

Para esto es necesario identificar qué competencias se requieren en materia de protección, valoración y comercialización de la propiedad industrial y qué competencias existen actualmente en el ecosistema nacional. En las entrevistas se reconocen, por ejemplo, falencias en las capacidades para la evaluación del potencial de las tecnologías y para la definición de estrategias de propiedad intelectual con miras a su comercialización en el mercado internacional.

**DIVISIÓN DE INNOVACIÓN (MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y TURISMO)**

**10. Diseñar iniciativas de vinculación para sectores productivos específicos, en las que empresas compartan sus experiencias de transferencia tecnológica e investigadores presenten sus líneas de investigación más avanzadas.**

Recomendamos diseñar un “Taller de innovación tecnológica” patrocinado y financiado por la División de Innovación e implementado en eventos sectoriales existentes. En él sugerimos presentar casos de innovación tecnológica donde empresas que hayan trabajado con instituciones de investigación den cuenta del impacto y los beneficios de los proyectos para su organización.

La División de Innovación hará las gestiones necesarias para que el taller sea incluido en eventos de la industria como parte del programa general (por ejemplo, conferencias y exhibición de proveedores como Expomin, Expoenergía, Aquasur, Redagricola, etc.). El programa del taller deberá adecuarse a cada sector y evento específico.

**11. Diseñar e implementar un sistema de información sobre transferencia tecnológica a nivel nacional.**

El levantamiento de información respecto de procesos y resultados de transferencia tecnológica en Chile no ha sido sistemático, lo que limita el mejoramiento de la política pública. La transferencia tecnológica es un

ámbito altamente dinámico, por lo que resulta recomendable contar con un instrumento ágil de recolección de información para hacer seguimiento al ecosistema nacional en su conjunto. Además, contar con este tipo de información permite considerar los resultados de transferencia tecnológica en la estructura de financiamiento basal de las universidades y centros de investigación (integrando los datos en el SIES).

En EEUU, por ejemplo, se recogen datos del gasto en I+D a través del reporte fiscal anual de la National Science Foundation (NSF). Las métricas de desempeño de las oficinas de transferencia son autorreportadas en una encuesta anual de actividad de licenciamiento (*Licensing Activity Survey*) aplicada por AUTM. En dicha encuesta se recoge información sobre los retornos, gasto en I+D y el número de: disclosures de innovación, solicitudes de patentes, patentes obtenidas, licencias firmadas y startups creadas.

Otro ejemplo destacable es la iniciativa del *Higher Education Funding Council for England* (HEFCE) del Reino Unido, de implementar un sistema de información para evaluar la calidad y el impacto de la investigación científica en el país. El *Research Excellence Framework* (REF) mantiene un registro de casos que cada universidad envía, los que son clasificados según su disciplina, localización, áreas de relevancia, entre otros. En los casos donde hay transferencia tecnológica, las instituciones deben reportar efectos medibles, como la cantidad de patentes, licencias o spin-offs. Además, se reportan los ingresos percibidos por venta de productos, inversión industrial, socios industriales y spin-offs con empleados.

## CNID

### **12. Definir una estrategia de acción pública orientada a facilitar la instalación y operación de infraestructura para realizar pruebas piloto en distintos sectores productivos.**

Para desarrollar el mercado tecnológico y aumentar la complejidad de la matriz productiva nacional es necesario que el país cuente con capacidades para realizar pruebas industriales (o clínicas, según el sector) y para el desarrollo de productos de alta tecnología. Es recomendable que las pruebas piloto se implementen a nivel sectorial y no de cada empresa, lo que permita compartir infraestructura.

De acuerdo con lo levantado en las entrevistas, en Chile se han realizado avances de planificación y diseño de políticas en el sector de proveedores de la minería y en la industria farmacéutica, las que aún no han sido implementadas.

### **13. Revisar el rol de los centros tecnológicos en el Sistema Nacional de Innovación y definir una estrategia para su desarrollo.**

En la actualidad, no existe una definición clara de la misión y el foco que deben tener los centros tecnológicos, ni cuál es su rol en el Sistema Nacional de Innovación. Se les exigen, de una parte, resultados de productividad científica, y de otra, resultados de impacto en el sector productivo, lo que en muchos casos conlleva un problema de “agente-principal”.

En términos de gobernanza, los centros tecnológicos no cuentan actualmente con una institucionalidad que los agrupe. Esta institucionalidad debiese incluir, al menos, a los Institutos Tecnológicos Públicos y a los Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico, siguiendo modelos como los *Crown Research Institutes* (CRI) de Nueva Zelanda, por ejemplo.

Tal como lo señalan Bitran & González (2012), para impulsar la diversificación y sofisticación de la economía es necesario abordar la reforma de los Institutos Tecnológicos Públicos, para lo cual se requiere *“generar una estructura de incentivos y de gobernanza en que se defina su misión, estrategia, mecanismos con que genera valor e indicadores claros de medición del impacto en el sector”*.

## RECOMENDACIONES PARA LAS UNIVERSIDADES Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN

**14. Definir y delimitar claramente las funciones que desempeñan las vicerrectorías, los decanatos, las direcciones de investigación a nivel central y de facultades, y las OTL en materia de transferencia tecnológica.**

Cuando las instituciones de investigación implementan estrategias para promover la transferencia tecnológica sin coordinar correctamente a todas las unidades y personas que están bajo su organización, se pueden generar confusiones, duplicidad de funciones y conflictos internos que dificultan la transferencia. Asimismo, para los investigadores no queda claro a qué unidad deben dirigirse cuando tienen una investigación con potencial de mercado y las mismas unidades no siempre tienen clara la función que les compete en el proceso de transferencia tecnológica.

Por todo lo anterior es necesario que las universidades y centros de investigación definan y delimiten claramente las funciones de cada unidad en esta materia (realizando las gestiones necesarias para que estas decisiones sean reconocidas como legítimas) y que esto se comunique efectivamente a toda la comunidad académica.

**15. En aquellos centros de investigación que comparten recursos (físicos y/o humanos) con alguna universidad, establecer definiciones claras sobre cómo se contabilizarán los aportes de cada uno, con el objeto de facilitar los acuerdos sobre la distribución de beneficios entre ambas entidades.**

**16. Incorporar, en la evaluación de los investigadores, criterios que consideren indicadores de transferencia tecnológica.**

Incorporar resultados de transferencia tecnológica para la promoción de los investigadores en su carrera académica, a la par de otros indicadores de productividad científica. Entre dichos criterios se puede considerar la adjudicación de proyectos Fondef y contratos tecnológicos (u otros

instrumentos de investigación aplicada en colaboración con la industria), patentes solicitadas y empresas creadas.

**17. Establecer, para los investigadores, incentivos monetarios y no monetarios asociados a la adjudicación de proyectos Fondef, a la solicitud de patentes y a la comercialización de las tecnologías.**

Recomendamos establecer un sistema de incentivos que sea coherente con los criterios de evaluación de los investigadores. En el diseño de estos incentivos es muy importante el aspecto psicológico, por lo que debe cautelarse que éstos sean percibidos como premios y no como la compensación por un daño.

Algunas instituciones han establecido condiciones orientadas a motivar a los investigadores en sus reglamentos de propiedad intelectual, asignándoles un porcentaje de participación de los retornos de la comercialización de la PI. Sin embargo, este tipo de incentivos tiene el problema de que las expectativas de que efectivamente se generen retornos económicos derivados de las patentes son relativamente bajas y de muy largo plazo, por lo que son poco efectivos.

Por otra parte, no está claro que los incentivos monetarios sean adecuados a las motivaciones e intereses de los investigadores. Como lo describen Baldini (2007), los inventores se involucran en este tipo de actividades para aumentar su prestigio y reputación y para buscar nuevos estímulos para sus líneas de investigación; por el contrario, recibir ingresos personales no representa un incentivo relevante.

En este sentido, se recomienda evaluar la factibilidad de premiar a los investigadores que se involucren activamente en la protección, desarrollo y transferencia tecnológica, entregándoles recursos para fortalecer sus respectivas líneas de investigación (compra de equipos, contratación de asistentes de investigación, etc.).

### **18. Elaborar y mantener actualizado un marco normativo para regular la transferencia tecnológica, y velar por su cumplimiento.**

Es tarea de las vicerrectorías o direcciones de investigación contar con un marco normativo que incluya, al menos, reglamentos de: propiedad intelectual, conflictos de interés y creación de empresas tecnológicas.

Es importante que en la elaboración de dichos reglamentos se tenga en consideración la cultura organizacional de cada institución. Esto significa, por ejemplo, que en algunas instituciones la legitimación de los reglamentos requiere que sean elaborados de manera participativa con los distintos estamentos, en especial con las facultades. De lo contrario, pueden quedar en “letra muerta”. Por lo mismo, es indispensable que se definan mecanismos para que se cumpla lo establecido en los reglamentos, lo que dependerá de cada institución.

### **19. Incluir, en los reglamentos de creación de empresas tecnológicas, normas referidas a la participación en ellas de estudiantes y profesores a honorarios.**

En las universidades y centros tecnológicos, el potencial para la transferencia tecnológica no radica únicamente en la investigación que desarrollan los académicos e investigadores contratados.

Según se recoge en las entrevistas, en la actualidad no se está aprovechando el potencial de investigadores más jóvenes o de profesores a honorarios, quienes podrían tener mayores motivaciones y disponibilidad para involucrarse en procesos de transferencia tecnológica.

Una manera de hacerlo es fomentando “pirámides de investigación” que permitan incorporar formalmente a estudiantes y profesionales en proyectos ejecutados en las distintas líneas de investigación de estas instituciones (se debe considerar la posibilidad de incluir también a ex alumnos y profesores de jornada parcial). De este modo, es recomendable promover no solo el emprendimiento en proyectos personales, sino además conformar equipos que puedan impulsar la transferencia, principalmente a través de la creación de empresas tecnológicas.

Por otra parte, los profesionales egresados también constituyen un recurso para la transferencia y la vinculación, especialmente los doctorados que trabajan en el sector productivo, quienes pueden ser un puente que conecte a estas instituciones con la industria.

**20. Impulsar la participación de profesionales de la industria en universidades y centros de investigación, en directorios, consejos consultivos y/o docencia.**

Una práctica destacable a nivel internacional es la inclusión de profesionales de la industria en los directorios o consejos consultivos de centros de investigación y facultades. Esto puede tener un efecto en la motivación de los estudiantes para insertarse en el sector productivo, en el curriculum de los programas de postgrado o en el foco de las líneas de investigación aplicada.

A su vez, en las entrevistas realizadas se destaca también la relevancia de invitar a representantes de los sectores productivos a dictar charlas o impartir docencia, con lo que se busca especialmente mejorar el conocimiento que tiene la comunidad académica respecto de la industria.

## **RECOMENDACIONES PARA LAS OTL**

**21. Elaborar o actualizar, en coordinación con la vicerrectoría o dirección respectiva, los reglamentos y protocolos referidos a la transferencia tecnológica.**

Es prioritario que las universidades y centros de investigación cuenten con normativas que regulen la transferencia tecnológica. Si bien la responsabilidad principal de esto debiera recaer en las vicerrectorías o direcciones de investigación, en muchas instituciones las OTL han sido las encargadas de llevarlo adelante.

La prioridad en estas materias son los reglamentos de propiedad intelectual, la regulación de conflictos de interés y la estandarización de contratos de licenciamiento. Asimismo, se debe regular la creación de empresas tecnológicas, promover las revelaciones de invención y el uso de libros de laboratorio, y avanzar en la estandarización de acuerdos de no-revelación (NDA), revelación confidencial (CDA) y transferencia de materiales (MTA).

Como se dijo anteriormente, es indispensable asegurar la legitimidad de los reglamentos entre la comunidad académica, para lo cual se requiere que participen todos los niveles directivos y académicos de decisión de las instituciones de investigación.

**22. Diseñar e implementar una estrategia de posicionamiento entre los públicos internos de la universidad, que contribuya a la relevancia y a la efectividad de las funciones desempeñadas por la OTL.**

Las OTL han avanzado en posicionarse al interior de las instituciones de investigación, sin embargo, en organizaciones más complejas y descentralizadas, esto sigue siendo un desafío. Como se señaló anteriormente, en estas organizaciones es necesario definir y delimitar la función de cada unidad interna, de modo de evitar duplicidades y conflictos, y de fomentar que los investigadores utilicen efectivamente canales formales de transferencia tecnológica.

Para lograr este último objetivo es relevante tener en consideración los siguientes aspectos:

- reglamentos referidos a transferencia tecnológica que faciliten la participación activa de los investigadores (evitando, por ejemplo, generar trabas burocráticas).
- implementar un plan comunicacional orientado a los distintos públicos y clientes internos de la OTL (principalmente decanos e investigadores).
- definir perfiles y nombramiento de cargos directivos de la OTL que cuenten con la validación y reconocimiento por parte de los niveles directivos y académicos relevantes de cada institución.

**23. Asegurar que las funciones clave de vinculación con la industria sean desempeñadas por profesionales con alta proactividad y competencias técnicas.**

La vinculación con la industria es una función crítica para la transferencia tecnológica ciencia-industria. En este sentido, es fundamental que los profesionales que dan apoyo a los investigadores para que se vinculen con las empresas y que mantienen contacto directo con potenciales clientes sean personas proactivas en la generación de redes de contacto y con competencias técnicas que les permitan identificar oportunidades o necesidades no cubiertas; mostrar a las empresas cuál es el valor específico del conocimiento generado en la institución, y cuál es el potencial impacto que podría generar para su organización.

Una función que deben cumplir estos profesionales es promover instancias de *networking* entre los investigadores y la industria, acorde a las distintas líneas de investigación y a cada sector de manera específica.

Recomendamos a estos profesionales que se acerquen a instancias sectoriales que agrupan a empresas y promueven la absorción tecnológica, tales como centros de extensionismo y asociaciones gremiales o consorcios de sectores intensivos en conocimiento tecnológico.

#### **24. Establecer estrategias de comercialización orientadas a la industria, que tengan en cuenta las dinámicas propias del sector productivo o tecnológico al que se quiere llegar.**

Las OTL han avanzado en elaborar portafolios de tecnologías y han participado en eventos que tienen por objetivo conectarse con la industria. Estas iniciativas pueden ser parte de una estrategia de marketing, pero no son un mecanismo efectivo de dar a conocer la oferta de tecnología hacia la demanda potencial e impulsar su comercialización.

Para definir una estrategia de comercialización o ventas, en primer lugar, es necesario conocer en profundidad el mercado tanto tecnológico como productivo al que se quiere llegar. Esto implica comprender las formas de organización y la cadena productiva de cada sector en particular; quiénes son los actores más relevantes, y cuáles son los desafíos tecnológicos y las barreras de entrada en cada caso (por ejemplo, normas técnicas y certificaciones, entre otras). Y sobre todo, implica conocer con detalle cómo se realiza la adquisición de tecnologías en cada sector o incluso en cada empresa, y cuánto es el gasto en este tipo de activos. De este modo, se puede planificar el monto o porcentaje del presupuesto que destinará la institución oferente para aumentar sus ventas.

En segundo lugar, es necesario precisar quiénes son los potenciales socios con quienes se pueden establecer alianzas para el desarrollo y validación de cada tecnología en particular, y quiénes son los potenciales clientes (que generalmente no son los usuarios finales de la tecnología).

Cabe preguntarse, sin embargo, cuál es el alcance de las funciones de la OTL y de las instituciones de investigación en este sentido, y cuándo es necesario promover la creación de *spin-offs* u otro tipo de organizaciones que impulsen el proceso de I+D+i.

# 6

## BIBLIOGRAFÍA

---



- ACAFI, Asociación de (2014). *Reporte Anual ACAFI 2014*. Santiago de Chile: autor.
- Arnold, E. (2004). Evaluating research and innovation policy: a systems world needs systems evaluations. *Research Evaluation*, 13(1).
- Asesorías para el Desarrollo (2012). *Estudio para la evaluación cualitativa de resultados Fondef Regular, CONICYT*. Santiago de Chile: Conicyt.
- Auerswald, P. & Branscomb, L. (2003). "Valleys of Death and Darwinian Seas: Financing the Invention to Innovation Transition in the United States". *Journal of Technology Transfer*, 28, 227-239.
- Baldini, N.; Grimaldi, R. & M. Sobrero (2007). To patent or not to patent? A survey of Italian inventors on motivations, incentives, and obstacles to university patenting. *Scientometrics*, 70(2), 333-354.
- Banco Mundial (2009). *Chile: Fostering Technology Transfer and Commercialization*. Washington DC: autor.
- Benavente, J.M. (2006). Antecedentes para el Diseño de una Política Tecnológica Nacional. *Serie de Documentos de Trabajo*, SDT 229. Santiago de Chile: Departamento de Economía, Universidad de Chile.
- Bitran, E. & C. González (2012). *Institutos Tecnológicos Públicos en América Latina. Una Reforma Urgente*. BID.
- Bornmann, L. (2012). Measuring the societal impact of research: Research is less and less assessed on scientific impact alone—we should aim to quantify the increasingly important contributions of science to society. *EMBO Reports*, 13(8), 673–676.
- Bozeman, B. (2000). Technology transfer and public policy: a review of research and theory. *Research Policy*, 29(4-5), 627-655.
- Bozeman, B., Rimes, H., & Youtie, J. (2015). The evolving state-of-the-art in technology transfer research: Revisiting the contingent effectiveness model. *Research Policy*, 44(1), 34-49.
- Bradley, S. R., Hayter, C. S. & A. Link (2013). Models and methods of university technology transfer. *Foundations and Trends in Entrepreneurship*, 9(6).
- Burgelman, R.A. & L.R. Sayles (2004). Transforming invention into innovation: the conceptualization stage. En Christensen, C.M. & S.C.

- Wheelwright (Eds.), *Strategic Management of Technology and Innovation* (pp. 682–690). Boston: McGraw-Hill.
- Closs, L., Ferreira, G., Brasil, V., Sampaio, C. & P. Perin (2013). What Motivates Brazilian Academic Researchers to Transfer Technology? *Journal of Technology Management Innovation*. Volume 8.
- CNIC, Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (2006). *El Sistema Chileno de Innovación*. Background Report.
- Cohen, W. & D. Levinthal (1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35 (1), 128-152.
- CONICYT, Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (2008). *Más Ciencia y Tecnología para el desarrollo de Chile. Un pilar fundamental del Programa de Gobierno. Logros 2006/2007. Desafíos 2008*. Santiago: Departamento de Estudios y Planificación Estratégica.
- Comisión Presidencial Ciencia para el Desarrollo de Chile (2015). *Un sueño compartido para el futuro de Chile*. Informe a la Presidenta de la República, Michelle Bachelet.
- Coppola, N.W. (2006) Tools for the Innovation Agenda: A Case Study of Communication in Technology Transfer and Diffusion. *International Professional Communication Conference*, 23-25 Oct.
- Cordúa, J. (1976). *Diseño de un mecanismo de Regulación del Proceso de Transferencia Tecnológica*. Santiago de Chile: Conicyt.
- CORFO, Corporación de Fomento de la Producción (2013). *Capacidades en Transferencia Tecnológica*. Santiago de Chile: InnovaChile, Subdirección de Transferencia Tecnológica.
- \_\_\_\_\_ (2014). *Bases Técnicas del Concurso "Fortalecimiento de Oficinas de Transferencia y Licenciamiento 2.0"*. Santiago de Chile: Gerencia de Capacidades Tecnológicas.
- \_\_\_\_\_ (2015a). *Bases "Formación de Oficinas de Transferencia y Licenciamiento"*. Santiago de Chile: Gerencia de Capacidades Tecnológicas.
- \_\_\_\_\_ (2015b). *Bases "Hub de Transferencia Tecnológica"*. Santiago de Chile: Gerencia de Capacidades Tecnológicas.

- \_\_\_\_\_ (2015c). *Bases "Programa de fortalecimiento y creación de capacidades tecnológicas habilitantes para la innovación"*. Santiago de Chile: Gerencia de Capacidades Tecnológicas.
- Cunningham, P. & A. Gök (2012). The Impact and Effectiveness of Policies to Support Collaboration for R&D and Innovation. *Nesta Working Paper* 12/06.
- Donovan, C. (2011) State of the art in assessing research impact: introduction to a special issue. *Research Evaluation*, 20 (3): 175-179.
- Etzkowitz, H. (2003), Innovation in innovation: the triple helix of university-government-industry relations. *Social Science Information*, 42(3), 293-337.
- Flanagan, et.al. (2010). The 'Policy Mix' for Innovation: Rethinking Innovation Policy in a Multi-Level, Multi-Actor Context. *Research Policy*, 40(5).
- Fundación para la Innovación Agraria, FIA (2014). *Nuevo Modelo para un Sistema de Extensión y Transferencia Tecnológica en el Sector Silvoagropecuario Chileno*. Santiago de Chile: autor.
- Gibert, J. & A. Ávila (2016). *Los motores invisibles de las comunidades científicas: Valores, etapas vitales e ingresos*. Ponencia presentada en el Tercer Encuentro de Ciencia, Tecnología y Sociedad, CTS-Chile, Valparaíso (enero).
- Gneezy, U.; Meier, S. & P. Rey-Biel, 2011, When and Why Incentives (Don't) Work to Modify Behavior, *Journal of Economic Perspectives*, 25(4), 1-21.
- Gobierno de Chile (2014). *Agenda de Productividad, Innovación y Crecimiento 2014-2018*.
- Gopalakrishnan, S. & M.D. Santoro (2004). Distinguishing between knowledge transfer and technology transfer activities: the role of key organizational factors. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 51(1), 57-69.
- Grao et al. (Coord.) (2014). *La Tercera Misión (3M) de las Universidades: buenas prácticas en América Latina*. (Proyecto VINCULAENTORNO). México: Imaginarial.
- Gross, C. (2013). Too Good to Fail. Creating Marketplace Value from the World's Brightest Minds. *Springer Science & Business Media*.

- Hagen, S. (2008). From tech transfer to knowledge exchange: European universities in the marketplace.
- Hamermesh, R.; Lerner, J. & P. Andrews (2011). U.S. Universities and Technology Transfer. *Harvard Business School*.
- IDEA Consultores (2008). *Estudio para mejorar la vinculación universidades empresa*. Santiago de Chile.
- INAPI Proyecta, Instituto Nacional de Propiedad Industrial (2012). *Estudio Capacidades en materias de PI en universidades y centros de investigación nacionales*. Santiago de Chile: autor.
- \_\_\_\_\_ (2015). *Propiedad Intelectual. Compilación normativa*. Santiago de Chile: autor.
- Innovation Policy Platform [online]. Recuperado el 10 de enero de 2016, de [www.innovationpolicyplatform](http://www.innovationpolicyplatform)
- InnovaChile-Pulso S.A. (2009). Estudio: Evaluación Capacidad de Absorción de Conocimiento de las Empresas Chilenas. Santiago de Chile: Corfo, InnovaChile.
- Interlink Biotechnologies (2009). *Technology Transfer Offices in Chile (CITEs)*. Santiago de Chile: CNIC.
- Keeley, B. (2007). *Capital humano. Cómo influye en su vida lo que usted ya sabe*. Serie Percepciones de la OCDE.
- Krausfopf, M.; Krauskopf, E. & B. Méndez (2007). Low awareness of the link between science and innovation affects public policies in developing countries: The Chilean case. *Scientometrics*, 72(1).
- Lauterbach, R. (2015). Chile y la complejidad de sus exportaciones. *Serie de Documentos de Trabajo N°1*. Santiago de Chile: CNID.
- Miller, D. & J. Acs. (2012). Technology commercialization on campus: twentieth frameworks and twenty-first century blind spots. *The Annals of Regional Science*, 50(2), 407-423.
- Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, Chile (2014a). *8va. Encuesta de Innovación en Empresas, 2011-2012. Principales Resultados*. Santiago de Chile: División de Innovación, Unidad de Estudios de I+D+i.
- \_\_\_\_\_ (2014b) “Lineamientos de Política Nacional de Innovación 2014-2018”, disponibles en: [www.economia.gob.cl/subsecretarias/economia/innovacion/lineamientos-de-politica-nacional-de-innovacion-2014-2018](http://www.economia.gob.cl/subsecretarias/economia/innovacion/lineamientos-de-politica-nacional-de-innovacion-2014-2018)

- \_\_\_\_\_ (2016). *9na. Encuesta de innovación en empresas (2013-2014)*. Santiago de Chile: División de Innovación, Equipo Inteligencia de Datos.
- Nguyen, M. & Nguyen, P. (2013). The Impact of External Environment, Technology and Innovation Capacities, and Leadership Development on Organizational Performance in Food Industry. A Qualitative Study of Food Enterprises in Ho Chi Minh City, Vietnam. *International Journal of Business, Humanities and Technology*. 3(4).
- OECD, The Observatory of Economic Complexity [online]. Recuperado el 10 de mayo de 2016, de <http://atlas.media.mit.edu/>
- OECD/FECYT (2003). *Manual de Frascati. Propuesta de Norma Práctica para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental* (6ª edición).
- OECD (2003). *Turning Science into Business. Patenting and Licensing at Public Research Organisations*. Paris: autor.
- \_\_\_\_\_ (2007). *OECD Reviews of Innovation Policy: Chile*.
- \_\_\_\_\_ (2012). *La Estrategia de Innovación de la OCDE. Empezar hoy el mañana*.
- \_\_\_\_\_ (2015). *Chile: Policy Priorities for Stronger and More Equitable Growth*. Serie Better Policies.
- Paun, F. (2011). "Demand Readiness Level" (DRL), a new tool to hybridize Market Pull and Technology Push approaches. Presentado en Evolution of practices and actors of eco-innovation, ANR-Eranet Workshop (febrero de 2011), París.
- PNUD (2000). *Desarrollo Humano en Chile. Más sociedad para gobernar el futuro*.
- Quinn, G. (2015). The Cost of Obtaining a Patent in the US. *IP Watchdog* [online]. Recuperado el 10 de mayo de 2016, de [www.ipwatchdog.com](http://www.ipwatchdog.com)
- Ramos, R. (2005) *Investigación y Desarrollo: la percepción de investigadores y empresas*. Santiago de Chile: Conicyt.
- Roessner, J.D. (2000). Technology transfer. En: Hill, C. (Ed.) *Science and Technology Policy in the US. A Time of Change*. Longman, London.
- Santa Cruz, M. (2016). *Las claves de la transferencia tecnológica* [columna de opinión, online]. Recuperado el 10 de junio de 2016, de [www.inapiprojecta.cl](http://www.inapiprojecta.cl)

- Sauermann, H. & P. Stephan (2010). Twins or Strangers? Differences and Similarities between Industrial and Academic Science. *NBER Working Paper*, 16113.
- SCImago Lab (2014). *Principales Indicadores Cientométricos de la Actividad Científica Chilena 2012. Informe 2014: Una mirada a 10 años*. Santiago de Chile/Madrid: Conicyt, Programa Información Científica.
- Scrivens, K. & Smith, C. (2013). Four Interpretations of Social Capital. An Agenda for Measurement. *OECD Statistics Working Papers*.
- Siegel, D. S., Waldman, D. A., Atwater, L. E. & A.N. Link (2014). Towards a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: qualitative evidence from the commercialization of university technologies. *Journal of Engineering & Technology Management*, 21(1-2), 115-142.
- Technopolis (2013). *Business Case for a Knowledge Transfer Fund for Chile. OTL Fund 2014-2017*. Santiago de Chile: Corfo.
- Van Looy, B.; Callaert, J. & K. Debackere (2006). Publication and patent behavior of academic researchers: Conflicting, reinforcing or merely co-existing? *Research Policy* 35(4), 596-608.
- Valdivia, P. (2015). *Alternativas de Financiamiento ERNC, Feria Internacional de Tecnologías Energéticas 'IFT-ENERGY 2015'*. Santiago: Corfo, Gerencia de Capacidades Tecnológicas.
- Verde (2012). *Estudio Tercera Misión*. Santiago de Chile: CNIC.
- \_\_\_\_\_ (2015). *Estudio comparado IDeA e I+D Aplicada*. Santiago de Chile: Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.
- WIPO University Initiative Program [online]. Recuperado el 28 de diciembre de 2015, de [www.wipo.int/uipc/en](http://www.wipo.int/uipc/en)
- Yin, R. K. (2003) *Case study research: Design and methods* (3ª edición). Londres: SAGE Publications.
- Zuniga, P. & P. Correa (2013). *Public Policies to Foster Knowledge Transfer from Public Research Organizations*. Washington DC: Banco Mundial.



# 7

## ANEXOS

---





## 1. DIAGNÓSTICOS RECIENTES DE LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN CHILE (2008-2013)

En este anexo se presentan los resultados de la revisión bibliográfica enfocada en diagnósticos y estudios recientes sobre el ecosistema chileno de transferencia tecnológica, realizados por distintos organismos nacionales e internacionales.

Como eje de la revisión documental se consideraron cuatro documentos principales, que son citados recurrentemente en la justificación de las políticas públicas de apoyo a la transferencia tecnológica en Chile.

**Cuadro 1 Estudios citados en la fundamentación de programas públicos de apoyo a la transferencia tecnológica en Chile**

Estudio citado	Programa
IDEA Consultores (2008). "Estudio para mejorar la vinculación universidades empresa".	Fortalecimiento de Oficinas de Transferencia y Licenciamiento, CORFO Fortalecimiento de Capital Humano en Transferencia Tecnológica, CORFO
Banco Mundial (2009). "Fostering Technology Transfer and Commercialization Chile".	Fortalecimiento de Oficinas de Transferencia y Licenciamiento, CORFO Fortalecimiento de Capital Humano en Transferencia Tecnológica, CORFO Formación de Oficinas de Transferencia y Licenciamiento, CORFO Consolidación de Oficinas de Transferencia y Licenciamiento, CORFO Hub de Transferencia Tecnológica, CORFO
Interlink Biotechnologies (2009). "Technology Transfer Offices in Chile (CITEs)".	Fortalecimiento de Capital Humano en Transferencia Tecnológica, CORFO
Technopolis (2013). "Business Case for a Knowledge Transfer Fund for Chile. OTL Fund 2014-2017"	Fortalecimiento de Oficinas de Transferencia y Licenciamiento, CORFO

Fuente: elaboración propia a partir de la revisión de bases técnicas de concursos.

A continuación se consignan los principales problemas del ecosistema nacional de transferencia tecnológica (entre 2008 y 2013), identificadas por los estudios revisados.

## DIAGNÓSTICO GENERAL DEL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN

Como es bien sabido, nuestro país aún se encuentra en un nivel incipiente de desarrollo en materia de innovación basada en ciencia. Si miramos el Sistema Nacional de Innovación en términos de indicadores de *input*, Chile presenta un gasto significativamente bajo en actividades de investigación y desarrollo experimental, muy menor al de países que han apostado fuertemente en la economía del conocimiento (0,39% del PIB en 2013, versus el 2,4% promedio de países de la OECD).

Sin embargo, existe un diagnóstico positivo respecto a las capacidades de investigación, principalmente en cuanto a los agentes generadores de conocimiento: universidades, centros nacionales de investigación y centros de excelencia internacional.<sup>9</sup> En este sentido, se ha afirmado recientemente que algunas de las fortalezas del sistema nacional radican precisamente en la base científica.<sup>10</sup>

- Buen nivel de investigación y publicaciones (un promedio de 2,41 publicaciones ISI por año entre 2006 y 2009).<sup>11</sup>
- Universidades poseen cultura de investigación y existen recursos públicos enfocados en esto.
- Esfuerzo permanente por el incremento en el número de investigadores.
- Inserción de Chile en redes internacionales de investigación.

Por el contrario, la proporción del gasto en I+D que ejecutan y financian las empresas es relativamente bajo respecto a los países desarrollados, donde la inversión en I+D es liderada por dicho sector: en 2013 las empresas en Chile ejecutaron 36% (respecto a casi 39% de la Educación Superior y 13%

---

<sup>9</sup> Con una mirada amplia sobre el ecosistema de transferencia, a estos centros podrían sumarse, por ejemplo, las instituciones de formación técnica.

<sup>10</sup> Corfo, Gerencia de Capacidades Tecnológicas (2015). op.cit.

<sup>11</sup> Interlink Biotechnologies-CNIC (2009). "Establishment of Centers for Innovation Technology Transfer and Entrepreneurship (CITE) in Chile".

observatorios) y financiaron el 34% del total del gasto en I+D (38% el Estado).<sup>12</sup>

Si evaluamos la situación de la transferencia tecnológica en el país a partir de sus *outputs*, los resultados también son bajos. Por ejemplo, en un estudio publicado en 2006 se advertía sobre los bajos resultados en el número de patentes solicitadas y obtenidas por chilenos tanto dentro como fuera del país; en las exportaciones de bienes manufactureros de alta tecnología, y en el pago que realizan extranjeros por patentes y tecnologías desarrolladas por chilenos (Benavente, 2006). En la figura 3 se puede comparar el desempeño de Chile con otros países de la OECD y de América Latina en 2003. Un indicador proxy que sintetiza los magros resultados del país en transferencia tecnológica es la razón entre patentes y publicaciones científicas, donde Chile obtenía un ratio de sólo 4 para el año 2003.

**Cuadro 2 Indicadores de ciencia y tecnología para países con distintos niveles de desarrollo económico**

Countries of origin	Papers published by authors of country of origin		USPTO patents granted by first inventor of country of origin		Ratio of patents to papers per country of origin
	Per year 2003	Per year 2003 and per one million inhabts.	Per year 2003	Per year 2003 and per one million inhabts.	USPTO patents 2003 per 1,000 papers 2003 for country of origin
Finland	7,851	1,510	865	166.3	110
Ireland	3,061	785	163	41.8	53
Australia	23,620	1,199	900	45.7	38
New Zealand	4,666	1,167	135	33.8	29
Mexico	5,902	56	84	0.8	14
Argentina	4,679	121	63	1.6	13
Brazil	12,699	70	130	0.7	10
Chile	2,550	162	11	0.7	4

Fuente: Krauskopf, et al. (2007).<sup>13</sup>

Según otros diagnósticos, entre 1996 y 2009 las universidades chilenas solicitaron 371 patentes -26 de ellas internacionales- y sólo 38 fueron concedidas (Interlink Biotechnologies, 2009). De acuerdo con el citado informe, Chile ha operado al 30% de su capacidad en esta materia (11 patentes ingresadas por cada \$100 millones de dólares gastados en I+D,

<sup>12</sup> En tanto, el promedio de los países de la OECD para el mismo año es sustancialmente más alto: el sector empresarial financia el 61% del gasto en I+D y ejecuta el 68%.

<sup>13</sup> Krauskopf, M.; Krauskopf, E. & B. Méndez (2007). "Low awareness of the link between science and innovation affects public policies in developing countries: The Chilean case". *Scientometrics* Vol. 72(1).

comparado con 35 en el caso de EEUU). Y considerando sólo las patentes internacionales, la cifra desciende a 0,7; menos del 3% de su capacidad. Asimismo, en 2011 se observaba que el promedio anual de licencias por Oficinas de Transferencia y Licenciamiento en Chile era de 0,2, una cifra significativamente inferior a las 19,2 licencias promedio de sus equivalentes europeas.<sup>14</sup>

Como se desprende de lo anterior, estas debilidades –medidas tanto en indicadores de proceso como de resultados- radican no sólo en el desempeño de la comunidad científica y de las empresas por separado; muchas de ellas se refieren a condiciones de “infraestructura para la transferencia”, por un lado, y por el otro, a problemas en la relación ciencia-industria.

Estos problemas no son nuevos en nuestro país. En una serie de diagnósticos sobre el SNI llevados a cabo durante la década pasada<sup>15</sup> se señalaba que una de las principales debilidades que persistía en el SNI en Chile era la falta de interacción entre los distintos agentes. Particularmente en el ámbito de la transferencia, comercialización y uso eficiente de los recursos para la innovación, se observaba una débil articulación entre el sector productivo y los centros generadores de conocimiento; un bajo desarrollo de los marcos institucionales y políticas de gestión de la propiedad intelectual; debilidad de los institutos tecnológicos públicos, y mecanismos institucionales y financieros inadecuados para incentivar la formación de nuevas empresas tecnológicas (Banco Mundial, 2009). Cabe señalar, además, que tanto investigadores como representantes de empresas coincidían en esta evaluación.<sup>16</sup>

---

<sup>14</sup> ProTon Europe Survey (2011), citado en Corfo (2014). Bases Técnicas del Concurso "Fortalecimiento de Oficinas de Transferencia y Licenciamiento 2.0".

<sup>15</sup> Entre los que destacan, en orden cronológico:

- Benavente (2006). "Antecedentes para el Diseño de una Política Tecnológica Nacional". *Serie de Documentos de Trabajo*, SDT 229. Santiago de Chile: Departamento de Economía, Universidad de Chile.
- CNIC (2006). "El Sistema Chileno de Innovación". Background Report.
- OECD (2007). "OECD Reviews of Innovation Policy: Chile".
- IDEA Consultora (2008). "Estudio para mejorar la vinculación Universidad-empresa y la transferencia de resultados de la investigación". Informe Final.
- Santiago Consultores (2010). "Evaluación Comprehensive del Gasto. Comité Innova Chile 2005-2008". Informe Final.

<sup>16</sup> Asesorías para el Desarrollo (2012). "Estudio para la evaluación cualitativa de resultados Fondef Regular, CONICYT"; Ramos, R.-CONICYT (2005) "Investigación y Desarrollo: La percepción de investigadores y empresas". Citados en Verde (2015). Todo lo anterior se

De acuerdo con un estudio realizado por IDEA Consultora<sup>17</sup>, las brechas detectadas en transferencia tecnológica se originan tanto en factores internos como externos. *“Los factores internos se representan por escasez de capital humano especializado, capital físico especializado, capital financiero para la transferencia tecnológica y capital social de parte de las instituciones. Los factores externos se relacionan con condiciones que afectan la demanda, industrias relacionadas y de soporte, así como el contexto para la estrategia y la competencia.”*

## **DIAGNÓSTICOS DE LA OFERTA NACIONAL DE I+D**

### ***Concentración de capacidades de I+D en pocas instituciones***

En el informe de 2008 de IDEA Consultores identifica debilidades en términos de capital social entre las entidades para el desarrollo de la innovación en Chile, las cuales incluyen al sector universitario, las estructuras de apoyo a la transferencia tecnológica, las estructuras de apoyo al emprendimiento, entre otros. De acuerdo con los autores, estas debilidades se deben a una fuerte concentración de las capacidades en un grupo reducido de instituciones, en particular en universidades del Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (CRUCH).

Entre las capacidades que se señala que se encuentran concentradas se menciona el porcentaje de estudiantes de pregrado, de magíster y de doctorado de todo el sistema, las publicaciones ISI, y los proyectos Fondecyt y Fondef adjudicados a universidades.

Si bien dicha concentración sigue siendo una característica del sistema de investigación en Chile, en evaluaciones recientes se ha observado una mayor distribución de la producción científica (SCImago-CONICYT, 2012)<sup>18</sup>.

---

enmarca además en un importante desafío en materia de institucionalidad nacional para la Ciencia, Tecnología e Innovación, respecto del cual existe consenso en el diagnóstico, pero no en las soluciones para abordarlo. Comisión Presidencial Ciencia para el Desarrollo de Chile (2015). “Un sueño compartido para el futuro de Chile”. Informe a la Presidenta de la República, Michelle Bachelet.

<sup>17</sup> Citado en Corfo (2014, op.cit.).

<sup>18</sup> “Principales Indicadores Cientométricos de la Actividad Científica Chilena” <http://www.conicyt.cl/informacioncientifica/files/2014/08/Informe-de-Chile-2012.pdf>

### ***Necesidad de legitimar públicamente la tercera misión***

En el Informe del Banco Mundial (2009) se señala que, en comparación con otros países de la OECD, las universidades chilenas se han involucrado de manera insuficiente en desarrollar la tercera misión, particularmente en su vinculación con el sector productivo y la generación de negocios:

*By comparison, Chilean universities today are timidly engaged with the third mission. In some cases, university management allows it but does not encourage it, while in others a cultural bias against academic involvement with business persists (p.44).*

Esto se explica en parte pues la tercera misión no se encuentra completamente legitimada en el mundo académico:

*[T]he third mission of universities – activities related to the needs of society in general and the productive sector in particular – has not yet been fully legitimized. Giving legitimacy to these activities in Chile appears to be a work in progress. The willing academics are becoming more active, but the majority of academics are still to be persuaded of its legitimacy. Working to consolidate the legitimacy of this activity needs to become a priority and pursued vigorously by the country's Rectors with the active support of the CNIC and the Inter-ministerial Committee on Innovation (ICI) (p.13).*

### ***Incentivos insuficientes para la generación de usos tecnológicos y comercialización de resultados de investigación***

En relación a los incentivos, se identifica en el Informe del Banco Mundial (2009) que el énfasis en la publicación académica ha favorecido la investigación de calidad entre las universidades chilenas, pero no se ha estimulado la generación de usos productivos o de comercialización:

*The emphasis in publishing on academic journals has been useful in promoting research quality but has ignored and not rewarded any success angle or way toward productive use and commercialization. Technology transfer to local industry always requires both a knowledge of the commercial world which is largely missing in Chile's universities and far more direct interactions than publishing. The culture of disclosure in the academic world can also often conflict with the culture of trade secrets prevailing in the business world (p.10).*

Del mismo modo, el informe de Interlink (2009) señala que en las universidades chilenas existe una cultura organizacional que promueve la investigación académica:

*It has been generally recognized and corroborated by the observations of ILB that within the Chilean university system there is a culture that promotes academic research coupled with significant government funding. (p.2).*

Sin embargo, al examinar el ritmo de desarrollo de las publicaciones ISI por año, la transferencia tecnológica no ha logrado nivelarse al flujo de resultados científicos que se están generando. Considerando el número de patentes y el gasto en I+D, Chile estaba operando en 2009 bajo el 30% de su capacidad en este ámbito.

De modo más específico, el Banco Mundial señala que el sistema nacional no ha facilitado la apropiabilidad de los beneficios derivados de la comercialización de la tecnología:

*The system has not facilitated the appropriation of benefits emerging from technology commercialization. While universities' rules on intellectual property rights are becoming more open and permissive in Chile, some universities do not allow researchers to benefit from the royalties arising from the research output or the sharing of benefits by researchers is very moderate. In some cases, university policies establish that royalties will be determined on a case by case basis by a board which generates high uncertainty to the researcher, diminishes transparency, and creates an additional hurdle in the already challenging process of commercializing knowledge. Limited sharing of benefits and uncertain rules discourage collaboration and commercialization of research ideas. Also, performance at universities and career progression for its academic staff is still solely determined by publications and teaching (p.10).*

Indican que aun cuando se flexibilizan las reglas de propiedad intelectual, existen problemas relativos a los royalties y al hecho que los criterios de desarrollo profesional en las universidades estén basados únicamente en las actividades de docencia y publicaciones.

### ***Falta de lenguaje común entre la industria y las universidades***

El informe del Banco Mundial del año 2009 señala que las diferencias culturales entre la industria y las universidades, que se observan en muchos países de la OECD, están presentes en Chile de forma aguda o grave:

*Differences in culture between industry and universities, which have been common in many OECD countries, are also present in the Chilean context but in a more acute form (p.V).*

Por su parte, Verde (2012) indica que existen dificultades tanto en el sector privado como en el universitario para una mayor colaboración:

*Se trata, sin lugar a dudas, de dos culturas bastante diferentes, las que deben superar una serie de obstáculos para ponerse de acuerdo y trabajar en conjunto. A veces la dificultad reside en que se tienen expectativas diferentes sobre los resultados de la colaboración, sobre todo en términos de los plazos en los que un proyecto de I+D puede generar un impacto en la industria; en otras ocasiones la mayor dificultad está en definir un ámbito de trabajo en el cual la universidad pueda ser de utilidad para la empresa, lo que puede complicarse por usar conceptos distintos a la hora de comunicarse, es decir, por un asunto de lenguaje.*

Una idea similar fue señalada hace más de tres décadas atrás. En el informe de Cordúa de 1976, se describe la incomunicación entre investigadores y el mundo productivo.

*El contacto directo entre los especialistas de los grupos de investigación y los profesionales que están a cargo de tareas de producción es poco fecundo. La comunicación se dificulta por las grandes diferencias del lenguaje y de enfoque de los problemas y por el escaso conocimiento mutuo de las actividades del otro. En particular, los investigadores desconocen casi totalmente los problemas económicos y de mercado que resultan determinantes en las decisiones de la empresa (p.8).*

### **Escaso involucramiento del sector productivo en el ámbito de la generación de conocimiento**

El informe de Interlink (2009) señala que dentro de los sistemas universitarios mundiales a nivel global se ha diagnosticado una divergencia creciente entre los intereses académicos y comerciales, existiendo una preocupación real de que en ciertos ámbitos la educación académica tradicional no pueden hacer frente a las necesidades a corto y largo plazo de los sectores productivos. En este escenario, Chile también se enfrenta a este desafío:

*The University-Productive Sector relationship needs to be evaluated and enhanced, and results from changes in emphasis of this*

*relationship measured from both perspectives... It is necessary that university education programs should properly respond to the present and future labor market in Chile.*

En este informe se indica además que las universidades deben buscar mayor involucramiento con el mundo productivo en el sistema de postgrado y estimular la innovación y el emprendimiento como orientación curricular como parte del esfuerzo general por fortalecer la cantidad de líderes para la industria chilena.

Ya en 1976, Cordúa alertaba también sobre los efectos que podría tener la incomunicación entre el sistema educacional y de capacitación con el sector productivo en problemas de capital humano:

*En general, el sector productivo debería tener una mayor participación en la definición de la orientación y los contenidos de los programas de formación del recurso humano que utiliza.*

En concordancia con este diagnóstico, Benavente (2006) identifica que a nivel nacional, en el ámbito de la innovación tecnológica y como consecuencia de la desvinculación entre las instituciones involucradas en su desarrollo, los programas de postgrado no tienen correlato con las necesidades de capital humano que existen en el sector:

*Un análisis cuidadoso de los objetivos y estructuras de los programas y fondos de apoyo a las actividades científico-tecnológicas, muestra una clara falta de vinculación y coordinación entre las instituciones asociadas a estas actividades reflejando la ausencia de una estrategia común que guíe su accionar. Más aún, uno de los aspectos más visibles de esta falta de coordinación está en el diseño de programas de estudios de postgrado nacionales los cuales no tienen ningún correlato con las necesidades de capital humano en sectores con potencial de desarrollo tecnológico endógeno.*

Aun cuando el diagnóstico sobre la débil articulación entre los centros de conocimiento y las industrias es mencionado por diversos informes, solo el informe de Interlink (2009) identifica cuáles son los sectores productivos específicos en los cuales hay que fortalecer la articulación y la transferencia tecnológica: agricultura –incluyendo fruticultura y sector forestal–, nutrición (alimentos procesados, nutracéutica, porcicultura y avicultura), acuicultura, minería, ingeniería, tecnologías de información, biomedicina y diagnósticos, y consorcios, como FDF e Intesal (p.25).

### **La colaboración y la asociatividad entre sectores no ha recibido suficiente apoyo público**

Para el Banco Mundial (2009) el interés público por los vínculos entre estos sectores es reciente y muchos programas han tenido dificultades para enfocarse adecuadamente a su resolución:

*The principal sources of research funding for universities –institutional funding and CONICYT’s funding– have traditionally given more emphasis to basic research (rather than productive or commercial oriented research), as is generally the case in many OECD countries (p.10).*

El estudio indicaba que el problema era la ausencia de estímulos y escaso financiamiento para la investigación colaborativa precompetitiva. A esto se suma que el financiamiento otorgado a proyectos de corto plazo tiene poca probabilidad de generar I+D con impacto significativo:

*Applied R&D funds programs at InnovaChile (pre-competitive funds) and CONICYT (FONDEF) have received a small share of the budget. More importantly, the project-based emphasis of FONDEF and similar initiatives under CORFO was unlikely to produce R&D with significant impact. Barring a few exceptions (e.g., a few undertakings by Fundación Chile and collaborations between CODELCO and Nippon Mining), large scale public-private research collaborations of impact were almost negligible until 2004 when CONICYT, CORFO and FIA jointly established a program to foster such initiatives (p.10).*

El Banco Mundial destaca el rol de los programas de asociatividad estratégica para investigación con orientación aplicada, los cuales han sido desarrollados en nuestro país por medio de consorcios tanto por CORFO como CONICYT. Sin embargo, el informe diagnostica que las iniciativas no han logrado aunar las capacidades de investigación que existen en Chile pues muchos de ellos han incorporado a una única universidad o centro de investigación.

*Consortia should be able to integrate most of the researchers working in relevant areas rather than only those from one university as the academic system rarely achieves either critical mass or covers the full range of relevant technologies if only one university is involved (p.12).*

Sobre estas asociaciones se indica que no han construido tampoco vínculos fuertes con centros de investigación internacionales en ámbitos similares que puedan complementar capacidades locales e integrar globalmente a Chile.

## DIAGNÓSTICOS DE LAS ACTIVIDADES DE APOYO Y ESTRUCTURAS INTERMEDIAS PARA LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

### ***Necesidad de mejorar el marco regulatorio-institucional a nivel nacional***

En relación a las instituciones de registro de propiedad intelectual y de ejecución de estos derechos, el informe del Banco Mundial (2009) señalaba que a la fecha, el marco institucional se encontraba fragmentado y no actualizado respecto a las prácticas internacionales.

Se destaca entre los avances la ley 20.254 que transformó el Departamento de Propiedad Industrial en el Instituto Nacional de Propiedad Industrial.

*The new structure grants the institute greater flexibility to operate and financial independence, which is expected to lead to an improved performance. The law also grants the institute greater responsibility for disseminating and promoting intellectual property rights, rather than being a mere registry... The IP registry system, however, remains fragmented.*

Por otra parte, el informe del Banco Mundial señala que, dado que la protección de la PI no ha sido una prioridad para la política pública, consecuentemente las iniciativas públicas para educar y estimular la protección de la propiedad intelectual no han sido desarrolladas de manera suficiente entre el público, los investigadores y la industria.

El informe del Banco Mundial señala que es fundamental mejorar las competencias de gestión de la propiedad intelectual tanto en el sector privado, agencias gubernamentales, universidades e institutos tecnológicos públicos. Las principales necesidades son la ampliación de las competencias y la mejora de los incentivos en esta materia, ya sea (i) promoviendo el desarrollo de intermediarios clave o brokers tecnológicos; (ii) estimulando la demanda de servicios de PI; (iii) mejorando la eficiencia de las instituciones públicas responsables de la aprobación, registro y vigilancia del cumplimiento de los derechos de PI, y (iv) firmando acuerdos internacionales críticos en materia de PI (Banco Mundial, 2009).

### ***Dificultades de gestión de la propiedad intelectual en las universidades***

El informe del Banco Mundial (2009) identifica problemas asociados a una inadecuada gestión de la propiedad intelectual en las universidades, señalando que el sistema de propiedad intelectual está subutilizado y que, salvo excepciones, las universidades no han percibido retornos por sus derechos de propiedad intelectual.

Estos problemas se explican, en parte, por la falta de protocolos e instrumentos para la gestión de la propiedad intelectual y regulación de conflictos de interés a nivel de las instituciones (especialmente las universidades) (Banco Mundial, 2009; Interlink, 2009).

*To successfully move discoveries into commercialization, it is required to have in place formal mechanisms and policies regarding IP and COI. These must be coupled with proper incentives to faculty, training activities in Technology Transfer and by fostering an entrepreneurial culture among faculty. This should be an important component of the present universities strategy (Interlink, op.cit, p.1).*

El informe del Banco mundial, por su parte, concuerda en que el desarrollo en materia de propiedad intelectual y comercialización es aún incipiente, pero destaca el rol de las oficinas de transferencia tecnológica:

*Some universities in Chile have started to change their policies on IP management and increased IP commercialization benefits for researchers, but a culture of technology transfer has not been actively promoted in universities and university funding does not provide the incentives to encourage such activities. Technology transfer offices (TTOs) in universities are at a nascent stage and the capacity for provision of IP protection and commercialization services in the private sector is very limited as well.*

El mismo informe señala que estas necesidades deben ser atendidas en un entorno donde las universidades valoren la colaboración con la industria e incorporen la tercera misión como un aspecto integral de su misión institucional.

Por su parte, INAPI (2012) señala también que en relación a las universidades, centros e institutos de investigación chilenos, existen avances en materia de definiciones institucionales en materia de PI:

*A partir de los resultados del estudio, fue posible verificar que una parte importante de las Instituciones analizadas presenta una institucionalidad formal en materias de propiedad industrial y/o transferencia tecnológica. En efecto, en Universidades y Centros*

*Tecnológicos, se observa la presencia de institucionalidad en el 56% del universo. Esta cifra equivale a 33 unidades dedicadas a la propiedad industrial o intelectual, 28 de las cuales se identifican como oficinas de transferencia tecnológica y 5 de ellas como unidades de propiedad industrial.*

El informe de IDEA (2008), por su parte, señala que aun cuando las capacidades científicas y tecnológicas se han concentrado un grupo reducido de universidades, estas no han mostrado niveles óptimos de gestión de la propiedad intelectual, señalando que *“el manejo de la propiedad intelectual en todas estas instituciones es creciente, pero aún muy incipiente”* (p.84).

El informe de Interlink (2009) profundiza específicamente en los problemas de gestión de la propiedad intelectual, señalando que las inversiones en I+D requieren de una gestión efectiva de los derechos de propiedad intelectual para poder ser transferidos a los sectores productivos o utilizados para crear nuevos negocios. En este sentido, dicho informe indica que la creación de *spin-offs* a partir de investigaciones universitarias es limitada, sin embargo, no existe evidencia suficiente al respecto.

El informe de Technopolis (2013) coincide en señalar que, de acuerdo a cifras de 2011, las inversiones en I+D realizadas han generado un flujo de outputs académicos sin que esto haya significado una mejora de los indicadores de innovación. Este informe coincide con el de Interlink al señalar que la explicación del insuficiente nivel de los indicadores de innovación (disclosure de invenciones y patentes) es que este tipo de resultados no son esperables antes de tres a cinco años, plazo que se extiende aún más en caso de licenciamiento y retorno por licencias.

### ***Falta de recursos humanos especializados***

El informe de IDEA (2008) señala que una de las brechas para mejorar la vinculación entre universidad y empresas es aumentar la disponibilidad de capital humano especializado en transferencia tecnológica.

Coincidentemente, el informe del Banco Mundial (2009) diagnostica que las OTL y otras oficinas de transferencia asociadas a universidades tienen un desempeño insuficiente de acuerdo a los niveles internacionales, lo que se explica en parte por falta de competencias y experiencia. Los principales problemas que enfrentan las OTL son:

- Competencias insuficientes en propiedad intelectual y licenciamiento.

- Redes de contacto limitadas tanto a nivel internacional como nacional.
- Financiamiento muy insuficiente, lo que afecta la dotación de personal, su acceso a servicios legales y para viajar, lo que es muy relevante para establecer contactos.
- Incertidumbres respecto al royalty y la estructura de recompensas aplicada por las universidades.
- Falta de foco comercial de algunas OTL.
- Dificultades para conectarse con el sistema internacional de patentes.
- Insuficiente demanda de sus servicios por parte de las universidades y la industria.

En relación a los gestores tecnológicos o brokers privados, sus competencias también son escasas. A la fecha del informe el Banco Mundial (2009) solo logró identificar a una empresa dedicada a este tipo de servicios, dato consistente con la escasa cantidad de empresas chilenas que generan PI o que basan su estrategia de negocios en la adquisición de PI. Asimismo, se advierte que la mayoría de las empresas chilenas compran tecnología por medio de proveedores de bienes de capital que ofrecen el servicio de instalación y capacitación del personal en el uso de nuevos equipos.

En consecuencia, el Banco Mundial considera que existen brechas inmediatas en materia de competencias en relación a la gestión tecnológica y a los brokers, así como especialistas en patentes. La recomendación para el desarrollo de dichas competencias es atraer especialistas internacionales; construir alianzas con agentes similares en el exterior, y ofrecer pasantías para el personal chileno en agencias extranjeras.

### ***Escasez de resultados de investigación transferibles***

La baja escala del mercado de PI y la falta de masa crítica de resultados transferibles sería posible de corregir por medio de una red nacional de oficinas de transferencia tecnológica al servicio de la comunidad científica nacional y no sólo a los empleados de una universidad en particular.

*In part this is a pragmatic response to the current scarcity of experienced professionals in this field in Chile, but it is also a response to the permanent challenge of the IP world where costs outweigh*

*revenues in all but a very few institutions around the world even though the management of IP has been widely adopted internationally.*

El estudio del Banco Mundial considera que la falta de una masa crítica en este ámbito es más grave en las regiones, existiendo un nicho para la acción de las oficinas de transferencia tecnológica:

*It seems appropriate to develop a small number, say about two (or three) TTOs in the non-metropolitan regions and a similar small number in the metropolitan area. Each of these offices can develop a service offer for all the universities in their regions and develop specific specializations that are offered across the network in a cooperative manner. Public technology institutes could join the TTO network most closely linked to its core business.*

Por otra parte, se señala la necesidad de que aumente la cobertura, calidad y profundidad de los servicios que proveen las OTL a la comunidad académica. Estos servicios incluyen:

- análisis de nuevas invenciones y llenado de solicitudes de patentes.
- protección, mantenimiento y licenciamiento de derechos de PI.
- asistencia para la formación de empresas *spin-off*.
- articulación de la comunidad académica y empresarial, por ejemplo, proveyendo servicios de consultoría y capacitación, y poniendo soluciones tecnológicas a disposición de la industria.

## **DIAGNÓSTICOS DE LA DEMANDA NACIONAL DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA**

### ***Baja apertura a la introducción de tecnología e innovación***

IDEA (2008) indica una incipiente introducción de tecnología en las empresas locales a través de la absorción de inversión extranjera, la importación de bienes de capital y el patentamiento y licenciamiento extranjero.

*Las importaciones de bienes de capital conllevan la transferencia de tecnologías y la adquisición y asimilación de procesos. En 2005, el equipamiento y maquinaria importada representó el 33% de la formación de capital fijo, lo cual es una medida de procesos de*

*transformación y explotación que comienzan. El patentamiento y el licenciamiento de extranjeros en Chile, que es una medida de introducción de tecnologías, es aún incipiente con respecto a economías comparables.*

Entre las causas de los bajos niveles de innovación, en el sector privado se identifican asimetrías de información en tanto los actores locales no están familiarizados con participación en fondos de etapas tempranas y consideran que la inversión es muy riesgosa.

*For the most part, these venture funds have focused on later stages and only a small share of their portfolio supports knowledge-based firms. CORFO could place a limit on the upside of its contribution to the pilot early stage fund to help attract private sector participation to an area that they are unfamiliar with (information asymmetry) and perceived as very risky—an approach that has been followed in some OECD countries.*

### **Escaso financiamiento temprano para empresas de base tecnológica**

Por su parte, el Banco Mundial (2009) releva la importancia de acelerar la creación de empresas tecnológicas como parte del compromiso de avanzar en la economía del conocimiento. El informe indica que las principales dificultades para estas empresas están en sus etapas más tempranas y que CORFO podría considerar la creación de un programa piloto de financiamiento de empresas tecnológicas para generar un efecto demostrativo positivo. También se sugiere continuar el apoyo a los inversionistas ángeles.

*The formation of new firms based on the findings of R&D work constitutes an important pillar of Chile's commitment to advance as a knowledge economy. Born global firms or those with an export focus merit special attention. Assistance packages to these fast growth companies are needed in the area of incubation and early stage finance and venture capital (VC) capital along with greater efforts to promote an active deal from research ideas. The greatest financing gaps for new technology ventures are in the early stages. CORFO could consider sponsoring a pilot private-public technology venture fund, primarily focused on early stage finance, to provide a demonstrative effect. Current global conditions, however, suggest that such an initiative could be postponed for a few years until financial conditions improve. Continuing to seed the development of angel investors will also be important.*

El Banco Mundial diagnostica que el financiamiento temprano es escaso en nuestro país, siendo necesario realizar esfuerzos para superar esta importante brecha para la formación de nuevas empresas tecnológicas. Consideran que en Chile es necesario articular el financiamiento en las distintas etapas de desarrollo de estas empresas.

*New technology firms in Chile, as in other countries, are finding the biggest financing constraint in the early stages when the firm is exposed to the highest technical and commercial risks and the experience of the entrepreneur is still limited. Some progress has been made in Chile in the development of angel networks, although this has been slower than ideal not least because of the detailed requirements to access the scheme. Even though this activity is riskier than that of existing venture funds, the latter benefits from fiscal incentives while the former does not. Early stage funds are still scarce in Chile and more efforts are needed to overcome this as a barrier to new technology firm growth.*

Las modificaciones a Ley de mercados de capitales realizadas en 2007 son consideradas como una oportunidad para que CORFO se involucre en el fortalecimiento de las etapas tempranas de financiamiento de empresas tecnológicas. Actualmente CORFO extiende el financiamiento a fondos de capitales de riesgo mediante líneas de crédito, cuando podría ser más afectivo que este organismo y su administración tengan participación directa en los fondos de financiamiento. En su mayoría, estos fondos de riesgo se han enfocado en etapas tardías y solo una pequeña parte de su agenda apoya empresas que se dedican al desarrollo de conocimientos

En relación a los inversionistas ángeles, diagnostican la necesidad de flexibilizar las restricciones a su formación y ofrecer incentivos fiscales similares a los que se ofrecen a los fondos venture.

*In addition, the formation of angel networks could be further stimulated. First, restrictions on the formation of angel networks (such as a minimum net worth of US\$13.3 million) could be relaxed to make their formation easier and instead support for the network could be based on the number of deals successfully conducted. Second, the Government of Chile could explore options for providing some fiscal incentives to angel investors similar to what currently applies to venture funds. In the United Kingdom, for example, there is a personal tax incentive for investments in new companies (including non-technology firms) that operates through the personal tax allowance system.*

En relación al flujo de proyectos, consideran que es necesario aumentarlos y fomentar la legitimidad de esta actividad en la comunidad académica.

*Stimulating the technical community to engage in commercialization and building the deal flow merits more attention. Some of this work involves building support so that this type of activity is considered legitimate in the academic community. In addition, there is a need to put in place facilities to assist new business ideas move forward to the stage where they are ready for investment which is a lot more challenging than drafting a convincing business plan.*

En su informe de 1976, Cordúa señalaba que las fuentes de financiamiento especializado para proyectos de base tecnológica eran escasas, tanto por la falta de capacidades para evaluar este tipo de proyectos y por el riesgo de las inversiones:

*Los organismos que otorgan crédito a las empresas generalmente no se interesan por financiar proyectos - de alto contenido tecnológico. Esto se debe a dos causas principales. Por una parte, no cuentan con personal especializado capaz de evaluar ese tipo de proyectos. Por otra, los proyectos tecnológicos tienden a producir beneficios en plazos medios y largos y envuelven un riesgo mayor que otras inversiones.*

*De ahí la necesidad de crear mecanismos financieros especializados, que cuenten con personal capacitado para manejar proyectos con una fuerte componente tecnológica y estén dispuestos a asumir los riesgos que ellos envuelven.*

### **Escaso fomento a la educación y cultura del emprendimiento**

El informe de Banco Mundial (2009) plantea la necesidad de comprometer esfuerzos en un plano más general, como sería el desarrollo de una cultura nacional más innovadora y emprendedora.

*Initiatives to stimulate technology transfer and commercialization will be more effective if rooted in a broader innovative and entrepreneurial culture—a matter that has received little attention to date in Chile. Increasing entrepreneurship in Chile requires a comprehensive approach that encompasses the development of a cultural and educational environment supportive of it. Little has been done to date to celebrate successful cases of innovation and entrepreneurship. A few universities in Chile have included some entrepreneurial courses, but this is not yet a widespread approach. Most of these courses are*

*still concentrated on business schools, while most departments of engineering and science have not incorporated them, even though these departments need to become a fertile ground for the creation of new technology entrepreneurs.*

De esta manera, el Banco Mundial enfatiza en la necesidad de promover un clima cultural y educacional favorable al emprendimiento y la innovación. Señalan que solo unas pocas universidades han incluido cursos de emprendimiento, estos aún se encuentran especializados en las escuelas de negocios y no han sido incorporados por los departamentos de ingenierías y ciencias en general.

Indican que es posible abrir la cultura nacional hacia el emprendimiento a través de casos de éxito, que puedan comunicar las oportunidades y el apoyo disponible para la creación de nuevas empresas.

*The general culture towards entrepreneurship can be changed over time by continuously displaying cases of entrepreneurial success, informing the public of opportunities and support available to launch new ventures, and encouraging others to follow.*

Asimismo, promover el emprendimiento a través de la educación permite estimular la disposición de las nuevas generaciones hacia el emprendimiento así como crear y fortalecer sus capacidades en este ámbito.

*Education can also play a critical role in shaping attitudes, skills and culture towards entrepreneurship. While some individuals are born with a higher propensity toward entrepreneurship, students are more likely to undertake an entrepreneurial career the more exposure and learning they have to entrepreneurship and entry-level entrepreneurial skills.*

El informe INAPI (2012) señala que en materia de PI también se hace necesario un cambio cultural que aún se encuentra en etapas muy incipientes.

*Se constata la existencia de algunas iniciativas a nivel institucional para generar una cultura de protección en el ámbito académico y estudiantil. No obstante, la tendencia mayoritaria es que la obtención de resultados de propiedad industrial es producto de acciones individuales, surgiendo de requerimientos desarrollados por los propios investigadores.*

*Varios centros que desarrollan propiedad industrial han funcionado a partir de investigadores líderes, obedeciendo a emprendimientos*

*individuales; y en algunos casos corresponden a investigadores jóvenes que provienen de nuevas ciencias, y/o investigadores que han retornado al país desde el exterior con magister o doctorado con una visión actualizada sobre la relevancia de la propiedad intelectual.*

*Las unidades de investigación de las universidades por su parte, cuentan con una cultura con ciertos niveles de desarrollo respecto a temas de propiedad intelectual. “Se entiende de lo que se está hablando, hace unos años atrás no era tema o no se entendía de qué se hablaba”.*

*Por otra parte se pudo visualizar que existe una cultura de propiedad industrial incorrecta, en el sentido que el foco se encuentra en la ley y los procedimientos legales, siendo que el proceso es de mayor complejidad y amplitud, en tanto que la propiedad industrial no se reduce solamente a temas legales.*

## **2. PROGRAMAS E INSTRUMENTOS PÚBLICOS RELACIONADOS CON LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN CHILE**

En este anexo se describen los principales programas e instrumentos públicos que apoyan de manera directa e indirecta los procesos de transferencia tecnológica en Chile. Esta descripción fue elaborada a partir de una revisión de las bases técnicas y administrativas de concursos y de la información disponible en los sitios web de las agencias públicas respectivas.

La organización de los programas se basa principalmente en la función que desempeña cada uno en el marco del modelo lineal de innovación: ya sea generar capacidades del lado de la oferta de I+D, apoyar las actividades necesarias para su transferencia, o incrementar la demanda de innovación tecnológica. De esta manera, se abordan tanto los programas vinculados con la creación de centros científico-tecnológicos, instrumentos de apoyo a la investigación aplicada y aquellos que buscan generar las condiciones institucionales óptimas para el desarrollo de las actividades de transferencia, así como las iniciativas que buscan promover su demanda, esto es, que sus resultados sean incorporados como innovaciones por parte del sector productivo.

Para cada instrumento se especifica el programa y la agencia que lo administra, la justificación que le da origen, sus objetivos generales y específicos, así como sus respectivos beneficiarios y el monto y modalidad del financiamiento otorgado.

	<b>CORFO</b>	<b>CONICYT</b>	<b>Otras agencias</b>
<b>Centros Científicos y Tecnológicos</b>	Atracción de Centros de Excelencia Internacionales de I+D para la Competitividad (2009)	Centros de Investigación en Áreas Prioritarias (1998)	Iniciativas y Núcleos Milenio, Iniciativa Científica Milenio (2011)
		Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico (2001)	
		Centros Científicos y Tecnológicos de Excelencia, Financiamiento Basal (2006)	
<b>Proyectos de I+D</b>	Proyectos de I+D, Programa I+D Aplicada (2011-2014)	Programa IDeA (2012)	
	Innovación en Productos y Procesos, Programa de Innovación e I+D Empresarial para Sectores Estratégicos de Alto Impacto (2015)	Acción Regional para el Desarrollo Territorial mediante Proyectos de I+D Colaborativa con PyMEs (2015)	
	Ley I+D (2008/2012)		
<b>Institucionalidad para la transferencia e innovación</b>	Consortios Tecnológicos para la Innovación (2012)		Convenios de Desempeño de Apoyo a la Innovación a la Educación Superior, Programa MECESUP (2012)
	Portafolio de Tecnologías Comercializables (2012)		
	Fortalecimiento de Capital Humano en Transferencia Tecnológica (2013-2014)		
	Oficinas de Transferencia y Licenciamiento (2011)		
	Hub de Transferencia Tecnológica (2015)		
<b>Actividades de transferencia y vinculación</b>	Programa Go To Market (2011-2013)	Concurso Vinculación Ciencia-Empresa (2011)	
	Valorización y Protección de PI, Programa I+D Aplicada (2011-2014)	Valorización de la Investigación en la Universidad (VIU) (2011)	
	Empaquetamiento y Transferencia de I+D, Programa I+D Aplicada (2011-2014)		

	Validación y Empaquetamiento de Innovaciones, Programa de Innovación e I+D Empresarial para Sectores Estratégicos de Alto Impacto (2015)		
	Contratos Tecnológicos para la Innovación, Programa de Innovación e I+D Empresarial para Sectores Estratégicos de Alto Impacto (2015)		

## PROGRAMAS DE CREACIÓN Y FORTALECIMIENTO DE CENTROS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS

### CORFO

#### **Programa Atracción de Centros de Excelencia Internacionales de I+D para la Competitividad** (en ejecución, con postulaciones cerradas)

El programa busca el establecimiento en Chile de Centros de Excelencia en I+D Internacionales para realizar actividades de Investigación y Desarrollo, transferencia tecnológica y comercialización, en áreas de frontera tecnológica, con alto impacto económico nacional e internacional, y que fortalezcan las capacidades nacionales de I+D. Por otro lado, la creación directa de nuevas plazas laborales de alta calificación y las demandas de colaboración a centros e institutos tecnológicos locales contribuyen a fortalecer el ecosistema de innovación, a disminuir la migración de los recursos humanos calificados, y a ayudar a formar una masa crítica de recursos altamente especializados.

El programa funciona actualmente a través de dos líneas: para la Competitividad Institucional y para la Competitividad Empresarial.<sup>19</sup>

<sup>19</sup> CORFO (2013). "Bases Programa Atracción de Centros de Excelencia Internacionales de I+D para la Competitividad 2.0".

Ambas líneas comparten los mismos resultados e impactos esperados, así como sus objetivos específicos:

- a. Promover la formación de nuevas capacidades e infraestructura científica y tecnológica;
- b. Generar resultados en I+D, nuevos conocimientos y quiebres tecnológicos, con aplicabilidad y relevancia para el desarrollo económico del país y el mundo;
- c. Contribuir a aumentar la productividad y competitividad de las empresas a través de la efectiva transferencia tecnológica y comercialización de los resultados de la I+D;
- d. Contribuir al desarrollo del país a través de programas de extensión y de capacitación;
- e. Contribuir a desarrollar nuevos emprendimientos, a través de la efectiva transferencia tecnológica y comercialización de los resultados de la I+D;
- f. Contribuir al desarrollo de nuevos productos provenientes de los resultados de I+D;
- g. Contribuir al desarrollo de la industria de base tecnológica (proveedores tecnológicos o de servicios) asociada a los resultados de I+D;
- h. Contribuir a la competitividad internacional de la economía nacional, aprovechando las capacidades en I+D, transferencia tecnológica y redes de los CEI;
- i. Contribuir a posicionar al país como polo (hub) de innovación y emprendimiento en la región.

La línea para la Competitividad Institucional se diferencia de la línea para la Competitividad Empresarial en cuanto tiene un objetivo específico adicional que es establecer y potenciar el desarrollo de capacidades locales a través de alianzas entre el CEI y centros de investigación científica y tecnológica locales.

Los beneficiarios de este programa para ambas líneas son Centros de Excelencia Internacional, entendida como la persona jurídica extranjera, que realiza actividades de investigación y desarrollo de excelencia, y que cuenta con un importante reconocimiento a nivel internacional. Se espera que estos centros se constituyan en Chile como personas jurídicas (CEI-Chile). Los Centros deben presentar el proyecto en forma vinculada con al menos un coejecutor nacional, esto es, una persona jurídica, pública o privada, constituida en Chile, que pertenezca a alguna de las siguientes categorías: Universidades o Institutos profesionales, Centro Tecnológico Nacional, Empresas de Base Tecnológica. Además podrá presentarse con Asociados: persona jurídica, pública o privada, con o sin fines de lucro, nacional o

extranjera, que aporta recursos necesarios para el desarrollo del proyecto, y eventualmente da mayor pertinencia a las líneas de investigación y desarrollo.

Los montos de cofinanciamiento en ambas líneas son diferentes. En la línea para la Competitividad Institucional el monto máximo de subsidio de Innova Chile es de hasta 161.254 Unidades Tributarias Mensuales, el que deberá distribuirse de acuerdo a topes máximos por año y etapas (Implementación: 3 años, Operación: 3 años, Consolidación: 2 años). Se establece la siguiente estructura respecto a los aportes que deberán realizarse durante las etapas: a) Aporte pecuniario de Centro de Excelencia Internacional Institucional y/o de CEI Chile: En Implementación al menos un 50% del subsidio de Innova Chile en esta etapa; en Operación al menos un 87,5% del subsidio; en Consolidación al menos 2 veces el subsidio aportado por Innova Chile. b) Aporte no pecuniario de las entidades participantes: En Implementación al menos un 50% del subsidio de Innova Chile en esta etapa; en Operación al menos un 62,5% del subsidio; en Consolidación al menos el 100% del subsidio aportado por Innova Chile.

Por su parte, el monto máximo de subsidio de Innova Chile para los Centros de Excelencia Internacional Empresariales será de hasta 100.784 Unidades Tributarias Mensuales por proyecto.

## **CONICYT**

### **Concurso Nacional de Centros de Investigación en Áreas Prioritarias** (en ejecución, con postulaciones cerradas)

Este instrumento pertenece al Fondo de Financiamiento de Centros de Investigación en Áreas Prioritarias (FONDAP), el cual fue creado en 1997 con el fin de articular la actividad de grupos de investigadores con productividad demostrada en áreas del conocimiento de importancia para el país y donde la ciencia básica nacional ha alcanzado un alto nivel de desarrollo. Para lograr esto, FONDAP financia centros de investigación científica de excelencia por un período de cinco años, extensible en otros cinco adicionales.

La finalidad del concurso es entregar recursos que puedan destinarse a todas aquellas actividades que contribuyan al cumplimiento de los objetivos de un propuesta de investigación asociativa y multidisciplinaria para la creación, operación y/o consolidación de un Centro de Investigación, bajo el alero de una o dos instituciones patrocinantes.

Se trata de Centros cuyo foco, estructura y tamaño permita desarrollar un tipo de investigación científica que vaya más allá de la que es posible alcanzar con otras fuentes convencionales de financiamiento. Los proyectos que postulan deben contribuir con investigación de excelencia en el área prioritaria en la cual se enmarcan, asociando investigadores(as) nacionales y extranjeros(as) en Centros de Investigación que se conviertan en un referente internacional. Los Centros deben lograr un alto nivel de desarrollo, insertarse en redes mundiales reconocidas, contar con un número significativo de investigadores(as) con productividad demostrada y realizar una contribución científica significativa en alguna de las áreas prioritarias aplicables.

El beneficiario de concurso será una institución patrocinante, que es la institución receptora de los recursos destinados, exclusiva y directamente, al desarrollo del proyecto y que otorga espacio físico y apoyo de servicios al grupo de investigadores que presenta la propuesta de investigación científica, contraparte de CONICYT, y la responsable de la ejecución del proyecto presentado; estos proyectos podrán tener hasta dos instituciones patrocinantes.

En cuanto a quiénes podrán ser elegidas como instituciones patrocinantes, son todas aquellas instituciones nacionales que cumplan con cada uno de los siguientes requisitos: 1) Ser personas jurídicas sin fines de lucro, por lo que pueden participar como instituciones patrocinantes las universidades públicas o privadas, los centros académicos independientes públicos o privados, institutos de investigación públicos o privados, así como corporaciones y fundaciones; 2) Tener una trayectoria demostrada en investigación científica y participación en formación de doctorados con acreditación vigente por la Comisión Nacional de Acreditación (CNA); 3) Tener una existencia legal de al menos tres años al momento de la postulación; 4) Contar y/o comprometer infraestructura física adecuada para los fines de la investigación; 5) Demostrar que cuentan con la adscripción principal de al menos uno de los investigadores principales; y 6) Comprometerse a contribuir con infraestructura, investigadores, recursos y/o financiamiento a la operación del Centro.

Finalmente, el cofinanciamiento entregado por FONDAP dependerá del monto solicitado por las propuestas adjudicadas en este concurso, aunque se espera que el monto máximo anual a financiar por este programa sea del orden de \$900.000.000 de pesos. Sin embargo, CONICYT se reserva el derecho de ajustar los presupuestos de acuerdo a las necesidades reales del Centro.

### **Concurso Creación de Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico del Programa Regional de Investigación Científica y Tecnológica** (en ejecución, con postulaciones cerradas)

El Programa Regional de Investigación Científica y Tecnológica de CONICYT fue creado en el año 2000 con la misión de promover el desarrollo científico y tecnológico de las regiones de Chile a través del trabajo conjunto con los Gobiernos Regionales y Centros de Investigación de acuerdo a las necesidades y prioridades definidas por las regiones en su desarrollo económico y social.

Su objetivo general es expandir y descentralizar, desde una perspectiva geográfica e institucional, la distribución de los recursos humanos, financieros y materiales para la Investigación y Desarrollo. Para lograr esto, el concurso ha definido los siguientes objetivos específicos:

- a. Encauzar la investigación a los temas relevantes para el desarrollo de cada una de las regiones en que se insertan las instituciones de investigación;
- b. Estimular en la región el desarrollo de disciplinas o áreas específicas con la finalidad que en un período razonable se conviertan en referentes nacionales en el área temática de su competencia;
- c. Promover que diversas universidades (públicas o privadas), institutos y centros tecnológicos y de investigación (públicos o privados), puedan iniciar actividades conjuntas alcanzando niveles de excelencia, en el mediano plazo;
- d. Lograr la inserción de recursos humanos capaces de protagonizar la actividad de investigación y desarrollo.

El gobierno respectivo de la región participante tendrá la calidad de auspiciador del Centro Regional y financiará parcialmente el proyecto, asumiendo además la coordinación de las instituciones de la región involucradas en dicho proyecto. Las entidades beneficiarias podrán ser aquellas instituciones que cumplan los siguientes requisitos copulativos: 1) Ser personas jurídicas sin fines de lucro. Entre las Instituciones habilitadas para participar se incluyen: universidades (públicas o privadas), institutos y centros tecnológicos y de investigación (públicos o privados); 2) Tener una existencia legal de a lo menos cinco años al momento de la postulación; 3) Tener como objetivo (indicado expresamente en sus estatutos) realizar actividades de investigación y desarrollo y; 4) Acreditar fehacientemente que han desarrollado dichas actividades, al menos durante los últimos cinco años.

El cofinanciamiento proporcionado por CONICYT y el Gobierno Regional posee un monto mínimo entre ambas de \$1.000.000.000 de pesos, y un máximo de \$2.000.000.000 de pesos, los cuales se distribuirán durante los 5 años de ejecución del proyecto. No obstante lo anterior, el proyecto puede ser adicionalmente financiado por otras instituciones y entidades públicas, privadas, nacionales o extranjeras.

Durante el desarrollo de esta iniciativa, los Centros Regionales han tenido que afrontar dificultades que no fueron previstas en el diseño original, obligando a realizar ajustes para no comprometer los objetivos definidos. A modo de ejemplo de tales problemáticas, es posible observar que la atracción de capital humano a regiones ha sido dispar, reflejando la heterogeneidad de los territorios, afectando la instalación de capacidades propias relevantes para la maduración de algunos Centros.

En consideración a estas dificultades es que el Programa Regional ha puesto a disposición de los Centros Regionales que se encuentren en su último año de Creación o de su prórroga de Continuidad, elementos para desarrollar aquellos ámbitos necesarios para avanzar en su sostenibilidad y posicionamiento dentro del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.<sup>20</sup>

El objetivo del Concurso de Fortalecimiento a la Continuidad de Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico es contribuir a la consolidación de los Centros Regionales que cumplen con las condiciones indicadas en las bases, a través de la continuidad y fortalecimiento de sus labores, toda vez que el Centro demuestre su contribución en la instalación de capacidades científicas y tecnológicas al interior de su región y tenga una propuesta de alto nivel científico y tecnológico, pertinente a las estrategias o prioridades regionales en ciencia, tecnología e innovación.

Entre los beneficiarios de esta iniciativa se encuentran todos aquellos Centros Regionales creados en el marco de concursos convocados por el Programa Regional de CONICYT y que se encuentran al 30 de Junio de 2015, ya sea ejecutando el último año de su proyecto de creación, es decir, el quinto año, o ejecutando el último año de continuidad, es decir, el décimo año.

En términos de cofinanciamiento, el programa establece un límite máximo de financiamiento a solicitar a CONICYT para la ejecución total del proyecto de \$600.000.000 de pesos en cuotas anuales máximas de \$200.000.000 no reajustables las cuales serán transferidas a la institución responsable de

---

<sup>20</sup> CONICYT (2015). "Bases II Concurso de Fortalecimiento a la Continuidad de Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico".

acuerdo al programa de caja que se establezca en la propuesta. El proyecto podrá contemplar otros aportes pecuniarios complementarios, provenientes de otras instituciones tanto nacionales como extranjeras, los que deberán ser incorporados en la ejecución del proyecto.

### **Concurso Nacional de Financiamiento Basal para Centros Científicos y Tecnológicos de Excelencia** (en ejecución, con postulaciones cerradas)

Esta línea de financiamiento<sup>21</sup> –originado en 2006- es uno de los instrumentos de apoyo de las líneas que componen el Programa de Investigación Asociativa (PIA), el cual nace en 2009 con el propósito de coordinar diversos instrumentos e iniciativas de apoyo a la investigación asociativa y a la promoción de centros de investigación de excelencia. El fin de este programa es otorgar financiamiento para los gastos de operación básica de los Centros subsidiados por el programa, por un plazo de cinco años y renovable por otro período de cinco años, sujetos a evaluación y disponibilidad presupuestaria. Además, en el primer año, cada Centro ha de recibir un monto de aproximadamente \$400.000 de pesos para la compra de equipamiento mayor y obras menores de infraestructura.

El objetivo general del programa es apoyar propuestas en la forma de Planes de Desarrollo para potenciar el desarrollo económico de Chile a través del apoyo a grupos nacionales de investigación constituidos en Centros Científicos y Tecnológicos de Excelencia, cuyas actividades de investigación contribuyan a aumentar la competitividad de la economía chilena a través de la innovación científica y tecnológica. Estos Planes de Desarrollo propuestos deberán apuntar a la realización de actividades de investigación científica y tecnológica de excelencia, con colaboración y atracción internacional y formación de capital humano avanzado de excelencia, en particular postdoctorantes y participación activa de científicos que hayan obtenido su grado de doctor dentro de los últimos 15 años para la realización de dichas actividades, así como actividades específicas conducentes a aplicar y/o transferir los resultados de las investigaciones en acciones que contribuyan a aumentar la competitividad de la economía chilena. Adicionalmente, debe contemplar la realización de actividades de difusión y/o extensión del Centro a otros sectores de la sociedad chilena.

Entre los beneficiarios de este programa se encuentran: 1) Centros Científicos y Tecnológicos de Excelencia con personalidad jurídica propia

---

<sup>21</sup> CONICYT (2013). “Bases Concurso Nacional de Financiamiento Basal para Centros Científicos y Tecnológicos de Excelencia”.

sin fines de lucro; 2) Instituciones de Educación Superior acreditadas de acuerdo a la Ley N° 20.129 (Entidades Patrocinantes) a cuyo interior se encuentren organizados o se organicen Centros Científicos y Tecnológicos de excelencia sin personalidad jurídica; 3) Personas jurídicas sin fines de lucro, (Entidades Patrocinantes) con experiencia demostrada en investigación científica y/o tecnológica, que patrocinen a grupos de investigadores (as) o a centros de investigación, los que podrán optar a obtener personalidad jurídica propia sin fines de lucro.

Respecto del cofinanciamiento ofrecido por este concurso, el aporte financiero se centra en el denominado “Financiamiento Basal”, cuyo monto máximo no debe superar el 50% del presupuesto total estimado del Centro, también denominado “Financiamiento Operacional”, compuesto por la suma del Financiamiento Basal más el financiamiento de Contraparte y el aporte de la(s) entidad(es) patrocinante(s). A su vez, los recursos que componen el Financiamiento Basal son: 1) Recursos provenientes de este concurso; y 2) Eventuales recursos provenientes de otras fuentes estatales significativas y estables tales como: FONDAP, Institutos y Núcleos de la Iniciativa Científica Milenio (ICM), Anillos de Investigación en Ciencia y Tecnología y Centros Regionales. Además, en el primer año, cada Centro ha de recibir un monto de aproximadamente \$ 400 millones para la compra de equipamiento mayor y obras menores de infraestructura (Financiamiento de Inversión).

Así, el presupuesto total (Financiamiento Operacional) estimado para el Plan de Desarrollo del Centro, excluyendo el financiamiento de inversión, debe ser igual o superior a \$6.000.000.000 de pesos para el período de los 5 años que dura la propuesta del Plan de Desarrollo. Se espera que el presupuesto operacional del Centro, al quinto año sea, al menos, de \$1.500.000.000 de pesos.

## **INICIATIVA CIENTÍFICA MILENIO**

### **Institutos y Núcleos Milenio**\_(en ejecución, con postulaciones cerradas)

Este programa gubernamental es parte del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo y depende de la Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño. Su principal objetivo es el fomento al desarrollo de investigación científica y tecnológica de excelencia en Chile, entendida como un factor clave para el desarrollo económico y social sostenible. La Iniciativa Científica Milenio financia la creación y desarrollo de centros de investigación de alto nivel, en las áreas de ciencias sociales y

ciencias naturales, los que son adjudicados, a través de concursos públicos, por sus méritos científicos. Estos centros se dividen en **Institutos Milenio** y **Núcleos Milenio**, los que se diferencian entre sí principalmente por la cantidad de investigadores, periodo de financiamiento y monto de financiamiento.

## **PROGRAMAS DE FINANCIAMIENTO DE PROYECTOS DE I+D**

### **CORFO**

**Línea 2 “Proyecto de I+D Aplicada”, Programa I+D Aplicada** (programa ejecutado entre 2011 y 2014)

Esta línea subsidia tanto proyectos de I+D orientados o liderados por el mercado (market pull) como proyectos que ofrezcan nuevas tecnologías disruptivas que puedan aprovechar oportunidades o necesidades de mercado o generar nuevos nichos (technology push).

El objetivo de este instrumento es apoyar la resolución de problemas o desafíos de un sector o abordar una oportunidad de mercado a través de la I+D aplicada que culmina en una solución tecnológica expresada como un prototipo y/o pruebas experimentales (de laboratorio) y/o pruebas de concepto.

Las entidades que pueden optar por este beneficio son empresas constituidas en Chile, Centros Tecnológicos Nacionales constituidos en Chile, asociaciones, federaciones o confederaciones gremiales, universidades chilenas e institutos profesionales chilenos reconocidos por el Estado.

El subsidio entregado por CORFO cubre hasta un 80% del costo total del proyecto, con un tope de \$180.000.000 de pesos. El 20% restante lo aporta la entidad beneficiaria.

**Línea 1 “Innovación en productos y procesos ITE1” (Programa de Innovación Tecnológica Empresarial), Programa de Innovación e I+D Empresarial para Sectores Estratégicos de Alto Impacto (en ejecución, ventanilla abierta)**

El Programa de Innovación e I+D Empresarial para Sectores Estratégicos de Alto Impacto tiene como fin ser una instancia de articulación y acción público-privada para el mejoramiento competitivo de sectores y territorios específicos, los que pueden tener alcance nacional, meso-regional y regional, los que buscan generarse a partir de un proceso de diálogo y coordinación entre el sector privado, la academia y los centros de investigación, el gobierno y la comunidad, dándole un importante énfasis a la descentralización. Este programa busca identificar brechas productivas en sectores específicos como son la Industria Solar, Minería de Alta Ley, Alimentos Saludables, Acuicultura Sustentable, Manufactura y Productividad en Construcción, así como de capital humano, tecnológicas y de coordinación que se han de transformar en el hilo conductor de hojas de ruta y decisiones de financiamiento, inversión, desarrollo de competencias y normativas, todo esto con el fin de mitigar fallas de mercado e impulsar la diversificación productiva.

En segundo lugar, el Programa busca mitigar las brechas productivas identificadas por los Programas Estratégicos respecto de los componentes relacionados con el desarrollo de innovaciones tecnológicas, y el fortalecimiento de las asociaciones, para la sofisticación de los procesos de innovación empresarial dentro de la industria nacional. Para ello, el programa consta de las siguientes líneas o instrumentos de financiamiento, los cuales son independientes entre sí:

- Línea 1: Innovación en Productos y Procesos (Prototipo, o ITE 1).
- Línea 2: Validación y Empaquetamiento de Innovaciones (o ITE 2).
- Línea 3: Contratos Tecnológicos para la Innovación, o Contratos Tecnológicos.

El instrumento “Innovación en productos y procesos ITE1” apunta a fomentar la innovación en las empresas nacionales, a través del cofinanciamiento de proyectos que signifiquen el desarrollo de nuevos o significativamente mejorados productos (bienes, servicios) y/o procesos, hasta la fase de prototipo.

Los beneficiarios son Empresas Nacionales constituidas en Chile como personas jurídicas de derecho privado. En conformidad a los objetivos del instrumento, se excluyen aquellas personas jurídicas cuyo único objeto social sea la capacitación, y a las Universidades, Institutos Profesionales y

Centros de Formación Técnica. También corresponden a la calidad de beneficiarios las personas naturales que posean la calidad de "Empresarios Individuales" entendiéndose por tales a una entidad integrada por el capital, dedicada a actividades industriales, mercantiles, y que no está organizada como una persona jurídica. Adicionalmente es posible incorporar un Asociado: Persona natural o una persona jurídica, pública o privada, con o sin fines de lucro, nacional o extranjera, el cual deberá cofinanciar la ejecución del proyecto mediante aportes pecuniarios (en efectivo), y podrá participar de los resultados del proyecto.

Los límites del cofinanciamiento de esta línea –entregados bajo la modalidad de subsidio no reembolsable- tienen un tope global de hasta \$60.000.000 de pesos por proyecto. CORFO financia un porcentaje máximo del costo total del proyecto, que depende del tamaño de la empresa beneficiaria: a) Micro, Pequeña (ingresos por ventas de UF 25.000 al año o menos) 70%; b) Mediana (ingresos por ventas de más de UF 25.000 y hasta UF 100.000 al año) 60%; c) Grande (ingresos por ventas de más de UF 100.000 al año) 50%.

### **Ley 20.241 de Incentivo Tributario a la I+D**

Esta normativa fue promulgada el año 2008 y modificada el año 2012, y se origina por la necesidad de crear un incentivo real para las empresas que invierten en las áreas de ciencia y tecnología, promoviendo así una cultura de innovación a nivel nacional.

La ley 20.241 tiene como objetivo contribuir a mejorar la capacidad competitiva de las empresas chilenas al establecer un incentivo tributario para la inversión en I+D, el que permite a estas entidades rebajar vía impuestos de primera categoría el 35% de los recursos destinados a actividades de investigación y desarrollo.

Pueden acceder al beneficio tributario que otorga esta ley todos aquellos contribuyentes de primera categoría que declaren su renta efectiva por contabilidad completa y que realicen o tengan la intención de realizar actividades de I+D, ya sea con sus propias capacidades ("Proyectos intramuros") o contratando en un 100% la I+D a un Centro de Investigación que forme parte del Registro de CORFO ("Contratos extramuros").

En cuanto al detalle de los beneficios tributarios que otorga esta norma, éstos se establecen de la siguiente manera: un 35% de crédito tributario contra el Impuesto de Primera Categoría sobre el monto invertido en actividades de I+D debidamente certificadas por CORFO, mientras el

65% restante podrá ser considerado como gasto necesario para producir la renta, independiente del giro de la empresa. Se establece que el monto mínimo a invertir para que CORFO certifique las actividades de I+D debe ser 100 UTM, y el tope máximo anual del crédito tributario (35%) al que las empresas podrán acceder corresponde a 15.000 UTM.

Entre los beneficios que promueve la ley de incentivo tributario a la I+D, es posible mencionar los siguientes: disminuye el costo de inversión en I+D; permite que la empresa decida libremente en qué área de I+D va a invertir independientemente de su giro; es compatible y complementario con otros financiamientos públicos; en cuanto amplitud, el beneficio se aplica sobre gastos corrientes y de capital (infraestructura, equipos, etc.), todos estos relacionados con la realización de actividades de I+D previamente certificadas por CORFO.

## CONICYT

### **Programa IDeA de FONDEF** (en ejecución, con postulaciones cerradas)

Su objetivo es apoyar financieramente la ejecución de proyectos de investigación científica y tecnológica con potencial impacto económico y/o social, y cuyos resultados sean obtenidos y evaluados en plazos breves. Este programa consta de dos instrumentos: IDeA de Ciencia Aplicada e IDeA de Investigación Tecnológica.

Ambas líneas buscan apoyar financieramente proyectos de I+D Aplicada, con un fuerte componente científico, que tengan un horizonte relativamente breve para la obtención de resultados que puedan convertirse en nuevos productos, procedimientos o servicios, con una razonable probabilidad de generación de impactos productivos, económicos y sociales. Adicionalmente, con el objetivo de asegurar la pertinencia de la investigación y la posterior transferencia de sus resultados, el programa promueve la progresiva incorporación de entidades asociadas a los proyectos, sean éstas empresas, entidades sin fines de lucro e instituciones públicas, que puedan estar interesadas en producir o comercializar estos resultados, o en masificarlos.

- a) Ciencia Aplicada:** tiene como objetivo apoyar proyectos de investigación científica y tecnológica que planteen una hipótesis científica que sustente la obtención de resultados que alcancen un nivel de prueba de concepto, modelo o prototipo evaluados en condiciones de laboratorio o pequeña escala; en cuanto a las entidades

beneficiarias elegibles, éstas deben ser instituciones dedicadas a la investigación científico-tecnológica, en cuyos estatutos se especifique que tienen como objetivo la realización de actividades de investigación y de desarrollo y/o transferencia tecnológica. Como requisito adicional, este instrumento establece que los proyectos presentados en esta línea deben contar con la expresión de interés de al menos una empresa u otras entidades que contribuyan a la ejecución del proyecto y aseguren la transferencia de sus resultados (denominadas “interesadas”).

En cuanto al cofinanciamiento, la etapa de Ciencia Aplicada posee un monto máximo de subsidio a entregar por CONICYT de hasta 80% del costo total del proyecto, con un límite máximo de 150 millones de pesos.

- b) Investigación Tecnológica:** tiene como objetivo apoyar financieramente proyectos de investigación científica y tecnológica que, partiendo de un resultado inicial previamente validado a nivel de prueba de concepto, modelo o prototipo, en condiciones de pequeña escala o laboratorio, puedan llevarlo a un resultado de investigación aplicable evaluado en condiciones más cercanas a la aplicación definida; en este instrumento es esencial que la prueba de concepto, modelo o prototipo haya sido validada en una investigación previa financiada con recursos públicos o privados del país. En cuanto a los potenciales beneficiarios, éstas deben ser instituciones dedicadas a la investigación científico-tecnológica, en cuyos estatutos se especifique que tienen como objetivo la realización de actividades de investigación y de desarrollo y/o transferencia tecnológica. En los proyectos de Investigación Tecnológica Precompetitiva se establece además que los proyectos deberán contar con la participación de una empresa chilena (bajo la categoría de “asociada” o “empresa”). La entidad asociada es la entidad, con o sin fines de lucro, cuyo giro está relacionado con las actividades y resultados del proyecto, que participa en el mismo realizando aportes a su financiamiento, esperando obtener un beneficio de sus resultados (los aportes pueden ser monetarios, en tiempo profesional o en especies valoradas); por otro lado, en los proyectos de Investigación Tecnológica de Interés Público los postulantes deben participar al menos una entidad diferente de las entidades beneficiarias proponentes, que se desempeña como “mandante” del proyecto, y otra entidad asociada, relacionada con las actividades y resultados del proyecto. Excepcionalmente, un proyecto de interés público podrá postular con el mandante como única entidad asociada.

La etapa de Investigación Tecnológica -incluidos los proyectos que postulen como continuidad de un proyecto de Ciencia Aplicada-

obtendrán un monto máximo de subsidio de hasta 70% del costo total del proyecto, con un límite máximo de 150 millones de pesos.

### **Concurso de Acción Regional para el Desarrollo Territorial mediante Proyectos de I+D Colaborativa con PyMEs**

Este concurso apoya financieramente proyectos de investigación y desarrollo de alto nivel de excelencia, que a partir de conocimiento y/o de una solución disponible a nivel nacional o internacional (línea base) puedan llegar a resultados a nivel de demostración piloto relevantes para las PyMEs de la región.

En cuanto a sus objetivos, el principal es contribuir al desarrollo científico, tecnológico y de innovación del sector PyME regional, considerando sus prácticas actuales y sus realidades tecnológicas, culturales y geográficas, mientras que los objetivos específicos son fortalecer la acción de puente de instituciones de investigación para poner a disposición de las PyMEs de la región conocimiento científico y tecnológico pertinente y actualizado, disponible tanto a nivel nacional como internacional; y desarrollar a partir de ese conocimiento una solución a un problema o capitalizar una oportunidad relevante para las PyMEs de la región que está establecida la institución de investigación.

Las instituciones beneficiarias establecidas por las bases del programa son: Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico, o, entidades públicas y/o privadas, con personalidad jurídica, sin fines de lucro, que realicen actividades de investigación científica y tecnológica y/o de innovación y que demuestren experiencia comprobable en distintos tópicos relacionados con Transferencia y Gestión Tecnológica.

Finalmente, en lo relativo al cofinanciamiento ofrecido a los proyectos adjudicados, éstos recibirán financiamiento por un máximo de \$100.000.000 de pesos, el que debe ser destinado a financiar exclusivamente ítems definidos en el proyecto.

## **PROGRAMAS DE CREACIÓN Y FORTALECIMIENTO DE INSTITUCIONALIDAD PARA LA INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA**

### **CORFO**

#### **Consortios Tecnológicos para la Innovación (programa ejecutado)**

Las asociaciones o consorcios entre productores de conocimiento y empresas beneficiarias han sido reconocidas por la experiencia internacional como un mecanismo efectivo para aumentar la aplicabilidad y relevancia económica de la I+D, y para disminuir sus costos a largo plazo, alcanzando una escala suficiente al aprovechar recursos e infraestructura compartida, permitiendo así aumentar el flujo de conocimientos a través de redes y confianzas entre el mundo académico y la industria. De esta forma, las principales contribuciones de los consorcios han sido el mejoramiento del acceso a al conocimiento tecnológico, el mejoramiento del acceso a otras áreas (marketing, mercados internacionales, personal capacitado) y el desarrollo de proyectos tecnológicos conjuntos con empresas del consorcio.

El objetivo general de este instrumento es fomentar el desarrollo de sociedades que generen valor a partir del alineamiento de necesidades de mercado con conocimiento tecnológico, mediante proyectos de I+D a largo plazo. Sus objetivos específicos son:

- a. Desarrollo de líneas de investigación: a) de alto nivel académico/científico; b) de escala significativa y a largo plazo; c) con elevado potencial y probabilidad de impacto en el mercado que finalmente se refleje en el desarrollo de sectores productivos e industrias, tanto existentes como nuevas; d) guiadas por las necesidades de los usuarios finales de los resultados de las investigaciones y desarrollos tecnológicos, quienes deberán transformar dichos resultados en beneficios económicos para el país, basándose en un modelo de negocios que aprovecha las redes y sinergias derivadas de las diversas capacidades de los participantes.
- b. Mediante la formación de consorcios que: a) reúnan a productores y consumidores de conocimientos científico-tecnológicos; b) presenten o desarrollen en el corto plazo reglas claras para distribuir los costos y beneficios derivados del accionar del consorcio; c) tengan una mirada y

una organización que permita lograr la sustentabilidad de estos en el tiempo, como también alcanzar la permanencia de sus actividades.

Pueden postular como beneficiarios de este instrumento las siguientes entidades: a) Personas jurídicas constituidas en función de alguno de los instrumentos de apoyo a la formación de consorcios de Innova Chile, FIA o CONICYT, y que haya presentado informe final y se encuentre pendiente su aprobación o haya sido aprobado; b) Sociedades anónimas, sociedades por acciones o sociedades de responsabilidad limitada, administradas por un directorio compuesto; c) Personas jurídicas de derecho público o privado, con o sin fines de lucro, constituidas en Chile o el extranjero (empresas, entidades tecnológicas, universidades, etc.) que presenten proyectos en conjunto, mediante el cual prometan constituir un consorcio.

Finalmente, el cofinanciamiento entregado por CORFO consiste en un subsidio no reembolsable de hasta un 50% del monto total requerido para la ejecución del proyecto, con un tope máximo de \$5.000.000.000 de pesos a solicitar.

### **Concurso Portafolio de Tecnologías Comercializables (programa ejecutado)**

Este concurso busca instalar capacidades en los beneficiarios para generar portafolios de tecnologías provenientes de resultados de I+D que cuenten con potencial de comercialización global. Para esto, el beneficiario deberá contratar, durante el período de ejecución del proyecto, a una "entidad capacitadora" extranjera que imparta cursos y/o desarrolle programas y/o cursos de capacitación, dirigidos a potenciar la transferencia de tecnología y comercialización de resultados de I+D, proporcionando entrenamiento teórico y/o práctico en la materia. Los cursos y/o programas deberán incluir al menos las siguientes actividades: a) talleres de innovación en los cuales los beneficiarios deberán aprender a analizar y aplicar las disciplinas de la innovación y creación de valor; b) un taller de levantamiento de portafolios de tecnologías; c) asistencia de la entidad capacitadora, en el levantamiento de portafolios de tecnologías que realice el beneficiario; d) revisión final de levantamiento de portafolios de tecnologías.

El objetivo general de este concurso es por tanto la generación de un portafolio de resultados de I+D con potencial de comercialización global. Para esto, se comprenden los siguientes objetivos específicos a realizarse: 1) Identificar tecnologías provenientes de resultados de I+D de Chile y clasificarlas de acuerdo al grado de madurez de los negocios asociados a ellas, para conformar un portafolio de tecnologías; 2) Apoyar en la

construcción y/o fortalecimiento de las propuestas de valor (modelos de negocio y/o argumentos comerciales) de estas tecnologías; 3) Identificar y capacitar a los emprendedores que han liderado los desarrollos tecnológicos, par que impulsen el proceso de comercialización de la tecnología; 4) Formar equipos competentes en gestión de cartera de proyectos tecnológicos, que potencien la transferencia al mercado.

En cuanto a los beneficiarios del concurso, se deben distinguir dos tipologías: 1) Beneficiarios: a) Centro Tecnológico Nacional: Entendiendo por tal a la persona jurídica, pública o privada, sin fines de lucro, constituida en Chile, que posea o disponga de capacidades técnicas permanentes e infraestructura, para la realización de actividades de I+D; b) Empresas de Base Tecnológica: Entendiendo por tal a la persona jurídica, pública o privada, con fines de lucro, constituida en Chile, que posea o disponga de capacidades técnicas permanentes e infraestructura, para la realización de actividades de I+D; c) Universidades chilenas creadas por ley, D.F.L. o D.L. y las Universidades e Institutos Profesionales chilenos reconocidos por el Estado; y por otro lado, 2) Beneficiarios atendidos: son las personas naturales que serán capacitadas en el marco del concurso.

Este concurso entrega un cofinanciamiento de carácter no renovable de hasta un 90% del costo total del proyecto, con un máximo de hasta \$35.000.000 de pesos por beneficiario. El beneficiario deberá aportar al menos un 10% del costo total del proyecto, los cuales deberán ser aportes pecuniarios.

### **Programa de Fortalecimiento de Capital Humano en Transferencia Tecnológica (programa ejecutado)**

Instrumento de capacitación de nivel internacional, orientado a la transferencia tecnológica y comercialización de los resultados de I+D de las universidades y centros tecnológicos nacionales.

El objetivo general de este programa es generar capacidades de capital humano, en gestión de transferencia tecnológica y de la comercialización de I+D, en las universidades y centros tecnológicos. Para esto, se requerirá capacitar investigadores, profesionales y/o técnicos vinculados con la transferencia tecnológica de universidades y centros tecnológicos, en temas de transferencia tecnológica y comercialización de resultados de I+D (contratos de I+D, licencias, *spin-off*, emprendimiento, entre otros).

Este instrumento permite que los beneficiarios puedan contratar, para la ejecución de un proyecto, a una "entidad capacitadora", la cual deberá ser una institución extranjera de excelencia, que imparta cursos y/o desarrolle

programas y/o cursos de capacitación, dirigidos a potenciar la transferencia de tecnología y comercialización de resultados de I+D, proporcionando entrenamiento teórico y/o práctico en la materia. Cada proyecto podrá considerar la contratación de sólo una entidad capacitadora.

Las temáticas de los programas deben ser: a) Valorización de tecnología; b) Contratos de Licenciamiento; c) Gestión de portafolio de I+D; d) Creación de nuevos negocios y *spin-offs*; e) Planes de negocios y propuesta de valor para levantar inversión de capital privado o de riesgo; f) Otras categorías de programas que apunten a potenciar la transferencia tecnológica nacional y la comercialización de resultados de I+D.

Los beneficiarios del programa podrán recibir el financiamiento pero contabilizándose sólo uno por cada proyecto. Así, podrán ser beneficiarios: 1) Investigadores, profesionales y/o técnicos dependientes de universidades chilenas y/o centros tecnológicos chilenos; 2) Estudiantes de posgrado que certifiquen su calidad de alumno regular de universidades; 3) Investigadores que, sin ser dependientes de universidades y/o centros tecnológicos, hayan realizado en los últimos dos años, conjuntamente, proyectos de investigación y desarrollo aplicado, con una o más personas que cumplan los requisitos de los numerales 1) y/o 2) anteriores.

El monto del cofinanciamiento entregado asciende hasta un 80% del costo del programa, con un tope de hasta \$4.800.000 pesos. El beneficiario deberá aportar, a lo menos, el 20% restante del costo total del proyecto, a través de aportes pecuniarios.

### **Programa de Fortalecimiento de Oficinas de Transferencia y Licenciamiento** (tercera etapa del programa en ejecución, con postulaciones cerradas)

Para promover el ecosistema de innovación en Chile es necesario disminuir las brechas detectadas en transferencia tecnológica, las que se originan tanto en factores internos como externos. Los factores internos se representan por escasez de capital humano avanzado, capital físico especializado, capital financiero para la transferencia tecnológica y capital social de parte de las instituciones. Los factores externos se relacionan con condiciones que afectan la demanda, industrias relacionadas y de soporte, y el contexto de estrategia y la competencia.

Para disminuir la brecha referente a capital humano especializado, al capital social de las instituciones y al factor de industrias relacionadas y de soporte, durante el año 2011 se convocó al primer concurso de Fortalecimiento de OTLs, para universidades y centros tecnológicos nacionales. Como

resultado, todas las OTLs desarrollaron nuevas políticas, procedimientos y regulaciones de propiedad intelectual, sistemas de información, aumentaron sus redes de contacto, se les entregaron herramientas para formar capacidades y desarrollaron un plan de trabajo (roadmap) claro con objetivos definidos y se realizó una comparación con sus pares a nivel internacional (benchmarking).

Asimismo, los directores de las OTLs constituyeron la Red de Gestores Tecnológicos de Chile, iniciativa impulsada en respuesta a la necesidad de coordinar a los profesionales que trabajan en universidades y centros tecnológicos en temáticas relacionadas a la transferencia tecnológica.

El objetivo de este instrumento es crear y/o fortalecer las oficinas de transferencia y licenciamiento de las universidades y centros tecnológicos, generando políticas, reglamentos y procedimientos de propiedad intelectual, de declaraciones de invención, de conflicto de interés y de comercialización de resultados de I+D.

Sus objetivos específicos en un principio eran:

- a. Fomentar el desarrollo, la aplicación y el uso de las políticas de propiedad intelectual, declaración de invención (*disclosure*), conflictos de interés y transferencia y comercialización de los resultados de I+D, en las Universidades y Centros Tecnológicos en forma individual o asociados.
- b. Generar capacidades en transferencia y comercialización de resultados de I+D en las Universidades y Centros Tecnológicos, en forma individual o asociados, con el apoyo de entidades extranjeras con reconocida experiencia en estos temas.
- c. Promover la difusión de políticas y procedimientos de gestión de la propiedad intelectual en las Universidades y Centros Tecnológicos, en forma individual o asociativa.

En su segunda convocatoria (2014), el objetivo general era apoyar el posicionamiento de las Oficinas de Transferencia y Licenciamiento como un actor relevante en el sistema de transferencia tecnológica nacional y lograr transferir el conocimiento y la creación de negocios a partir de los resultados de actividades de I+D.

Sus objetivos específicos eran:

- a. Consolidar las OTLs avanzando en la implementación de los planes estratégicos y políticas institucionales, incluyendo incentivos para investigadores que realicen I+D aplicada.

- b. Posicionar la OTL dentro de la institución para aumentar la cartera de iniciativas con potencial de mercado, incrementando de forma significativa el número de disclosures realizados.
- c. Fortalecer el posicionamiento de las OTL como un actor relevante en el ecosistema de innovación, aumentando de forma sustantiva los contratos de I+D, licencias, consultorías e investigación colaborativa con empresas y otras entidades de I+D+i, a nivel nacional como internacional.
- d. Aumentar la creación de spin off para la comercialización de resultados provenientes de la I+D aplicada, incrementando el monto de recursos privados para el escalamiento comercial.
- e. Mejorar el potencial de mercado del portafolio de activos tecnológicos generados por los proyectos de I+D+i, con foco en el acceso a mercados globales.
- f. Analizar las mejores prácticas internacionales y diseñar modelos colaborativos con entidades nacionales y extranjeras para aumentar la masa crítica de proyectos y propender a la especialización que permita acceder a redes de expertos, empresas y capital de riesgo internacional

En una tercera convocatoria para la formación de OTLs (2015), los objetivos planteados fueron los siguientes:

- a. Diseñar un plan estratégico de desarrollo de la OTL a 5 años.
- b. Formalizar la OTL al interior de la universidad o centro tecnológico.
- c. Formalizar políticas y reglamentos de acceso público para la gestión de la propiedad intelectual y conflictos de interés.
- d. Generar procesos y procedimientos vinculados a la gestión y operación de la OTL.
- e. Contar con sistemas de gestión que permitan una transferencia tecnológica efectiva.
- f. Elaborar un plan de posicionamiento de la OTL al interior de la universidad o centro tecnológico.
- g. Diseñar y ejecutar un plan de difusión de resultados de la OTL dirigido a los actores relevantes.

Los beneficiarios de estas iniciativa pueden ser las siguientes entidades: a) Universidades e Institutos Profesionales, entendiéndose por tales a las universidades chilenas creadas por ley, D.F.L. o D.L. y las Universidades e Institutos Profesionales chilenos reconocidos por el Estado; y b) Centro Tecnológico Nacional, entendiéndose por tal a la persona jurídica, pública o privada, con o sin fines de lucro, constituida en Chile, que posea o disponga

de capacidades técnicas permanentes e infraestructura, para la realización de actividades de I+D.

En cuanto al cofinanciamiento entregado por CORFO, éste es de carácter no reembolsable de hasta un 80% del costo total del proyecto (70% en la segunda convocatoria), con tope de hasta \$140.000.000 de pesos. Los participantes deberán cofinanciar, al menos, el 20% del costo total del proyecto (en la segunda convocatoria, el beneficiario debía cofinanciar al menos el 30% del total). El aporte mínimo pecuniario es de 10% del costo total del proyecto.

El año 2015, como parte del apoyo específico a la transferencia tecnológica en Chile en su componente on campus, se crea el instrumento de Consolidación de Oficinas de Transferencia y Licenciamiento, a través del cual las instituciones que ya se iniciaron formalmente como OTL pueden avanzar en la aplicación de sus planes estratégicos, políticas, procedimientos y consolidar su modelo de operación.

Este instrumento tiene por objetivos específicos:

- a. Implementar un plan estratégico de desarrollo de la OTL a 5 años.
- b. Posicionar a la OTL dentro de la universidad o centro tecnológico y en el ecosistema nacional de entidades para la transferencia tecnológica en un marco colaborativo.
- c. Aumentar la vinculación de la OTL con investigadores que realizan actividades de investigación, desarrollo y aplicación de tecnologías.
- d. Contar con una metodología sistemática de construcción y actualización de portafolios de tecnologías comercializables, con un plan de marketing asociado y su respectiva difusión hacia el mercado.
- e. Aumentar la comercialización de resultados y los ingresos provenientes de I+D.
- f. Aumentar la creación de empresas de base tecnológica así como los recursos privados para su escalamiento.

En lo relativo al cofinanciamiento entregado por CORFO, se trata de un subsidio de carácter no reembolsable de hasta un 60% del costo total del proyecto, con tope de hasta \$180.000.000 de pesos. Los participantes deberán cofinanciar al menos el 40% del costo total del proyecto. El aporte mínimo pecuniario es de 20% del costo total del proyecto. El cofinanciamiento restante, podrá efectuarse mediante aportes pecuniarios o valorizados.

### **Concurso Hub de Transferencia Tecnológica** (en ejecución, primer concurso cerrado)

Como parte de la implementación del "Modelo de Transferencia Tecnológica" con especialización de funciones, CORFO pone a disposición de los interesados la iniciativa denominada "HUB de Transferencia Tecnológica" para crear el componente off campus del sistema de innovación. Así, se espera conformar una cantidad reducida pero suficiente de entidades que reúnan, en forma asociativa, a universidades y centros científico-tecnológicos que alcancen un tamaño crítico de I+D en forma conjunta, en alianza con asociaciones gremiales, redes de inversionistas ángeles, fondos de inversión, de capital de riesgo y entidades que apoyan la transferencia tecnológica, entre otras, tanto nacionales como extranjeras. Con el fin de asegurar que las competencias se refuerzan en aquellos ámbitos de mayor pertinencia para el desarrollo del país, los HUBs de transferencia tecnológica deberán focalizarse prioritariamente en los sectores de aplicación de la I+D que se realiza mayoritariamente en Chile. Estos sectores, según la clasificación NABS (Nomenclature for the Analysis and Comparison of Scientific Budgets and Programmes) de la OCDE, son agricultura (incluida acuicultura); salud; producción industrial, tecnología y energía, los cuales concentran el 82% de la I+D aplicada realizada con fondos públicos en el año 2014.

El programa de creación de HUBs busca aumentar la cantidad y proyección nacional e internacional de los negocios tecnológicos basados en los resultados de I+D generados en universidades y centros de investigación nacionales, con el fin de aumentar la productividad y la diversificación de la economía chilena, a través de la creación de HUBs de Transferencia Tecnológica.

Sus objetivos específicos son:

- a. Implementar un modelo asociativo con especialización de funciones on campus - off campus que logre la escala necesaria para la sustentabilidad de los HUBs de transferencia tecnológica en el mediano y largo plazo.
- b. Atraer y generar capital humano especializado en gestión de propiedad intelectual, transferencia tecnológica y modelos de vinculación con la industria, tales como contratos tecnológicos, innovación abierta, entre otros.
- c. Mejorar el potencial de mercado de los activos tecnológicos generados por los proyectos de I+D+i, adoptando las mejores prácticas internacionales en gestión tecnológica.

- d. Aumentar la creación de emprendimientos de base tecnológica a partir de resultados de I+D, incrementando el monto de recursos privados invertidos y potenciando el acceso a capital de riesgo en etapas tempranas, a nivel nacional e internacional.
- e. Fortalecer el posicionamiento de las entidades de transferencia tecnológica on campus - off campus en el ecosistema de innovación y emprendimiento nacional.

Podrán ser beneficiarios del concurso las siguientes entidades, en sus distintas calidades: 1) Beneficiarios: Corresponde a una persona jurídica, pública o privada, con o sin fines de lucro, constituida en Chile. El beneficiario deberá contribuir al cofinanciamiento del proyecto mediante aportes pecuniarios y/o valorizados; 2) Beneficiario transitorio: Corresponde a la persona jurídica, pública o privada, con o sin fines de lucro, constituida en Chile, que recibe el subsidio de manera transitoria, a la espera de la constitución o determinación del beneficiario definitivo. Asimismo, podrá ser beneficiario transitorio, alguno de los beneficiarios atendidos; 3) Beneficiario atendido: Son las entidades cuya participación dará pertinencia al proyecto y deberán corresponder a personas jurídicas que pertenezcan a algunas de las siguientes categorías: a) Universidades e Institutos Profesionales: Entendiendo por tales a las universidades chilenas creadas por ley, D.F.L. o D.L. y las universidades e institutos profesionales chilenos reconocidos por el Estado; y b) Centro Científico-Tecnológico Nacional: Entendiendo por tal a la persona jurídica, pública o privada, con o sin fines de lucro que posea o disponga de capacidades técnicas permanentes e infraestructura, para realización de actividades de I+D.

CORFO cofinanciará los proyectos que resulten aprobados bajo la modalidad de subsidio no reembolsable. El subsidio de CORFO asciende hasta el 80% del costo total de cada proyecto y, según el número de áreas de especialización sectorial prioritaria que aborde, se financiará hasta un tope máximo de subsidio: un área, \$2.500.000.000 de pesos; dos áreas, \$3.750.000.000 de pesos; tres áreas, \$5.000.000.000 de pesos.

## **PROGRAMA MECESUP**

### **Convenios de Desempeño de Apoyo a la Innovación a la Educación Superior** (en ejecución, con postulaciones cerradas)

Los Convenios de Desempeño (CD) constituyen un instrumento de adjudicación competitiva de recursos en base a un Plan de Mejoramiento

Institucional (PMI). Estos convenios persiguen la obtención de desempeños notables, la superación de desafíos relevantes, y el posicionamiento estratégico de las instituciones en aquellas áreas funcionales o de conocimiento que sean objeto de mejora, de manera que puedan convertirse en referente para otras.

Por tratarse de CD la concreción de los recursos está mediada por la negociación del PMI que permita hacer converger los propósitos y objetivos institucionales con las necesidades de innovación basada en ciencia así como asegurar el logro de desempeños destacados o notables. El modelo de CD utilizado en el país (incremental o "set aside") espera que los resultados e impactos generados por ellos signifiquen un incremento de la competitividad internacional de la innovación basada en ciencia.

El concurso de Convenios de Desempeño de Apoyo a la Innovación en Educación Superior (CD-InES) tiene como finalidad promover la presentación de propuestas de Planes de Mejoramiento Institucional -con foco en la innovación basada en ciencia en ámbitos de competitividad internacional- al Fondo de Apoyo a la Innovación Educación Superior. Las instituciones de Educación Superior podrán participar con iniciativas individuales que incluyan acciones colaborativas en los ámbitos que se seleccionen, considerando las actuaciones necesarias para que aumente considerablemente su innovación basada en ciencia y alcancen competitividad internacional más allá de los logros que obtienen con los instrumentos ya existentes en las respectivas agencias chilenas.

El objetivo general de esta iniciativa es aumentar significativamente la innovación basada en la producción científica de las universidades chilenas y lograr su competitividad internacional en ciertos ámbitos en que ello es factible.

Sus objetivos específicos son:

- a. Identificar ámbitos en los cuales sea factible que la innovación de la institución basada en ciencia sea o pueda ser competitiva internacionalmente.
- b. Diseñar estrategias y actuaciones institucionales para aumentar significativamente la innovación basada en ciencia en el o los ámbitos respectivos y lograr su competitividad internacional.
- c. Organizar las capacidades y recursos disponibles en la institución y los actores asociados a ella junto a las capacidades y recursos adicionales para abordar tales estrategias y actuaciones en forma sustentable.

- d. Obtener y demostrar la producción de innovación basada en ciencia en los ámbitos seleccionados aumentándola significativamente respecto de la situación previa a la celebración de los CD.
- e. Evaluar los resultados que se obtendrán con la producción de innovación basada en ciencia, mostrando avances relevantes y competitivos internacionalmente.
- f. Poner en evidencia a nivel nacional e internacional, el nuevo estado que logra la institución en materia de producción de innovación basada en ciencia en el o los ámbitos respectivos.

Los beneficiarios del concurso son aquellas instituciones de Educación Superior referidas en el art.1 del DFL n°4 de 1981 y las universidades privadas autónomas que hayan obtenido la acreditación institucional de 4 o más años en conformidad a lo establecido en la ley 20.129.

En cuanto a financiamiento otorgado, el monto máximo de recursos que se puede solicitar al ministerio es de \$2.570.000.000 de pesos (concurso 2014). No se establecen porcentajes de cofinanciamiento.

## **PROGRAMAS DE FINANCIAMIENTO DE ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA Y VINCULACIÓN**

### **CORFO**

#### **Programa Go To Market (programa ejecutado)**

Este instrumento busca llevar tecnologías provenientes de proyectos de I+D a los mercados globales, generando en este proceso la adquisición y/o fortalecimiento de capacidades del beneficiario en estas materias por medio del "aprender haciendo". Para esto el beneficiario deberá contratar, durante el período de ejecución del proyecto, a una "entidad facilitadora", la cual deberá ser una persona jurídica extranjera, con experiencia en comercialización de tecnologías, que imparta cursos y/o desarrolle programas y/o cursos de capacitación, dirigidos a potenciar la transferencia de tecnología y comercialización de I+D, proporcionando entrenamiento teórico y práctico en el tema.

El programa tiene los siguientes objetivos específicos:

- a. Apoyar la comercialización de tecnologías, provenientes de proyectos de I+D financiados con fondos públicos o privados.
- b. Generar capacidades en transferencia y comercialización de resultados de I+D, patentes y tecnologías, en un número significativo de emprendedores y profesionales de universidades y empresas de base tecnológica chilenas. Vincular a los desarrolladores de proyectos de I+D, con brokers tecnológicos internacionales y sus redes en el mundo, y finalmente.
- c. Lograr la colocación de tecnologías desarrolladas en Chile en los mercados globales, generando un efecto demostrativo entre investigadores y empresarios.

Las entidades que pueden postular a este instrumento son personas jurídicas constituidas en Chile que pertenezca a alguna de estas categorías: a) Centro tecnológico nacional; b) Empresas de base tecnológica; c) Universidades chilenas creadas por ley, D.F.L. o D.L. y Universidades e Institutos Profesionales chilenos reconocidos por el Estado. Por su parte, los beneficiarios atendidos son personas naturales capacitadas y/o entrenadas en el marco de este instrumento, y que pertenezcan a alguna de estas categorías: a) Directivos, profesionales y/o técnicos dependientes del beneficiario que participarán en el programa; b) Estudiantes que certifiquen su calidad de alumno regular del beneficiario; c) Investigadores que sin ser dependientes del beneficiario realicen conjuntamente proyectos de investigación con un directivo, profesional y/o técnico dependiente del beneficiario.

El programa Go To Market otorga un cofinanciamiento de hasta el 90% del costo del proyecto, con un tope de \$55.000.000 de pesos. Los beneficiarios aportarán a lo menos el 10% restante del costo total del proyecto, a través de aportes pecuniarios.

### **Línea 3 “Valorización y Protección de PI”, Programa I+D Aplicada** (programa ejecutado)

Este instrumento corresponde a la tercera etapa del Programa I+D Aplicada, en que se apoya proyectos de concursos anteriores de Innova Chile o de otros fondos de I+D cuyos resultados son susceptibles de ser valorizados y que pretenden seguir con el proceso de transferencia al mercado. En esta etapa se apoya el proceso de valorización de mercado y valorización de la tecnología y/o propiedad intelectual (Market Assessment e IP Assessment), y en caso que estas valorizaciones sean positivas, apoya el proceso de protección de propiedad intelectual de los resultados del proceso.

Las entidades que pueden optar a ser beneficiarios de esta línea del programa son: a) Empresas; b) Centro Tecnológico Nacional; c) Asociaciones, federaciones y confederaciones gremiales; d) Universidades e Institutos Profesionales; e) Emprendedores (personas naturales mayores de 18 años).

El subsidio de Innova Chile es de carácter no reembolsable y cubre hasta un 80% del total del proyecto, con un tope de gasta \$15.000.000 de pesos (hasta \$5.000.000 en una primera etapa y un máximo de \$10.000.000 en la segunda). Los participantes deberán aportar el financiamiento restante mediante aportes pecuniarios.

#### **Línea 4 “Empaquetamiento y Transferencia de I+D”, Programa I+D Aplicada (programa ejecutado)**

Esta línea sucede a la Línea 3 de “Valorización y Protección de PI” del Programa I+D Aplicada. El objetivo general de este instrumento es apoyar el empaquetamiento tecnológico y la transferencia y comercialización de la tecnología y los resultados derivados de la I+D. Tal fin se concretará a través de la realización de los siguientes objetivos específicos: 1) Apoyar el desarrollo de prototipo tecnológico comercializable y/o pruebas de concepto complementarias de la tecnología para usos alternativos; 2) Generar negocios tecnológicos en empresas existentes o crear nuevas empresas a partir de la tecnología; 3) Promover la comercialización de la tecnología vía el licenciamiento de las patentes y otros tipos de propiedad intelectual; 4) Fomentar los contratos de I+D entre las universidades y centros tecnológicos nacionales con la industria (contract research).

Al igual que en la Línea 3 antes descrita, las entidades que pueden ser beneficiarias de CORFO son las siguientes: a) Empresas; b) Centro Tecnológico Nacional; c) Asociaciones, Federaciones o Confederaciones Gremiales; d) Universidades e institutos profesionales; e) Emprendedores (personas naturales mayores de 18 años).

Se trata de un subsidio de carácter no reembolsable, cuyos montos y porcentajes máximos de cofinanciamiento dependerán de la categoría del beneficiario: 1) Si es una empresa con fecha de inicio de actividades menor a 2 años contados desde la fecha de postulación del proyecto, el subsidio es hasta un 70% del costo total, con tope de hasta \$180.000.000; si el beneficiario es asociación, federación o confederación gremial, universidad, instituto profesional, o centro tecnológico nacional, el subsidio es hasta un 60% del costo total, con tope de hasta \$180.000.000 de pesos. En el caso de beneficiarios universidades, institutos profesionales y centros

tecnológicos deberá participar en el proyecto al menos una empresa en calidad de ejecutor o asociado que deberán financiar en efectivo al menos 15% del costo total del proyecto. Si se trata de una empresa con fecha de inicio de actividades igual o mayor a 2 años contados desde la fecha de postulación al proyecto el subsidio es de hasta 50% del costo total, con tope de hasta \$180.000.000. Si el beneficiario es un emprendedor el subsidio es de hasta un 70% del costo total con tope de hasta \$180.000.000 de pesos.

**Línea 2 “Validación y Empaquetamiento de Innovaciones ITE2”,  
Programa de Innovación e I+D Empresarial para Sectores Estratégicos  
de Alto Impacto** (en ejecución, ventanilla abierta)

El objetivo general de la Línea 2 o ITE2 consiste en fomentar la innovación en las empresas nacionales, a través del cofinanciamiento de proyectos que signifiquen el desarrollo de nuevos o significativamente mejorados productos (bienes, servicios) y/o procesos, desde la fase de prototipo y hasta la fase de validación y empaquetamiento.

Sus objetivos específicos son apoyar el desarrollo de prototipos comercializables y/o de pruebas de concepto complementarias vinculados a sectores estratégicos, y generar nuevos negocios que apoyen la productividad de los sectores estratégicos.

Los beneficiarios de ITE2 son: a) Empresas Nacionales Personas jurídicas de derecho privado, constituidas en Chile, que tributen en primera categoría del Impuesto a la Renta, de conformidad a lo establecido en el artículo 20 del D.L. 824, de 1974; b) Personas Naturales que posean la calidad de Empresarios Individuales: Entendiendo por tales a una entidad integrada por el capital, dedicada a actividades industriales, mercantiles, y que no está organizada como una persona jurídica, si no que se encuentra formada por una sola persona natural, es decir, se trata de una empresa individual, empresa unipersonal; c) Emprendedores: Personas naturales mayores de 18 años, que cuenten con iniciación de actividades en un giro de naturaleza empresarial y tributen en primera categoría del Impuesto a la Renta, de conformidad a lo establecido en el artículo 20 del D.L. 824 de 1974.

El cofinanciamiento entregado por CORFO se entregará bajo la modalidad de subsidio no reembolsable, con un tope global de hasta \$200.000.000 de pesos por proyecto. Dependiendo el tamaño del beneficiario, se financiará hasta un porcentaje máximo del costo total del proyecto: a) Micro, Pequeña (ingresos por ventas de UF 25.000 al año o menos) 70%; b) Mediana (ingresos por ventas de más de UF 25.000 y hasta UF 100.000 al año) 60%; c) Grande (ingresos por ventas de más de UF 100.000 al año) 50%; d)

Emprendedor 50%. Los participantes, deberán aportar el financiamiento restante, mediante aportes pecuniarios y valorizados. Hasta un 50% del total de este aporte podrá ser valorizado. El resto de los aportes del beneficiario deberán corresponder a aportes pecuniarios.

**Línea 3 “Contratos Tecnológicos para la Innovación ITE3”, Programa de Innovación e I+D Empresarial para Sectores Estratégicos de Alto Impacto** (en ejecución, con postulaciones cerradas)

El objetivo general de la ITE3 o Línea 3 es promover la vinculación y el trabajo colaborativo entre empresas y proveedores de conocimiento, aportando a resolver problemas y/o aprovechar oportunidades del sector productivo, mediante contratos tecnológicos para la innovación.

Sus objetivos específicos son desarrollar trabajo colaborativo y generación de redes entre actores relevantes de los sectores estratégicos; potenciar relación entre empresas y proveedores de conocimiento para cada sector estratégico; y generar soluciones tecnológicas a los problemas u oportunidades de los sectores estratégicos a partir de I+D.

Los beneficiarios de este instrumento son dos: a) Empresas Nacionales: Personas jurídicas de derecho privado, constituidas en Chile, que tributen en primera categoría del Impuesto a la Renta, de conformidad a lo establecido en el artículo 20 del D.L. 824, de 1974; y b) Personas Naturales que posean la calidad de Empresarios Individuales: Entendiendo por tales a una entidad integrada por el capital, dedicada a actividades industriales, mercantiles, y que no está organizada como una persona jurídica, si no que se encuentra formada por una sola persona natural, es decir, se trata de una empresa individual, empresa unipersonal.

CORFO cofinanciará el desarrollo de los proyectos bajo la modalidad de subsidio no reembolsable, con un tope de hasta \$200.000.000 de pesos por proyecto. Dependiendo del tamaño del beneficiario, se financiará hasta un porcentaje máximo del costo total del proyecto: a) Micro, Pequeña (ingresos por ventas de UF 25.000 al año o menos) 70%; b) Mediana (ingresos por ventas de más de UF 25.000 y hasta UF 100.000 al año) 60%; c) Grande (ingresos por ventas de más de UF 100.000 al año) 50%. En caso de postulaciones conjuntas, el promedio de ingresos por ventas anuales de todos los beneficiarios (mandatario y mandante(s)), determinará el porcentaje máximo de subsidio al que se puede optar. El beneficiario deberá aportar el porcentaje restante del costo total del proyecto. Hasta un 50% del total de este aporte podrá ser valorizado. El resto de los aportes del beneficiario deberán corresponder a aportes pecuniarios.

## CONICYT

### **Vinculación Ciencia-Empresa o Instrumentos de Capital Social (en ejecución, con postulaciones cerradas)**

El principal objetivo de este instrumento es fortalecer el Capital Social regional, a través de la generación, ampliación y fortalecimiento de vínculos de la comunidad científica y el sector productivo o social que resulten en alianzas y/o iniciativas conjuntas con el fin de abordar desafíos para el mejoramiento de la competitividad y el desarrollo tecnológico de la región, considerando sus prioridades estratégicas, económico sociales y un marco de equidad territorial.

El instrumento tiene dos modalidades, que persiguen los siguientes objetivos específicos:

#### 1) Propuestas Nuevas:

- a. Definir una línea de base o diagnóstico FODA, condiciones que en su conjunto impacten al sector productivo o social abordado en la propuesta.
- b. Identificar y analizar las brechas existentes en el sector productivo o social considerado.
- c. Construir una visión conjunta y consensuada del camino a seguir (hoja de ruta o mapa tecnológico) dentro del sector productivo o social definido en la propuesta.

#### 2) Propuestas de Continuidad:

- a. Actualizar la línea de base o diagnóstico realizado.
- b. Construir y/o actualizar una visión conjunta del camino a seguir (hoja de ruta) dentro del sector productivo o social definido en la propuesta.
- c. Abordar los objetivos, brechas y/o necesidades de I+D identificadas en el proyecto de Vinculación Ciencia Empresa ya realizado y que son requeridas para avanzar en la superación de las falencias de competitividad o de desarrollo tecnológico del sector.

En cuanto a los potenciales beneficiarios, el concurso contempla dos tipologías: Entidad pública y/o privada, con personalidad jurídica, con o sin fines de lucro, que realice actividades de investigación científica y tecnológica y/o de innovación y que demuestre experiencia en distintos tópicos relacionados con Transferencia y Gestión Tecnológica; y Centros Regionales creados por el Programa Regional de CONICYT.

El monto máximo de financiamiento es de \$45.000.000 de pesos en ambas modalidades. En el caso de contratar un Gestor Tecnológico podrá solicitar un monto máximo de \$52.000.000 de pesos.

**Programa de Valorización de la Investigación en la Universidad, de FONDEF** (en ejecución, con postulaciones cerradas)

El programa VIU tiene como objetivo general fomentar una cultura de emprendimiento innovador en la comunidad universitaria, basada en la valorización de la investigación que se realiza en las universidades chilenas por egresados de pre y postgrado. Para ello, el programa promueve la formación de capacidades para desarrollar y realizar nuevos emprendimientos, negocios o empresas basados en la investigación realizada por egresados de pre y/o postgrado en el marco de sus memorias o tesis universitarias.

Tiene los siguientes objetivos específicos:

- a. Impulsar a jóvenes universitarios para que desarrollen un espíritu que valore la ciencia y la tecnología, sumado al desarrollo de capacidades para llevar a cabo proyectos de emprendimiento que busquen transformar resultados de investigación hacia fines productivos o sociales.
- b. Apoyar a alumnos universitarios de pre o posgrado que materialicen en nuevos emprendimientos, negocios o empresas, conocimientos ya disponibles basados en investigaciones dirigidas, tesis, memorias o proyectos de titulación, con la ayuda de sus profesores guía, investigadores asociados y expertos en el desarrollo de negocios innovadores basados en ciencia.
- c. Promover un modelo asociativo de apoyo al emprendimiento para alumnos, y que con la ayuda de sus profesores guía y/o investigadores asociados, expertos en negocios innovadores y la universidad, tengan como objetivo la creación de nuevas empresas u oportunidades de negocio basadas en el nuevo conocimiento desarrollado en la universidad lideradas por los alumnos.
- d. Promover el compromiso de la universidad en la generación de un sistema de apoyo efectivo a alumnos, profesores e investigadores en los emprendimientos basados en la investigación.

Los beneficiarios del programa deben ser o haber sido alumno regular de una universidad chilena acreditada o de un posgrado acreditado, que esté desarrollando una tesis o memoria, o haber desarrollado y aprobado una

tesis dentro de los últimos 18 meses anteriores a la fecha de apertura de la convocatoria. El beneficiario deberá contar con una universidad patrocinante, un profesor guía o investigador asociado y mentores en negocios que ayuden a los proyectos a desarrollar y acelerar la validación de sus prototipos y/o facilitar las conexiones necesarias del proyecto para implementar el modelo de negocios o acceso al mercado según la etapa o nivel de avance en que se encuentren sus resultados.

CONICYT financia proyectos de un monto máximo de \$ 2.000.000 de pesos en la primera etapa y de \$ 24.000.000 en la segunda. En ambas modalidades, los alumnos, el profesor guía, y/o el investigador asociado, en conjunto con la universidad deberán aportar como mínimo un 10% del costo total del proyecto para cubrir los costos no subsidiados por CONICYT. Estos recursos podrán ser aportes valorizados. No se exigirán aportes incrementales.

### 3. CASOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN CHILE

Los estudios de caso son una herramienta metodológica que permite la descripción en profundidad de un fenómeno, caracterizando una situación técnicamente distintiva en la cual intervienen diversas variables de interés. De acuerdo a Yin (2003), esta característica redundante en dos exigencias metodológicas. En primer lugar, los casos requieren de la integración de múltiples fuentes, siendo necesaria la triangulación de información. En segundo lugar, requiere de premisas teóricas previas que guíen la recolección y análisis de los datos.

En esta investigación, se elaboraron 5 casos de estudio para lo cual se realizaron 14 entrevistas y se revisaron datos secundarios e informes públicos disponibles según cada caso.

La definición de los criterios para escoger los casos de estudios se basó en la necesidad de describir distintas modalidades de transferencia tecnológica para identificar las actividades de gestión y factores facilitadores y obstaculizadores de la transferencia tecnológica. De esta manera, los cinco casos escogidos muestran una variedad de actores, sectores tecnológico-productivos y distintas formas de protección y gestión de propiedad intelectual, mostrando distintas trayectorias de transferencia tecnológica.

En términos generales, los criterios de selección consideraron las siguientes características:

1. **Caso 1 Botanical Solutions.** *Spin-off* de base tecnológica creada a partir de la compra de una patente a la Universidad de Santiago de Chile. La patente fue solicitada en INAPI y EPO. Recibió apoyo de un ejecutivo y ex ejecutivo de Incubadora de Negocios Octantis. Levantó capital de riesgo (Sembrador) y espera aprobación de SAG para comercializar. Recibió fondos Capital Semilla de CORFO. Recibió apoyo técnico de exportadora frutícola Subsole, a la cual realizó sus primeras ventas. Continúa pruebas comerciales.
2. **Caso 2 NG Seeds.** *Spin-off* de base tecnológica creada a partir de resultados de investigación desarrollados por CGNA (Programa Regional Conicyt) e INIA. Es propietaria de Alu-Prot CGNA, variedad vegetal certificada por el SAG. Recibió crédito INDAP para capital de

trabajo. Proyectan ampliarse al mercado de la piscicultura. Continúa pruebas comerciales.

3. **Caso 3 Casa Fenix.** Proyecto de vivienda social de emergencia post-catástrofe. Creada por un grupo de estudiantes y académicos de la UTFSM. Realizaron dos pilotos iniciales para una competencia internacional y un tercero con una familia damnificada en Valparaíso. Presentaron cinco patentes en INAPI. Apoyado por OTL de la universidad. Elegible dentro del subsidio Minvu, esperan certificación para salir al mercado de compras públicas. Recibió financiamiento del FIC-R. Continúa investigación aplicada para desarrollo de producto.
4. **Caso 4 Instituto Data Science, UDD-I+D Telefónica.** Proyecto cofinanciado por el centro Telefónica I+D, apoyado por el programa de Atracción de Centros Internacionales de Excelencia (Corfo), y la Universidad del Desarrollo. Realizará investigación básica para crear oportunidades disruptivas y compartirá propiedad con el Centro Telefónica I+D. Este centro desarrolla soluciones IT que luego transfieren a la matriz de Telefónica, quien las vende a sus clientes.
5. **Caso 5 Reglamento Innovación Universidad de Chile.** Normativa creada a partir de la re-estructuración de la institucionalidad para la investigación, desarrollo e innovación de la Universidad de Chile. La compleja estructura de la universidad genera problemas de gobernanza para la gestión tecnológica. Amenazan los conflictos de interés y la dificultad para regular el emprendimiento académico.

## CASO 1: BOTANICAL SOLUTIONS

### Resumen

*Entre 2005 y 2006 el Dr. Gustavo Zúñiga lideró un proyecto de investigación financiado por la Fundación para Innovación Agraria. Con este proyecto se determinaron el potencial de la actividad biológica de un conjunto de especies nativas, especialmente en términos de capacidad herbicida. En 2007, gracias a un concurso de patentamiento financiado por Conicyt, se creó una primera empresa para comercializar el producto en 2008. La empresa fue financiada con un Fondo Capital Semilla de puesta en marcha en 2008. La tecnología fue patentada en EPO en 2009 y se realizaron las primeras pruebas en viñas gracias la gestión comercial de Gastón Salinas. El producto fue desarrollado en escala piloto gracias a un proyecto Corfo*

*Innova Producción en 2012. Ese año se realizaron pruebas pilotos con el SAG. En 2013 se creó una nueva empresa, esta vez con financiamiento del fondo Agrodesarrollo de VC Sembrador. En 2014 la empresa compró la patente a la USACH. Gracias a la alianza con Sembrador, las pruebas comerciales se realizaron en viñedos de los socios de la exportadora SubSole, realizándose las primeras ventas de la compañía a un grupo exclusivo de viñas. Se encuentran a la espera de los últimos trámites con el SAG para comenzar a comercializar oficialmente el producto a mediados de 2016.*

### **Investigación y desarrollo tecnológico**

El investigador principal del caso es Gustavo Zúñiga, Doctor en Ciencias Biológicas (Universidad de Chile, 1997). Durante años el Dr. Zúñiga ha sido académico titular del Departamento de Biología de la Universidad de Santiago y lidera la línea de investigación de biotecnología vegetal de la universidad. El interés principal del grupo de investigación liderado por Zúñiga en la USACH es el desarrollo de metodologías de cultivo in-vitro para obtener productos naturales con actividad biológica. Además, el equipo trabaja en la conservación de germoplasma de especies nativas de Chile. Gustavo Zúñiga destaca también por su labor en investigación antártica.

Entre 2005 y 2006 el Dr. Gustavo Zúñiga lideró el proyecto “Allelochemical production in Native plants from in vitro culture” FIA BIOT 01-A-22, financiado por la Fundación para Innovación Agraria. Con este proyecto se determinaron el potencial de la actividad biológica de un conjunto de especies nativas, especialmente en términos de capacidad herbicida. Se realizó un *screening* masivo de especies con potencial, entre ellas boldo, maqui y quillay.

En 2006 la USACH acreditó su Programa de Doctorado en Biotecnología. Uno de los convenios de apoyo del programa era el vínculo con la Potenciadora de Negocios Octantis, asociada a la Universidad Adolfo Ibáñez<sup>22</sup>.

En octubre de 2006, la Facultad de Química y Biología de la Universidad de Santiago, en conjunto con Innovattec y a través de la Fundación Universidad Empresa, se adjudicó el estudio para Innova Chile, Corfo, "Mapa de oportunidades de innovación en productos biotecnológicos

---

<sup>22</sup> <http://dspace2.conicyt.cl/bitstream/handle/10533/15911/TDA-21-FPPIA.pdf?sequence=2>

botánicos<sup>23</sup>. Este estudio se desarrolló junto al Estudio Neos-Harnecker y a Offee Business. El Dr. Zúñiga participó como asesor experto.

Entre 2006 y 2007 el Consorcio Tecnológico Bioanimal Corp. de Corfo y la USACH financió la investigación “Animal Health based on Natural products” que permitió determinar las propiedades microbiológicas (fungicidas y bactericidas) de extractos de las plantas nativas investigadas. Durante este periodo, desarrollaron el proyecto “Micropropagation of plants with agronomical importance” financiado por Centro de Innovación y Transferencia Tecnológica de la USACH. Esta última investigación permitió la propagación de estas especies a través de cultivos in vitro.

### **Incubación y protección de propiedad intelectual**

En 2007 Gustavo Zúñiga fue uno de los ganadores del “Primer Concurso de creatividad, innovación y patentamiento” organizado por el Departamento de Gestión Tecnológica, de la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo (VRID) de la Universidad de Santiago de Chile<sup>24</sup>. Esta iniciativa se enmarcaba dentro del Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología, de CONICYT, que financio los premios con el fin de apoyar el patentamiento de invenciones con un alto potencial de negocios. Este concurso estuvo abierto tanto a empresarios e inventores del público general, como a científicos, investigadores, inventores y estudiantes universitarios. El concurso entregaba 25 millones de pesos para apoyar el patentamiento y la comercialización a nivel nacional e internacional.

En este concurso, Gustavo Zúñiga presentó un proyecto para patentar principios activos obtenidos de plantas, utilizando cultivo de tejidos in vitro, mediante la cual se obtenían compuestos con actividad biológica<sup>25</sup>. Otro de los académicos de la USACH, Antonio Castillo, ganó con su proyecto para patentar un biofungicida para el control del hongo fitopatógeno *Botrytis cinérea*.

El Dr. Zúñiga creó la empresa Botanical Fine Extracts Spa en 2008. Durante la creación de la empresa, trabajó con el ejecutivo de la incubadora Octantis, Sebastián Melin. En 2008, la compañía postuló al fondo de Capital

---

<sup>23</sup><http://noticias.universia.cl/ciencia-nn-tt/noticia/2006/10/04/327988/universidad-santiago-estimula-innovacion-aprovechar-recurso-botanico-chile.html>

<sup>24</sup> <http://diario.elmercurio.com/detalle/index.asp?id={a14c444c-f4d9-4f1c-8d05-b79cb536a0f2}>

<sup>25</sup> <http://www.quimicaybiologia.usach.cl/sites/quimicaybiologia/files/paginas/01-40.pdf>

Semilla, Apoyo a la Puesta en Marcha, de Corfo. El propósito de la postulación fue elaborar un plan de negocios para la empresa.

En marzo de 2008 se solicitó la patente del extracto a Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INAPI) con el N°2008934<sup>26</sup>. Esta patente fue solicitada por la Universidad de Santiago. Además de Gustavo Zúñiga, se registraron como inventores a Milena Cotorás, investigadora del Departamento, y Alejandra Ribera, estudiante de doctorado (UFRO) y parte del equipo de investigadores liderados por Zúñiga entre 2005 y 2007.

En esta invención identificaron en la planta nativa del Quillay un potencial anti-fungicida aplicable a especies frutales, de la que obtuvieron un compuesto natural para el control de la botrytis. El compuesto desarrollado por el equipo no erradica el hongo pero ayuda en su control, retrasando la adaptación genética de botrytis. Además, al ser un extracto natural, puede ser utilizado en cultivos orgánicos.

En diciembre de 2008, la empresa Botafinex ganó el concurso al Fondo Apoyo a la Puesta en Marcha de Capital Semilla, por un monto de 40 millones de pesos.<sup>27</sup> Con este fondo, la empresa se propuso financiar la capacitación de la empresa para que produzca y comercialice nacional e internacionalmente el producto Botrystop y posicionarse al cabo de 5 años como una solución orgánica preferida para el problema de plaga Botrytis cinerea.

En mayo de 2009 se presentó la solicitud de patente a través de la Oficina Europea de Patentes (EPO), y ésta fue otorgada el 9 de noviembre de 2009 (EP 2106698 A2 “Natural extract for controlling botrytis cinerea under pre- and post- harvest conditions”)<sup>28</sup>. El propietario original es la Universidad de Santiago y los inventores son Gustavo Zúñiga, Milena Cotorás y Alejandra Ribera.

## **Desarrollo del producto**

En 2010, Gustavo Zúñiga se reencontró con Gastón Salinas, un joven ejecutivo de Octantis que estudió ingeniería industrial en la Universidad Adolfo Ibáñez y se desempeñó como ejecutivo de Octantis entre 2006 y 2008. Se habían conocido en 2006 en la incubadora, pues Gastón fue

---

<sup>26</sup> <http://www.cirpan.cl/website/wp-content/uploads/2014/01/Catalogo-1.6.pdf>

<sup>27</sup> <http://repositoriodigital.corfo.cl/handle/11373/1741>

<sup>28</sup> <http://www.google.com/patents/EP2106698A3?cl=en>

ejecutivo de Gastón García, otro científico emprendedor de la misma generación que Gustavo. El emprendimiento de Gastón García, Rethink, incubado en Octantis, desarrolló una aplicación biotecnológica para viñedos y recibió financiamiento del fondo de inversión AgroDesarrollo de la administradora Sembrador Capital de Riesgo S.A.

En enero 2011 Gastón Salinas y Gustavo Zúñiga conformaron una segunda empresa, llamada Botafinex SPA. Teniendo como referencia la experiencia de Gastón García y su emprendimiento de base tecnológica, Salinas se propuso obtener capital de riesgo a través del fondo de inversión AgroDesarrollo de Sembrador Capital de Riesgo S.A. Uno de los socios de Sembrador VC es la exportadora Subsole S.A., considerada una de las exportadoras de fruta más importantes de Chile. Subsole S.A.

De acuerdo a Gastón Salinas, su rol fue aportar la visión de negocios y las redes de contacto con la industria agrícola. Durante 2010 y 2011 pudieron realizar pruebas en las viñas Emiliana y Cono Sur de Concha y Toro, las que permitieron definir las características iniciales del producto, permitiendo el tránsito desde el laboratorio a la producción. De acuerdo a Salinas, su rol como socio fue aportar con el conocimiento de la industria y sus redes, para definir adecuadamente el producto, *“dejar de probarlo en laboratorio y sacarlo al mundo real”*.

A fines de 2011 se adjudicaron el proyecto “Desarrollo de un nuevo producto de biopesticidas para agricultura convencional” de la línea Innovación Empresarial de Rápida Implementación de Corfo. El objetivo de este proyecto fue desarrollar a escala piloto un nuevo producto biopesticida efectivo contra botrytis cinérea como herramienta confiable para la gestión de residuos químicos en la fruta de exportación<sup>29</sup>.

En octubre de 2012, Gustavo Zúñiga fue escogido Decano de la Facultad de Química y Biología. De acuerdo a Gastón Salinas, la participación del Dr. Zúñiga en la gestación de la empresa en tanto autoridad universitaria coincide con la discusión generada en torno al lucro en las Universidades y los posibles conflictos de interés. Por lo mismo, fue fundamental asegurar la máxima transparencia de las decisiones tomadas para comercializar esta tecnología.

En noviembre de 2012, la División de Protección Agrícola y Forestal del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) otorgó la autorización para realizar pruebas. El producto fue distribuido a la Estación Experimental del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) La Platina, en Santiago, a la

---

<sup>29</sup> <http://repositoriodigital.corfo.cl/handle/11373/5945>

Estación Experimental INIA Quilamapu en Chillán, además de las direcciones regionales del SAG de las regiones de O'Higgins, Biobío y Región Metropolitana.

### **Negociación para compra de patente**

En noviembre de 2013 se creó Botanical Solutions SPA, siendo Gastón Salinas su Gerente General desde entonces. Actualmente, la estructura de propiedad de la empresa se distribuye del siguiente modo: 50% corresponde al fondo de inversión AgroDesarrollo, de la administradora Sembrador Capital de Riesgo S.A, 38,5% a Gustavo Zúñiga y 18,5% a Gastón Salinas.

Entre 2013 y 2014 se desarrollaron las conversaciones entre Botanical Solutions, representada por Gastón Salinas, y la Universidad para comprar la patente. La decisión de no optar por el licenciamiento fue parte de la visión de negocios de Salinas, que consideró que era la alternativa con mayores beneficios para la compañía.

La venta de la patente a Botanical Solutions SPA fue la segunda patente vendida por la Universidad de Santiago de Chile. De acuerdo a un informante de la Universidad, la venta de estas patentes han sido casos excepcionales para la universidad.

El Departamento de Gestión Tecnológica (DGT) es la Oficina de Transferencia Tecnológica de la Universidad de Santiago de Chile y depende de la Vicerrectoría de Investigación, Desarrollo e Innovación (VRIDEI). La DGT enfocó sus primeros esfuerzos de apoyo a la investigación tecnológica en el año 2006 capacitando al personal y estableciendo políticas y procedimientos orientados a alcanzar la transferencia efectiva de tecnologías a los mercados nacionales e internacionales.

De acuerdo a un representante de la USACH, durante el tiempo que Gustavo Zúñiga desarrollaba su investigación y realizaba las gestiones de apropiabilidad de la tecnología patentada, la USACH recién estaba creando estructuras y estableciendo definiciones en materia de gestión y transferencia tecnológica.

El proceso de venta de la patente significó grandes aprendizajes para la Universidad. Este proceso implicó conocer en profundidad la legalidad asociada a la propiedad intelectual y al problema de la valorización de las patentes. La definición de valores monetarios implica no solo establecer metodologías que permitan establecer el precio de venta de la patente, sino

además de implica concordar con los criterios de la Contraloría Universitaria para asegurar la máxima transparencia del proceso.

En 23 de enero de 2014 se celebró el Contrato de "Cesión de Solicitud de Inscripción de Derechos de Propiedad Industrial" entre la Universidad de Santiago de Chile y la empresa Botanical Solutions S.p.A. Este contrato fue aprobado en julio por la Dirección Jurídica de la Universidad<sup>30</sup>. De esta manera, en Julio 2014 la patente cambió de dueño a Empresa Botanical Solutions S.P.A. La patente fue vendida en UF 2.000, aproximadamente \$48.090.420<sup>31</sup>.

Además, en este Contrato se estableció una cláusula que la empresa Botanical Solutions SPA está obligada a reconocer a la USACH como parte instrumental en la metodología de obtención y uso de extractos de Quillay. La declaración deberá consignar lo siguiente: *"El método de obtención del extracto de Quillay y su uso en la prevención de infestación por Botrytis Cinerea se desarrolló a través de un proyecto de investigación llevado a cabo por la Universidad de Santiago de Chile"*<sup>32</sup>. Por su parte, la empresa se comprometió a participar de todas las actividades de difusión y apoyo a la Universidad como caso de éxito.

Por su parte, el Dr. Zúñiga renunció a toda regalía asociada a la venta de esta patente. Las otras inventoras recibieron la correspondiente retribución económica.

## **Pruebas comerciales y comercialización**

En alianza con Subsole, Botanical Solutions comenzó a realizar pruebas en distintas viñas asociadas a la exportadora durante las temporadas 2014 y 2015. Además de la validación comercial, esta colaboración les ha permitido recolectar datos para presentar al SAG. Sin embargo, el SAG aún no entrega la autorización para comercialización el producto.

En términos de ventas, Subsole fue el primer comprador de la empresa. Han realizado otras ventas, pero el plan de comercialización de la compañía aún no puede ponerse en marcha plenamente debido a la falta de la autorización del SAG.

---

<sup>30</sup> <http://transparencia.usach.cl/sites/default/files/paginas/6794.pdf>

<sup>31</sup> De acuerdo a lo valores UF de 9-07-2014 <http://www.sii.cl/pagina/valores/uf/uf2014.htm>

<sup>32</sup> <http://transparencia.usach.cl/sites/default/files/paginas/6794.pdf>

Actualmente se encuentran a la espera de las últimas aprobaciones del SAG para iniciar la comercialización del producto en Chile. Para Gastón Salinas, Chile es un mercado de prueba importante, puesto que es el tercer exportador de uva de mesa.

En octubre de 2015 Gustavo Zúñiga fue electo para un segundo período (2015-2018) como Decano de la Facultad de Química y Biología<sup>33</sup>.

## **CASO 2: CGNA Y NG SEEDS S.A.**

### **Resumen**

*La investigación que permitió el desarrollo de una nueva especie de lupino amarillo con altas concentraciones de proteína es resultado de la alianza establecida desde el año 2000 entre INIA Carillanca y la Universidad de la Frontera. En 2005, INIA, UFRO y la Universidad Católica de Temuco crearon el Centro Genómica Nutricional Agroacuícola (CGNA) en el marco del Programa Regional del Conicyt. En 2010 CGNA obtuvo personalidad jurídica propia. En 2013 la variedad ingresó al Registro de Variedades Aptas para la Certificación del SAG bajo el nombre de AluProt-CGNA. Ese mismo año se creó NG Seeds S.A., siendo el primer spin-out del Programa Regional de Conicyt. Esta empresa fue creada para escalar la producción de la nueva variedad de lupino y comercializarla, agrupando a 5 cooperativas indígenas de la región de la Araucanía. En 2015 se adjudicaron un crédito de Capital del Trabajo de INDAP.*

### **Investigación y desarrollo tecnológico**

Los investigadores principales de este proyecto son Ivan Maureira Butler y Mario Mera Krieger. En 2000 Mario Mera fue investigador principal del Fondecyt "Domesticación adicional de *lupinus angustifolius*: estimación de heredabilidad de la proporción de pared de la vaina, del grosor de la cubierta seminal y del peso de grano, y selección recurrente para estos caracteres"<sup>34</sup> de cinco años de duración. Esta investigación estaba asociada

---

<sup>33</sup> <http://www.usach.cl/news/dr-gustavo-zuniga-reelecto-decano-la-facultad-quimica-y-biologia>

<sup>34</sup> [http://aplicaciones.fia.cl/sigesfia/bdn/detalle.aspx?id\\_programa=FONDECYT-BN-C-2000-1-A-004&bdn=0](http://aplicaciones.fia.cl/sigesfia/bdn/detalle.aspx?id_programa=FONDECYT-BN-C-2000-1-A-004&bdn=0)

al Centro Regional Carillanca del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) y el Departamento de Producción Agropecuaria de la Universidad de La Frontera (UFRO).

En 2004, la alianza entre INIA, la UFRO, la Universidad Católica de Temuco y el Gobierno Regional permitió la adjudicación del Concurso II "Creación de Consorcios Regionales de Investigación y Desarrollo Cooperativo" (2004). Este concurso es parte del Programa Regional de CONICYT, creado en 2000 "con la misión de promover el desarrollo científico y tecnológico de las regiones de Chile, a través del trabajo conjunto con los Gobiernos Regionales y Centros de Investigación, de acuerdo a las necesidades y prioridades definidas por las regiones para su desarrollo económico y social"<sup>35</sup>. De esta manera, en 2005 se creó el Centro Genómica Nutricional Agroacuícola (CGNA).

CGNA es un centro investigación dedicado a la generación de conocimientos y competencias de excelencia para el desarrollo estratégico y uso comercial de productos tecnológicos vegetales diferenciados, destinados a la nutrición animal (salmones, porcinos, aves, rumiantes) y humana desde la Región de La Araucanía<sup>36</sup>. El centro se encuentra respaldado por INIA (CRI Carillanca), la Universidad de La Frontera y el Gobierno Regional de la Araucanía.

De acuerdo a Verde (2014)<sup>37</sup>, la UFRO aportó al CGNA investigadores asociados (como es el caso de Ivan Maureira) e infraestructura para el funcionamiento de la unidad de tecnología y procesos. INIA aportó con instalaciones, equipos y algunos investigadores cumplen horas en ambas instituciones. Entre las instituciones se generó una simbiosis positiva, especialmente con la UFRO, pues participan de proyectos conjuntos y tienen la opción de pasantías o prácticas de estudiantes de la universidad al interior del centro.

En 2007, Mario Mera lideró el proyecto Fondecyt-regular "Domesticación adicional de lupinus: estimación de proporción de cubierta seminal y parámetros relacionados mediante una metodología aplicable al fitomejoramiento" asociado a INIA Carillanca<sup>38</sup>.

---

<sup>35</sup> <http://www.conicyt.cl/regional/sobre-programa-regional/que-es-el-programa-regional/>

<sup>36</sup> <http://ri.conicyt.cl/575/article-18958.html>

<sup>37</sup> Verde (2014) Consultoría para la evaluación de centros regionales de desarrollo científico y tecnológico. Informe Final [http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2014/12/Informe-final-centros-regionales-20\\_03\\_2014.pdf](http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2014/12/Informe-final-centros-regionales-20_03_2014.pdf)

<sup>38</sup> <http://ri.conicyt.cl/575/article-17557.html>

En 2008, Ivan Maureira participó como investigador en el proyecto Fondecyt liderado por Haroldo Salvo, actual director del CGNA, “Construction of a genetic linkage map of *L. Luteus*: gene and GTL discovery using anonymous and est markers for agronomic and nutritional traits related to feed and food quality” asociado INIA (Carillanca) y la empresa Basf Chile S.A. por cuatro años<sup>39</sup>

En 2009, Maureira lideró el proyecto Fondecyt “Associative mapping of phytic acid and alpha galactosides content, two key plant anti-nutritionals, in a crop legume species” asociado INIA (Carillanca)<sup>40</sup> por 48 meses.

Las investigaciones de Mario Mena e Ivan Maureria permitieron el secuenciamiento del genoma del lupino amarillo, logrando el primer mapa genético de este cultivo.

En 2010 el CGNA obtuvo personalidad jurídica propia y se constituyó como Corporación de Derecho Privado sin fines de lucro, condición que permitió postular al proyecto de Continuidad del Programa.

### **Protección de propiedad intelectual**

La propiedad intelectual de la especie fue protegida a través del Registro de Variedades Aptas para la Certificación del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) en 2013<sup>41</sup> bajo el nombre de AluProt-CGNA.

El grano del lupino amarillo destaca por su elevada cantidad de proteína y por resistir mejor que otras leguminosas a los climas fríos. A partir de esto se desarrolló una nueva variedad de lupino con 35% más de proteína que la original. De acuerdo a Ivan Maureria, el objetivo del desarrollo de esta variedad es ofrecer un producto competitivo para la demanda de la industria alimentaria, además de beneficiar a los productores del sur de Chile. Además, el grano desarrollado es libre de transgenia<sup>42</sup>.

---

<sup>39</sup> <http://ri.conicyt.cl/575/article-18958.html>

<sup>40</sup> <http://ri.conicyt.cl/575/article-29838.html>

<sup>41</sup> [http://webqa.sag.gob.cl/sites/default/files/registro\\_rvac\\_marzo\\_2015.pdf](http://webqa.sag.gob.cl/sites/default/files/registro_rvac_marzo_2015.pdf)

<sup>42</sup> En la Revista AMÉRICA ECONOMÍA, Mayo 2014  
[www.cgna.cl/filesuploads/America\\_Economia\\_AluProt\\_mayo\\_2014.pdf](http://www.cgna.cl/filesuploads/America_Economia_AluProt_mayo_2014.pdf)

## Creación de *spin-off* para producción y comercialización

En octubre de 2013 se creó NG Seeds S.A., siendo el primer *spin-off* del Programa Regional de Conicyt. Esta empresa fue creada para escalar la producción de la nueva variedad de lupino y comercializarla, agrupando a 5 cooperativas indígenas de la Agricultura Familiar Campesina<sup>43</sup> de la Región de La Araucanía (Huichahue, Peñiwen, Los Robles, Moñenco y Wullagro).

En 2014, el CGNA recibió el premio AVONNI a la innovación en Recursos Naturales.

En mayo de 2015 se gestionó un préstamo de Capital de Trabajo del INDAP por 200 millones de pesos. Esta decisión se tomó pues *“los agricultores agrupados como sociedad nueva no pudieron optar a financiamiento a ninguna entidad bancaria... Este es un hito histórico, y ya viene una segunda etapa que contempla la entrega de otro crédito, el cual también es de alrededor de \$ 200 millones”*<sup>44</sup>.

Para intercambiar conocimiento práctico sobre el cultivo de la variedad, se han realizado talleres y giras técnicas con las cooperativas vinculadas al proceso y otros agricultores de la región.

El producto desarrollado por CGNA y las cooperativas se plantea como competidor a la soya. El lupino también es una legumbre proteica, pero a diferencia de la primera, resiste mejor a los climas fríos. De acuerdo a la siguiente nota de prensa, el lupino puede ser considerado como “la soya de los climas fríos”.

La relación entre el CGNA y las cooperativas es un elemento clave del proceso de transferencia que se analiza, destacándose el beneficio mutuo de esta interacción:

*“(...) primero, nos dio la posibilidad de evaluar nuestros desarrollos bajo las condiciones de la pequeña agricultura, lo que representa un desafío mayor para el crecimiento de cultivos de alto rendimiento y calidad. Segundo, nos permitió transferir en forma directa nuestros conocimientos y desarrollos, en este caso semilla certificada de AluProt-CGNA, a quienes son beneficiarios directos de la innovación realizada por el CGNA. Es importante mencionar que este trabajo ha sido un proceso de aprendizaje mutuo que nos produce una enorme*

---

<sup>43</sup> El programa de Agricultura Familiar Campesina

<sup>44</sup> Alex Moenen Locez, Director Regional INDAP, en <http://www.soychile.cl/Temuco/Sociedad/2015/05/12/321785/Indap-entrego-credito-a-cooperativas-indigenas-para-comercializar-nuevo-tipo-de-lupino.aspx>

*satisfacción porque puedes ser testigo de cómo la ciencia cambia la vida de las personas para mejor. Sólo un ejemplo: esta temporada, una cooperativa aumentó en 18 veces su superficie de siembra en comparación a la temporada anterior cuando lanzamos AluProt-CGNA, lo que demuestra su compromiso por la innovación y la satisfacción con el resultado económico”<sup>45</sup>.*

La empresa se constituyó con 5 cooperativas mapuches y se estableció con un pacto abierto para incorporar nuevas cooperativas para crear una oferta estable del producto. Con poco más de un año de funcionamiento, la empresa está siendo incubada y han logrado producir 400 toneladas de la especie certificada.

Uno de los focos de trabajo es el fortalecimiento de pequeños medianos productores y agricultores familiares, a través de asistencia técnica y apoyo continuo.

### **CASO 3: PROYECTO CASA FENIX – UTFSM**

#### **Resumen**

*El proyecto Casa Fenix es un esfuerzo conjunto entre estudiantes y académicos del Departamento de Arquitectura de la UTFSM. Se trata de una vivienda de emergencia modular y sustentable energéticamente, desarrollada inicialmente en el contexto de un seminario de título dirigido por la Dra. Nina Hormazabal en 2012. Se formó un equipo entre estudiantes y académicos para llevar esta idea al Concurso Solar Decathlon 2014. Se construyeron dos prototipos iniciales, uno en Francia (Universidad la Rochelle) y otra en la UTFSM. Con apoyo de la OTL de la universidad, se presentaron cinco solicitudes de patentes en INAPI. En abril de 2014, ocurrió el incendio de Valparaíso y en julio del mismo año, el proyecto ganó el sexto lugar de la competencia. En noviembre de 2014 se adjudicaron un proyecto FONDEF IdeA de CONICYT, para desarrollar y validar técnicamente la tecnología de revestimiento de la vivienda. La vivienda fue validada a través de un trabajo de diseño participativo con familias afectadas por el incendio y una de ellas fue seleccionada para construir un tercer piloto de la vivienda. En junio de 2015 se adjudicaron un proyecto*

---

<sup>45</sup> Iván Maureira, en <http://regiones.explora.cl/descubre/articulos-de-ciencia/tierra-articulos/agricultura-articulos/3813-aluprot-cgna>

*FIC-R para instalar instrumentos de medición post-ocupación de la vivienda. Las características de la vivienda la hacen financiable a través del Subsidio de Reconstrucción entregado por el MINVU en 2015. La comercialización del producto está a la espera del proceso de certificación de viviendas de emergencia del MINVU.*

## **Antecedentes del proyecto**

De acuerdo a sus creadores, el Proyecto Casa FENIX (**F**or **E**mergency post-**N**atural Impact **eX**treme) comenzó como un modelo de vivienda sustentable desarrollado desde 2012 por un equipo de estudiantes, académicos y profesionales de la Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM). Nina Hormazabal, directora del proyecto, es arquitecto y PhD en Ingeniería de la Universidad de Nottingham. Sus áreas de interés son la relación arquitectura-clima así como el uso eficiente de la energía en la arquitectura<sup>46</sup> y es parte del laboratorio de Bioclimática de la UTFSM. Además de Hormazabal, el equipo cuenta con los académicos Miguel Ángel Gálvez, Andrea Pino y Pablo Sills.

Entre 2001 y 2004, Nina Hormazabal participo como investigadora del proyecto Fondef “Determinación de los estándares de bienestar habitacional, para mejorar la calidad de la construcción en viviendas en Chile”. Este proyecto fue liderado por Orlando S Sepulveda y tenía como instituciones asociadas al Instituto de la Vivienda Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile (INVI), el Departamento de Ciencias de la Construcción de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile, la Fundación Chile y la UTFSM, entre otras<sup>47</sup>.

## **Competición en Concurso**

En el Taller Avanzado Solar Decathlon dictado por la Dra. Hormazabal para la carrera de Arquitectura, uno de los proyectos de los estudiantes destacó por su potencial. En 2012 el equipo decidió concursar en el “Solar Decathlon Europe 2014” y de acuerdo al sitio web del proyecto: *“Como crítica a las ediciones pasadas del Solar Decathlon, el equipo observó que la mayoría de las casas exhibidas son exclusivamente adecuadas para los países del*

---

<sup>46</sup> <http://www.dgc.usm.cl/wp-content/uploads/pdf/expertos.pdf>

<sup>47</sup> <http://vivienda.uchilefau.cl/2001/09/determinacion-de-los-estandares-de-bienestar-habitacional-para-mejorar-la-calidad-de-la-construccion-en-viviendas-en-chile/>

*primer mundo lejos de abordar el problema de las viviendas sustentables para países en desarrollo del tercer mundo, donde las realidades locales no son comparables a las de países desarrollados*<sup>48</sup>. Nina Hormazabal había participado en la edición anterior del concurso, por ende, conocía las bases y las condiciones para participar.

En alianza con IUT-Département Génie Civil de la Université de la Rochelle, Francia, a finales de 2013 el equipo fue elegido para participar en el concurso Solar Decathlon 2014. Postularon 44 universidades de todo el mundo y fue el único equipo sudamericano en competencia. El IUT-Département Génie Civil se encargó de la construcción de la réplica de Casa FENIX que participó en el concurso en enero de 2014 en la ciudad de Versailles<sup>49</sup>.

## **Protección de propiedad intelectual**

La UTFSM creó su OTL a través de la primera convocatoria del Concurso Fortalecimiento de Oficinas de Transferencia y Licenciamiento de CORFO. Por su parte, Alejandra Brusco, encargada del Portfolio de Tecnologías de la OTL y que apoyó directamente este proceso, señala que el proyecto llegó a la oficina mientras ésta recién había sido creada. Sin embargo, la OTL brindó apoyo orientando sobre los pasos a seguir para proteger la propiedad intelectual antes de la postulación al Concurso Solar Decathlon.

De esta manera, el equipo presentó cinco solicitudes a INAPI a nombre de Universidad Técnica Federico Santa María. Se presentaron dos patentes de invención CL 201401038<sup>50</sup> CL 201401039<sup>51</sup> y tres Modelos de Utilidad: CL 201401040<sup>52</sup>, CL 201401041<sup>53</sup> y CL 201401042<sup>54</sup>. La lista total de inventores

---

<sup>48</sup> <http://casafenix.cl/tester/>

<sup>49</sup> <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-328034/equipo-de-la-utfsm-representara-a-chile-en-el-proximo-decatlon-solar-europa-2014>

<sup>50</sup> “Un sistema modular de construcción para casas de emergencia de bajo costo, comprende a lo menos un módulo que en su conjunto forman una vivienda, la cual crece en tamaño en base a la acción de módulos y medios módulos, con al menos tres módulos que definen un módulo de supervivencia, un módulo mecánico y un módulo de vida”.

<sup>51</sup> “Un panel z de madera para construir muros interiores y separadores de ambientes para casas de bajo costo, comprende una estructura que tiene una primera y una segunda columna vertical paralelas, conectadas externamente por dos soleras paralelas superiores y por dos travesaños diagonales formando una estructura tipo z, sobre los extremos superiores de las columnas, hay dos vigas paralelas sobre las soleras superiores”.

<sup>52</sup> “Un panel de madera para construir muros interiores y separados de ambientes para casas de bajo costo, comprende anaqueles con receptáculos inferior mayor e inferior menor, donde

fue: Aguirre Michea Jorge Andrés; Bestias Gómez Freddy Antonio; Campos Jofre Constanza Andrea; Carrasco Serrano Alejandra Eugenia; Hormazabal Poblete, Nina Amor; Rojas Vera Sebastián Michel; Sepúlveda Lavanchy, Carolina Angélica y Silva Gopfert, Pablo Andrés. Se patentaron piezas y componentes como muebles y ensamblajes, además del sistema de paneles modulares.

De acuerdo a Alejandra Brusco y Carlos Dublé, ambos ingenieros de proyectos de la OTL de la Universidad, la oficina contrató los servicios de un asesor tecnológico para identificar y levantar tecnologías. Este asesor trabajó estrechamente con el equipo Casa Fénix y los ayudó a identificar qué aspectos de la invención completa del proyecto podía protegerse.

Las características del modelo de vivienda diseñado para el Concurso enfatizaron la independencia energética y la baja producción de carbono, para abastecer la demanda y satisfacer las necesidades de un grupo de familias después de un desastre<sup>55</sup>. De esta manera, el equipo Casa FENIX Chile-Francia presentó una propuesta de vivienda definitiva de 64m<sup>2</sup> construida a partir de un módulo de emergencia de 12m<sup>2</sup>. Se construyeron dos pilotos de la vivienda, el primero en Valparaíso y el segundo en La Rochelle la cual posteriormente fue transportada a Versailles para la competencia. De acuerdo a una nota de prensa de enero de 2014: *“esta propuesta se realizó teniendo en cuenta la adaptabilidad y gestión de los materiales, construyendo en cada país una misma casa con distintos materiales y auspiciadores, evitando así el enorme costo energético de*

---

ambos tienen una forma de un trapecio y la misma altura y sus lados verticales están en línea con un lado vertical del panel de madera y los lados en diagonal de los trapecios están alineados con la diagonal del panel de madera.”

<sup>53</sup> “Panel de madera para construir muros interiores y separadores de ambientes para casas de bajo costo, donde el panel tiene en su parte inferior una placa vertical que soporta un receptáculo con una sección de forma de un trapecio con sus lados horizontales paralelos al lado inferior y horizontal del panel y un lado vertical del receptáculo en la misma línea vertical de un lado vertical del panel y el otro lado del trapecio está alineado con la diagonal del panel”.

<sup>54</sup> “Escritorio formado por paneles de madera para construir muros interiores y separadores de ambientes para casa de bajo costo, donde cada panel de madera tiene anaqueles, que tiene en su parte inferior un receptáculo inferior mayor y tiene adosado a este receptáculo inferior mayor en su cara superior, otro receptáculo inferior menor de menores proporciones que el receptáculo inferior, en donde ambos receptáculos tienen una forma de trapecio, y comprende una bandeja de madera”.

<sup>55</sup> <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-328034/equipo-de-la-utfsm-representara-a-chile-en-el-proximo-decatlon-solar-europa-2014>

*transportar una vivienda completa desde Chile a Francia*<sup>56</sup> El costo del proyecto fue estimado en \$500 millones de pesos<sup>57</sup>.

+ Nina Hormazabal señaló que a lo largo de la competencia se pidieron siete entregas<sup>58</sup>, una de las cuales destacó la propuesta urbana del proyecto. Esta dimensión del proyecto se basó en los estudios urbanos y de localización realizados desde 2010 por la Dra. Andrea Pino, quien se sumó al equipo en 2013. De esta manera, el proyecto fue afinado como solución para la reurbanización de las quebradas además de una propuesta de construcción de emergencia basado en un concepto de progresividad que se venía desarrollando desde los inicios del proyecto. La solución propuesta fue concebida para distribuirse *“como “pack” de emergencia, que se pueda armar y desarmar, dependiendo del contexto y siguiendo sólo las instrucciones de un manual*<sup>59</sup>.

Días después del incendio del 12 de Abril de 2014 en Valparaíso, el 25 de abril de 2014 se abrió al público el primer prototipo de la Casa Fénix, consistente en una estructura de 36 m2 levantada en el Edificio Bari de la UTFSM para dar a conocer sus características de diseño, construcción y aplicación en las catástrofes del modelo<sup>60</sup>. El prototipo fue visitado por distintas autoridades y representantes del sector público y académico.

En mayo de 2014, la ministra de Vivienda y Urbanismo, el Intendente de Valparaíso y el Delegado Presidencial para la Reconstrucción, dieron a conocer el Plan de Reconstrucción para las Viviendas Siniestradas en Valparaíso. El plan consideró distintas opciones: construcción en Sitio Propio, con pago de subsidio posterior; construcción en Sitio Propio, con pago por avance de obras; densificación predial; adquisición de vivienda nueva y usada; construcción de nuevos proyectos habitacionales, y reparación de viviendas<sup>61</sup>. Las características de los subsidios definieron los criterios para el desarrollo del segundo piloto del proyecto.

---

<sup>56</sup> <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-328034/equipo-de-la-utfsm-representara-a-chile-en-el-proximo-decatlon-solar-europa-2014>

<sup>57</sup> <http://www.elnortero.cl/noticia/sociedad/usm-desarrolla-vivienda-de-emergencia-para-situaciones-extremas>

<sup>58</sup> <http://www.noticias.usm.cl/2014/05/15/casa-fenix-instituciones-de-todos-los-sectores-visitan-vivienda-para-la-emergencia-creada-por-arquitectura-usm/>

<sup>59</sup> <http://static.pulso.cl/20141022/2022347.pdf>

<sup>60</sup> <http://www.noticias.usm.cl/2014/05/15/casa-fenix-instituciones-de-todos-los-sectores-visitan-vivienda-para-la-emergencia-creada-por-arquitectura-usm/>

<sup>61</sup> [http://www.minvu.cl/opensite\\_det\\_20140513154006.aspx](http://www.minvu.cl/opensite_det_20140513154006.aspx)

En julio de 2014 el proyecto ganó el sexto lugar entre los 19 competidores del Solar Decathlon 2014 consiguiendo un segundo premio en la categoría “Sostenibilidad”, y terceros premios en las categorías de “Ingeniería y Construcción”, “Balance Energético”, y “Comunicación y Concientización Social”.

En agosto de 2014, la Dra. Andrea Pinto se adjudicó el concurso del Programa de Atracción e Inserción de Capital Humano Avanzado de Conicyt “Estrategias de intervención urbano-sostenibles post-catástrofes. Propuesta urbana integral y plan seccional para las quebradas de Valparaíso” (ID 79140039) con \$ 50.100.000 de pesos durante 36 meses.

### **Piloto “Huerta-Carvajal”**

En noviembre de 2014, el equipo se adjudicó el proyecto “Estandarización de componentes no estructurales para viviendas de emergencia” (ID14110435) de FONDEF IDeA de CONICYT. Este proyecto fue liderado por Miguel Ángel Gálvez, académico del Departamento de Arquitectura de la UFSM. Este proyecto contó con el auspicio de Sodimac, Volcán y CINTA, quienes donaron materiales.<sup>62</sup> El objetivo fue ampliar las investigaciones en materiales aislantes para el envoltorio de la vivienda.

Parte del proceso consistió en un Taller de Diseño Participativo con las familias para involucrarlas en el proceso de la vivienda. Se les entregó un kit con siete módulos que representaban los dormitorios, cocina, baño y sala de estar, además de los espacios destinados a escaleras y pasillos. Con este primer esbozo, el equipo realizó las consideraciones técnicas necesarias para luego presentar la propuesta final<sup>63</sup>. A este taller al que asistieron cuatro familias de los Cerros La Cruz y Las Cañas, siendo esta última, compuesta por Fernando Huerta, Ximena Carvajal y dos de sus cuatro hijos, la escogida para la reconstrucción de su vivienda.<sup>64</sup>

En enero de 2015 comenzó la construcción de un último piloto de vivienda definitiva para familias afectadas por el incendio de Valparaíso. La construcción se extendió hasta agosto de 2015 y en su desarrollo se recibieron donaciones en materiales de las empresas Volcán, Venergía,

---

<sup>62</sup> <http://casafenix.cl/inauguracion-casa-fenix-huerta-carvajal/>

<sup>63</sup> <http://www.edicionesespeciales.elmercurio.com/destacadas/detalle/index.asp?idnoticia=201505021893490>

<sup>64</sup> <http://casafenix.cl/inauguracion-casa-fenix-huerta-carvajal/>

Deceuninck, Sodimac y CINTAC. El 24 de agosto de 2015 la Casa Fenix “Huerta-Carvajal” fue inaugurada.

En junio de 2015 se adjudicaron el proyecto “Fortalecimiento del laboratorio de Bioclimática-UTFSM: Proyecto Casa FENIX, innovación en vivienda modular-solar-sustentable para familias en estado de riesgo social” (BIP N° 30397546-0) FIC-R Valparaíso del GORE. Este proyecto finalizará en julio de 2016 y fue liderado por la actual directora del Proyecto Fénix, Nina Hormazabal. El objetivo del proyecto fue analizar el desempeño y habitabilidad de la casa están *“para demostrar que las buenas prácticas de diseño sostenible y el uso de ERNC pueden también ser aplicados a las viviendas sociales sin necesariamente aumentar ostensiblemente el costo de ellas”*.<sup>65</sup> El objetivo fue financiar instrumentos de medición para el piloto Huerta Carvajal, además de la transferencia social hacia la comunidad y las familias.

En enero de 2016 el equipo Casa Fenix realizó un taller para capacitar a los habitantes para obtener el mejor provecho del diseño sostenible y las aplicaciones tecnológicas que posee la instalación.<sup>66</sup> De acuerdo al equipo se seguirán realizando mediciones en esta etapa de post-ocupación. En primer lugar, la vivienda cuenta con un sistema de monitoreo con cerca de 50 sensores que miden el consumo energético y el clima interior de la vivienda. En segundo lugar, el equipo registra las experiencias de la familia al habitar la casa a través de una bitácora y entrevistas periódicas. En palabras de Nina Hormazabal:

*“Desde la perspectiva académica, es muy importante llevar a cabo esta evaluación de post-ocupación, y poder analizar y verificar que todo lo que nosotros postulamos que iba a suceder con la casa, se cumpla. El poder contrastar los resultados de las simulaciones energéticas con la realidad es vital para lograr un diseño verdaderamente sostenible, también aprender de los errores que se pudieron haber cometido para mejorarlos es crucial. Finalmente, poder demostrar que es posible hacer una vivienda solar social sostenible con el medioambiente, de calidad y bienestar para sus habitantes, será una buena contribución en esta materia para nuestro país”*<sup>67</sup>

---

<sup>65</sup> <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/776141/casa-fenix-equipo-utfsm>

<sup>66</sup> <http://www.ucvmedios.cl/ucv-radio-noticia.php?nid=10990>

<sup>67</sup> <http://www.ucvmedios.cl/ucv-radio-noticia.php?nid=10990>

## Desarrollo orientado al sistema de Compras Públicas

Las características de la Casa Fenix se definieron de modo tal que la vivienda pudiese acogerse al Subsidio de Plan de Reconstrucción Valparaíso del Minvu, en la categoría “Construcción en sitio propio o densificación predial con pago de subsidio posterior”, el cual otorga hasta 1.180 UF a familias propietarias de una vivienda irrecuperable y que puedan volver a construir con sus propios medios o a través de un contratista, una nueva vivienda (máximo 2.000 UF) desde 45 metros cuadrados y contar con al menos dos dormitorios, una sala de estar, un comedor, una cocina y un baño.<sup>68</sup>

Pese a que la vivienda es atractiva como segunda vivienda y que en comienzos del proyecto la empresa Sodimac mostró interés por comercializar así el producto, el equipo de creadores del proyecto declara que su principal objetivo de empaquetamiento comercial es a través del sistema de compras públicas.

El 14 de mayo de 2014, una delegación del equipo compuesta por el director de Investigación de la Universidad Santa María; Nina Hormazabal, directora del Proyecto Casa Fénix, el Director del Departamento de Obras Civiles; la Dra. Andrea Pino y Alejandra Brusco, de la OTL se presentaron en la Comisión Especial destinada a abordar la catástrofe por el incendio en Valparaíso<sup>69</sup>. De acuerdo a Alejandra Brusco, durante esta presentación, los senadores señalaron que la vivienda necesitaba aprobar la Certificación Energética del Minvu. Desde entonces, el equipo se encuentra en proceso de aprobar esta certificación.

Actualmente el equipo cerró la postulación a un segundo FIC-R para desarrollar un empaquetamiento del proyecto. Se busca fortalecer la modularidad de la vivienda y preparar un manual que permita que las familias afectadas puedan armarlas y habitarlas rápidamente. Este empaquetamiento está orientado a mejorar la propuesta como parte del catálogo de viviendas de emergencia, avanzando para ser proveedores del sistema público. En ese sentido, la postulación de este nuevo proyecto

---

<sup>68</sup> <http://www.plataformaurbana.cl/archive/2015/09/15/inauguran-casa-fenix-vivienda-sustentable-costeada-con-subsidios-para-la-reconstruccion-de-valparaiso/>

<sup>69</sup> [http://www.senado.cl/appsenado/index.php?mo=comisiones&ac=ficha&id=950&tipo\\_comision=10](http://www.senado.cl/appsenado/index.php?mo=comisiones&ac=ficha&id=950&tipo_comision=10)  
[http://www.senado.cl/appsenado/index.php?mo=comisiones&ac=sesiones\\_celebradas&idcomision=1000&tipo=3&legi=485&ano=2014&desde=0&hasta=0&idsesion=8628&idpunto=11062&listado=2](http://www.senado.cl/appsenado/index.php?mo=comisiones&ac=sesiones_celebradas&idcomision=1000&tipo=3&legi=485&ano=2014&desde=0&hasta=0&idsesion=8628&idpunto=11062&listado=2)

contó con la colaboración de CONAF, en miras de dar soluciones a la Isla de Juan Fernández.

## **CASO 4: ALIANZA UDD Y CENTRO I+D TELEFÓNICA**

### **Resumen**

*En el marco del Programa de Atracción Centros de Excelencia Internacional creado en 2008, el centro Telefónica I+D, fundado en España en 1988, ganó la segunda convocatoria. En 2013 el centro llegó a Chile y comenzó sus operaciones en julio de 2014. En marzo de 2015 el centro y la Universidad del Desarrollo anunciaron la creación del centro Data Science, para lidiar con la investigación básica “disruptiva” que surge del desarrollo de los proyectos del Centro. I+D Telefónica realiza transferencia tecnológica a través de la venta de servicios. Organizado en tres áreas, el Centro identifica problemas de clientes y de la industria (minería, agricultura y ciudades) a través de su unidad de Investigación y Mercados. Las unidades de Investigación y Desarrollo trabajan en paralelo y los resultados de investigación se incorporan a la solución desarrollada. El producto es vendido en primera instancia a los clientes con los cuales se desarrolló, lo que permite validarlo operativa y comercialmente. Finalmente, Telefónica se encarga de la monetarización y comercialización de la solución desarrollada a través de sus operaciones.*

### **Antecedentes sobre el Centro**

El Programa de Atracción Centros de Excelencia Internacional entrega apoyo para la instalación y operación de centros internacionales en Chile, además del apoyo para actividades directamente asociadas a líneas de I+D<sup>70</sup>. Estos centros internacionales comenzaron a llegar a Chile en 2010, gracias a la primera convocatoria que Corfo lanzó entre los años 2008-2009<sup>71</sup>. Este programa está orientado tanto a empresas internacionales (persona jurídica extranjera con fines de lucro) como a instituciones sin fines

---

<sup>70</sup> <http://www.corfo.cl/programas-y-concursos/programas/atraccion-de-centros-de-excelencia-internacional-en-id>

<sup>71</sup> <http://www.corfo.cl/sala-de-prensa/noticias/2015/mayo-2015/primer-encuentro-de-centros-de-excelencia-internacionales-en-id>

de lucro, que realizan actividades de investigación y desarrollo de excelencia, que cuentan con un significativo reconocimiento a nivel internacional.

La segunda convocatoria se realizó entre 2012 y 2013. En 2013 se anunció que Telefónica I+D se encontraba entre las cuatro empresas multinacionales que, con sus distintos centros de investigación y desarrollo, se instalarían en Chile<sup>72</sup>.

Telefónica I+D es una empresa del Grupo Telefónica que se dedica a la Innovación y el Desarrollo. Fundada en 1988, tiene la misión de contribuir a la competitividad y modernidad del Grupo Basada en la innovación y el desarrollo tecnológicos, y con la aplicación de nuevas ideas, conceptos y métodos, desarrolla productos y servicios avanzados. De acuerdo a su sitio web corporativo: *“Telefónica I+D es uno de los primeros centros privados de I+D en España en cuanto a actividad y recursos, y es la primera empresa del continente en número de proyectos europeos de investigación en los que participa”*<sup>73</sup>.

La misión del centro *“es resolver problemas concretos y con aporte de valor medible a desafíos de productividad de la industria nacional y de la calidad de vida de los habitantes del país”*<sup>74</sup>. Su visión por su parte es *“llegar a ser reconocidos en Chile y en el mundo como una organización que desarrolla tecnologías de punta que resuelven problemas complejos y reales, y que, finalmente, permite empoderar a las personas en el mundo digital”*<sup>75</sup>. De esta manera, el centro Telefónica I+D desarrollará la tecnología que la compañía comercializará durante los próximos 20 años, con foco en Smart Industries (Mining y Agro) y SmartCity<sup>76</sup>.

De esta manera, Telefónica *“aprovechará el avanzado entorno de innovación que ha impulsado en Chile, para utilizar la misma cadena de valor de Wayra y Telefónica digital partners, creándolas soluciones digitales y aplicaciones de Internet de las Cosas”*<sup>77</sup>. Actualmente Telefónica posee

---

<sup>72</sup> <http://www.corfo.cl/sala-de-prensa/noticias/2013/septiembre-2013/nuevos-centros-de-investigacion-se-instalaran-en-el-pais>

<sup>73</sup> <http://www.tidchile.cl/acerca>

<sup>74</sup> <http://www.tidchile.cl/acerca>

<sup>75</sup> ídem

<sup>76</sup> <http://www.innovacion.cl/2014/11/telefonica-presenta-su-primer-centro-de-id-en-hispanoamerica/>

<sup>77</sup> <http://www.innovacion.cl/2014/11/telefonica-presenta-su-primer-centro-de-id-en-hispanoamerica/>

Centros de Investigación y Desarrollo en Barcelona, Granada, Huesca, Londres, Madrid, Sao Paulo, Tel Aviv y Valladolid.

De acuerdo a una nota de prensa, el Centro de Excelencia Internacional Telefónica I+D “estará formado, en un principio, por un equipo de 43 profesionales con experiencia en las áreas de desarrollo, investigación de datos, comunicación, arquitectura de sistemas y *user-experience*, quienes trabajarán sobre la plataforma FIWARE”<sup>78</sup>. Esta plataforma es un estructura realmente abierta, pública y libre de restricciones “que permitirá a los desarrolladores, proveedores de servicios, empresas y otras organizaciones crear productos digitales que satisfagan las necesidades de las diversas industrias y usuarios, sin dejar de ser abiertos e innovadores y acortando los ciclos de vida del desarrollo de nuevas tecnologías”<sup>79</sup>.

Actualmente el Directorio del Centro está conformado por cinco representantes de Telefónica: Claudio Muñoz, presidente de Telefónica Chile; Roberto Muñoz, gerente de Movistar Chile, el gerente de la división de empresas, el gerente de la división personas y el gerente de I+D, de investigación y desarrollo de España.

### **Relación con CORFO**

Las líneas de trabajo del Centro fueron definidas según los requerimientos de CORFO y corresponde a Agricultura, Minería y Ciudad. Estas líneas de trabajo son los ejes transversales en los cuales se organiza el trabajo de las unidades de Investigación, Desarrollo, y Desarrollo y Mercados.

Al recibir financiamiento público, el centro debe ajustarse a las normas que rigen a este tipo de entidades. El Centro funciona con un sistema de gestión presupuestaria definido por CORFO y deben rendir informes durante los cuatro años de duración del programa. En términos de indicadores, CORFO solicita la generación de patentes; actualmente se encuentran desarrollando la primera patente.

A nivel general, la iniciativa de Atracción de Centros Internacionales como el Centro I+D Telefónica apunta a crear incentivos en el mundo privado que pueden ayudar a equilibrar la inversión de este sector en el ámbito innovación y desarrollo.

---

<sup>78</sup> <http://www.innovacion.cl/2014/11/telefonica-presenta-su-primer-centro-de-id-en-hispanoamerica/>

<sup>79</sup> ídem

## Investigación básica “disruptiva”

Telefónica I+D estableció una alianza con la Universidad del Desarrollo. De acuerdo a una nota de prensa de 2014, Federico Valdés, Rector de la Universidad del Desarrollo, comentó:

*“Como institución académica queremos aportar a las soluciones en las materias que son clave para el progreso de nuestro país, y sin duda este Centro I+D será uno de ellos” (...) el desafío de contribuir desde una perspectiva universitaria a un Centro I+D donde el objetivo es que la investigación y la ciencia tengan una proyección en el mercado y generen impacto, calza exactamente con nuestra visión y estrategia, y constituye una potente iniciativa”<sup>80</sup>.*

Al momento de realizar este acuerdo, la UDD no tenía reglamento de propiedad intelectual. Las gestiones para concretar la alianza entre UDD y Telefónica fueron realizadas en gran parte por Nancy Pérez, ingeniera civil informática y Magister en Innovación tecnológica y emprendimiento (UFSM), encargada del Programa de Mejoramiento Institucional de la UDD.

En marzo de 2016 se anunció la creación del Instituto Data Science en la UDD, con el apoyo del Centro I+D Telefónica. El objetivo de este Instituto será manejar la investigación básica que requerirá el Centro y que contará con diez investigadores.

## Desarrollo de proyectos y protección de la propiedad intelectual

Para el desarrollo de los proyectos del Centro, la unidad de Investigación y la unidad de Desarrollo funcionan de manera paralela, de manera que los resultados de investigación se incorporan en la solución tecnológica desarrollada. El Centro utiliza la metodología AGIL (*lean*) para la gestión de los proyectos, por lo tanto solo se desarrollan proyectos en asociación con clientes. El objetivo es relevar problemas no resueltos de los clientes que sean relevantes y que no hayan sido resueltos previamente.

---

<sup>80</sup> <http://www.innovacion.cl/2014/11/telefonica-presenta-su-primer-centro-de-id-en-hispanoamerica/>

## **CASO 5: REGLAMENTO DE INNOVACIÓN, UNIVERSIDAD DE CHILE**

### **Resumen**

*En el contexto de la tercera misión de la Universidad de Chile, la Vicerrectoría de Investigación y Creación Artística (VID) creada en 2012, ha desarrollado distintas iniciativas para promover la vinculación con las problemáticas productivas y tecnológicas del país. En 2003 se aprobó el Reglamento con el procedimiento interno referido a patentes de invención y modelos de utilidad desarrollados por la Universidad de Chile (Decreto Exento N° 0015488). En 2007 se aprobó el Reglamento sobre Innovaciones de la Universidad de Chile, que reemplazó la normativa anterior. En 2015 se aprobó el nuevo Reglamento de Innovación. La universidad afronta desafíos en materia de sensibilización, legitimización y difusión de estas normas a los distintos organismos y unidades de involucradas en I+D y transferencia tecnológica.*

### **Antecedentes sobre la institucionalidad para la innovación en la Universidad**

En el contexto de la Tercera Misión de la universidad de Chile, durante los últimos años la institucionalidad para la innovación y la transferencia se han modificado sustancialmente. Los diagnósticos previos apuntan a que hasta hace pocos años las universidades no incluían orientaciones estratégicas en esta materia. En 2010, políticas públicas como Agenda de Innovación y Competitividad 2010 – 2020, señalaron que las universidades estaban llamadas a convertirse en actores clave de los sistemas regionales y nacional de innovación<sup>81</sup>.

Entre las brechas detectadas, fueron destacadas por instituciones como el Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas la necesidad de mejorar la gestión de la propiedad intelectual universitaria y la necesidad de estructuras y capital humano especializado en intermediación y de capital

---

<sup>81</sup> Verde (2012) Elaboración de propuestas para la conformación de clusters de conocimiento en las universidades chilenas en el marco de la tercera misión para el consejo nacional de innovación para la competitividad. Informe final.

tecnológico e infraestructura que permitan una mayor vinculación con las empresas<sup>82</sup>.

En diciembre de 2002 fue creada la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo. Actualmente, su misión es *“articular y promover la investigación, innovación y creación artística que se realiza en las unidades académicas de la Universidad para contribuir al desarrollo del país y a su inserción global”*<sup>83</sup>.

En 2003 se aprobó el Reglamento con el procedimiento interno referido a patentes de invención y modelos de utilidad desarrollados por la Universidad de Chile (Decreto Exento N° 0015488). Esta modificación fue una de las primeras medidas de la VID.

Ese mismo año se creó el Departamento de Desarrollo y Transferencia Tecnológica, el cual estuvo acéfalo hasta que en 2005. De acuerdo con un informante de la universidad, este Departamento se financió solo con proyectos, puesto que el presupuesto pagaba únicamente el sueldo del Director, una secretaria y de un abogado de propiedad intelectual.

Actualmente, la Vicerrectoría de Investigación está dividida en 3 direcciones: la Dirección de Investigación, la Dirección de Innovación y la Dirección de Creación Artística. La Dirección de Innovación está constituida tres unidades: Transferencia Tecnológica, Protección de la Propiedad Intelectual y Legal, y la Unidad de Proyectos.

En 2004, la Universidad de Chile participó en la convocatoria del Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología de CONICYT y realizó el Concurso de Incentivo al Patentamiento PBCT 2004 para académicos de la institución.

Uno de los primeros objetivos de esta nueva institucionalidad fue la actualización de la reglamentación interna respecto de la propiedad *“dando un nuevo impulso a la Comisión Central de Propiedad Industrial (CCPI), organismo asesor en estas materias, estableciendo la institucionalidad necesaria para fomentar esta tarea”*<sup>84</sup>. A esta comisión le corresponden las funciones de proponer políticas universitarias en materia de Propiedad Industrial.

---

<sup>82</sup> CRUCH (2008) Hacia una Mayor Contribución del Capital Humano Avanzado al Desarrollo del País: Estudio de Pertinencia de los Programas de Doctorado para el Sistema de Innovación Chileno. Santiago.

<sup>83</sup> <http://www.uchile.cl/portal/investigacion/5077/presentacion>

<sup>84</sup> Ídem.

La modificación de la normativa interna fue el primer paso para crear una estructura orgánica interna funcional para llevar a cabo el proceso de protección de innovaciones universitarias. En 2007 este reglamento fue nuevamente modificado para introducir el concepto de innovación universitaria para englobar otros productos o resultados de investigación y su forma de protección ante la ley, como los dibujos y diseños industriales, la topografía de circuitos integrados, las variedades vegetales y los secretos industriales, además de las patentes de invención y los modelos de utilidad.

En esta modificación se mantuvo el esquema anterior de repartición de beneficios, manteniéndose la Universidad como propietaria de las innovaciones desarrolladas por sus académicos, sin embargo, los eventuales beneficios económicos derivados de la transferencia tecnológica serían repartidos en tercios, correspondiéndole al o los investigadores uno de esos tercios.

En 2009 la Universidad señaló la importancia de cerrar las brechas en materia de incentivos para el patentamiento buscando *“generar un cambio de enfoque en las más altas autoridades académicas, que conduzca finalmente a la modificación del Reglamento de Evaluación y Calificación Académica”*.

En 2013 se implementó el Programa de Mejoramiento Institucional (PMI) de la Universidad financiado por MECESUP. Este programa tuvo gran impacto de acuerdo: entre 2014 y 2015 se crearon 30 licencias y 1 spin off, y cerca de 100 millones en montos de royalty.

En julio de 2014, el Dr. Flavio Salazar asumió como nuevo Vicerrector de Investigación y se mantiene actualmente en cargo. Es Biólogo de la Universidad de Chile y PhD. del Instituto Karolinska de Suecia, profesor titular de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile y desde 1999 es parte del Programa Disciplinario de Inmunología del Instituto de Ciencias Biomédicas. El Dr. Salazar ha declarado en prensa que uno de sus objetivos es *“concretar el cambio cultural iniciado por esta Vicerrectoría, que se relaciona con transferir los resultados de investigación para un desarrollo social, cultural y económico de Chile”*<sup>85</sup>. Además, Salazar es fundador de dos *spin-offs* universitarias: Oncobiomed (dedicada a la transferencia de tecnología celular inmunoterapia) y Bionex (dedicada a la asesoría científica básica para el diseño y redacción de aplicaciones a fondos de I+D). Salazar ha destacado la importancia de la voluntad política institucional señalando

---

<sup>85</sup> <http://www.uchile.cl/noticias/102940/profesor-flavio-salazar-asume-como-nuevo-vice-rector-de-investigacion>

que desde 2003 se realizaron “grandes mejoras y se establecieron los cimientos de una nueva etapa, pero creo que no se logró avanzar más porque no hubo voluntad política de la Rectoría anterior para concretar los cambios que exigían estas visiones”<sup>86</sup>.

En agosto de 2015 asumió como Director de Innovación de la VID, Edgardo Santibáñez, quien antes se desempeñó en la Dirección de Gestión Tecnológica de la USACH.

### **Creación del nuevo Reglamento de Innovación**

En marzo de 2015 se presentó un nuevo reglamento de innovación. El Reglamento de Innovación 2015 continúa en la línea de desarrollo institucional anterior pero con una mejora exponencial de los incentivos a los investigadores, regula los mecanismos y procedimientos de transferencia tecnológica y el rol de la VID en dicho proceso (centralización de atribuciones) y regula la creación de spin offs.

El artículo 22 del nuevo reglamento plantea la repartición de los beneficios económicos para la Universidad de Chile que pudieran derivar de la comercialización o explotación de sus tecnologías, ya sea mediante licenciamiento o cualquier otra forma de comercialización, una vez descontados los gastos. Estos beneficios se dividen en tres tramos:

- Tramo A: ingresos hasta 2000 UF (52 millones de pesos aproximadamente). El 100% pertenecerá al Innovador o Innovadores.
- Tramo B: ingresos comprendidos entre las 2000 UF y las 5000 UF, un 70% pertenecerán al Innovador o Innovadores, un 20% para la Unidad Académica a la que este o estos pertenecieren, y un 10% para el Fondo General de la Universidad.
- Tramo C: ingresos desde las 5000 UF. Los beneficios resultantes se dividirán en tres partes iguales.

Este reglamento busca poner un gradiente para incentivar a los investigadores a través de una distribución escalonada. Recién ahora la universidad está percibiendo ingresos en materia de beneficios por transferencia tecnológica, pero el problema es su repartición. El modelo

---

<sup>86</sup> En prensa: <http://www.uchile.cl/noticias/102940/profesor-flavio-salazar-asume-como-nuevo-vice-rector-de-investigacion>

propuesto por el reglamento ha generado intensas discusiones al interior de la universidad y actualmente se encuentra en proceso de revisión.

Los argumentos en contra apuntan tanto a la dificultad administrativa y burocrática para coordinar la innovación desde un nivel central como al desconocimiento de los aportes que realizan las Facultades. Algunos entrevistados consideran que son las facultades y sus investigadores quienes son el frente en el cual se está produciendo el encuentro entre el conocimiento que se desarrolla en la Universidad y las necesidades externas por aprovecharlo, sin embargo, la centralización de funciones para la transferencia no se articula apropiadamente con la función de las facultades.

### **Desafíos en protección de propiedad intelectual y desarrollo de tecnologías**

Desde su diseño, la oficina de Transferencia y Licenciamiento es distinta a las oficinas o al concepto tradicional de OTL, porque abarcando desde el comienzo (proyecto de investigación) hasta el final del proceso (comercialización). Hasta antes de la creación de la Dirección de Innovación y de su unidad de Transferencia Tecnológica muchos de los proyectos no tenían facilidades para acercarse a la industria. Por otro lado, se señala que muchas empresas tenían una disposición negativa a vincularse con la universidad y otras universidades públicas debido a la lentitud de trámites y otros aspectos burocráticos.

La Unidad de Transferencia y Licenciamiento apoya y hace seguimiento a proyectos de investigación. Su foco principal es promover el aumento de la base de investigadores que postulan proyectos de investigación aplicada, para lo cual se busca incentivarlos a través de charlas informativas. En segundo lugar, se requiere fortalecer el seguimiento de los proyectos financiados apuntando a identificar qué sucede con el desarrollo y la transferencia de sus resultados. Otro aspecto crítico es que la comunidad amplíe sus nociones sobre el prestigio académico y valore las actividades de transferencia tecnológica.

Por otra parte, se requiere difundir más información e instruir a los académicos sobre el Reglamento de Innovación. Un informante de la Universidad, que realiza actividades de transferencia en un centro de investigación, indica que conoce el reglamento nuevo y que es una buena motivación para que los investigadores comercialicen sus tecnologías. Otro entrevistado destaca el apoyo de parte de la VID para la transferencia tecnológica, sin embargo, su principal problema es tener que utilizar el

sistema de Chile Compra y la lentitud con que funcionan las universidades en general es un obstáculo para el funcionamiento de unidades más pequeñas , en especial para las relaciones con proveedores.

### **Desafíos en comercialización y creación de spin offs**

Uno de los desafíos de la VID es generar mayor apoyo institucional al desarrollo de académicos que desarrollen emprendimientos con apoyo de la universidad (*faculty champions*). Actualmente la Universidad no tiene incubadoras ni espacios de co-work, por lo tanto el desafío es cómo apoyar a los emprendedores. Un avance sería elaborar un reglamento de empresas de base tecnológica desarrolladas dentro de la universidad, tal como se realizó con nuevo Reglamento de Innovación. Asimismo, se requiere definir procedimientos para alumnos y académicos para desarrollar *spin-offs* pues se advierte que esta tarea es urgente.

La universidad tampoco ha participado en las *spin-off* creados por académicos, aunque eventualmente podría hacerlo, pero se señala que este tema despierta discusiones políticas en torno al lucro en la universidad. Actualmente se están estudiando los modelos y las formas legales de participación en este tipo de emprendimientos. La participación de los académicos e investigadores en las *spin-off* también es un tema crítico puesto que, de acuerdo a reglamentos administrativos de contratación, estos no pueden tener más del 9,99% de participación en empresas.

Uno de los entrevistados, que participó como informante anónimo en este estudio, señaló que actualmente no están resueltos los conflictos de intereses. Hoy los académicos pueden desarrollar tecnologías y crear *spin-offs* fuera de la universidad usando recursos humanos (ayudantes, estudiantes e investigadores) e instalaciones financiadas por las facultades, sin embargo, la universidad no recibe ningún beneficio directo. Para otro informante, también anónimo, la Universidad requiere avanzar desde los incentivos económicos establecidos en el reglamento hacia la definición de incentivos académicos para la transferencia y comercialización de tecnologías aplicadas.

## 4. BUENAS PRÁCTICAS INTERNACIONALES

Con el objetivo de identificar iniciativas internacionales que sirvan de referencia para la elaboración de recomendaciones orientadas a mejorar programas y acciones de fortalecimiento de la transferencia tecnológica en Chile, se realizó una revisión de casos correspondiente a ocho países (Reino Unido, Francia, España, Portugal, Estados Unidos, Canadá, Nueva Zelanda y Argentina).

Cuadro Indicadores de gasto en I+D, países seleccionados

País	Gasto interno bruto en I+D como % del PIB	% del Gasto total ejecutado por empresas	% del Gasto total ejecutado por el Estado+	% del Gasto total ejecutado por educación superior	% del Gasto total ejecutado por IPSFL
España	1.24	53.08	18.72	28.03	0.17
Estados Unidos	2.73	64.51	11.17	14.15	4.10
Nueva Zelanda	1.17	46.41	23.17	30.43	-
Francia	2.23	64.75	13.15	20.75	1.35
Portugal	1.37	47.57	5.79	37.84	8.80
Canadá	1.62	50.52	9.15	39.8	0.52
Reino Unido	1.63	64.51	7.31	26.03	1.88
Argentina	0.58	20.75	47.03	30.47	1.75
Chile	0.4	35.53	4.73	38.78	20.96
<b>OCDE Total</b>	<b>2.36</b>	<b>68.14</b>	<b>11.29</b>	<b>18.18</b>	<b>2.38</b>

Fuente: OCDE <http://stats.oecd.org/>

Fuente de financiamiento

<b>País</b>	<b>% del gasto total financiado por Industria</b>	<b>% del gasto total financiado por Estado</b>
España	46.30	41.63
Estados Unidos	60.85	27.75
Nueva Zelanda	39.78	39.78
Francia	-	-
Portugal	-	-
Canadá	46.45	-
Reino Unido	46.55	26.99
Argentina	20.07	75.50
Chile	34.45	38.24
<b>OCDE Total</b>	<b>60.76</b>	<b>28.28</b>

Fuente: OCDE <http://stats.oecd.org/>

De acuerdo a la perspectiva internacional es fundamental potenciar una economía basada en el conocimiento que genere impactos beneficiosos para cada país. Es por esto que los esfuerzos de los gobiernos están centrados en promover de manera efectiva la transferencia de conocimientos y la incorporación de éstos en tecnologías para el sector productivo, pudiendo mejorar los procesos internos y agregar valor a los productos y servicios del sector productivo local e internacional, y, de esta manera, impactar positivamente en su productividad y competitividad. En este contexto, es relevante conocer la experiencia internacional en cuanto al fortalecimiento y desarrollo de los ecosistemas de transferencia locales, la forma en que han articulado el sector público y privado, y las iniciativas específicas que se han implementado en diferentes niveles e instituciones.

Los países cuyos esfuerzos fueron sistematizados se encuentran en diferentes estados de desarrollo en cuanto a su ecosistema de transferencia tecnológica. Los casos internacionales que se analizan responden a estrategias pertinentes a cada contexto particular, incorporando la idea de una coordinación eficaz y eficiente entre los agentes de su ecosistema.

Considerando lo anterior, el levantamiento de buenas prácticas internacionales se realizó teniendo en cuenta la diversidad y complejidad de cada caso, considerando los siguientes ámbitos de acción:

- a) Gestión de propiedad intelectual, patentamiento y licenciamiento.

- b) Funciones de las Oficinas de Transferencia Tecnológica.
- c) Financiamiento de universidades e incentivos para la transferencia tecnológica.
- d) Capital de riesgo.
- e) Subsidios de apoyo a la transferencia tecnológica.
- f) Movilidad de recursos humanos entre universidades y empresas.
- g) Estrategias para la creación de empresas de base científica y tecnológica.
- h) Estrategias para promover que el sector privado subcontrate actividades de I+D a las universidades y centros tecnológicos.

La información de las iniciativas fue sistematizada teniendo en cuenta las siguientes dimensiones:

- Tipo de Iniciativa
- Marco general de la iniciativa
- Contribución y objetivos
- Beneficiarios
- Instrumentos e incentivos
- Vinculación entre actores
- Reporte de resultados (cuando existen reportes públicos)
- Acciones distintivas y lecciones aprendidas

## **N8 RESEARCH PARTNERSHIP, TIC 45 (REINO UNIDO)**

N8 es un proyecto de colaboración que sigue una lógica territorial y agrupa a 8 universidades, principalmente del norte de Inglaterra, que se caracterizan por ser intensivas en investigación y, de esta manera, generar un flujo de proyectos suficiente para aprovechar los recursos de transferencia tecnológica:

- Durham
- Liverpool
- Manchester
- Newcastle
- Sheffield
- York
- Lancaster
- Leeds

La fuerte articulación de las universidades, los dota de una capacidad investigativa fortalecida, que tiene un potencial de comercialización mucho mayor. Su labor es maximizar el impacto que se puede generar a partir de la investigación, identificando y coordinando el trabajo en conjunto de diferentes actores. N8 cuenta con un cuerpo académico de alrededor de 15,000 profesionales, que representa el 12% del Reino Unido; 38,000 estudiantes postgraduados, un gasto entre el 2010 y el 2011 de 747 millones de euros en investigación (17% del total del Reino Unido), 500 millones de euros de fondos públicos de investigación, 72 millones de euros de fondos provenientes de la industria y 120 millones de euros provenientes de los asociados.

Para apoyar el trabajo colaborativo, el N8 *Research Partnership* diferencia 4 áreas de investigación prioritarias: Ingeniería molecular, Medicina Regenerativa, Cambios demográficos y Parasitología. Cada área posee una masa crítica de académicos destacados que constituyen grupos de trabajo multidisciplinarios y colaboran a través de una plataforma virtual a la que cada uno puede acceder de manera remota. El trabajo en conjunto desempeñado por estas 8 universidades posibilita mejores resultados que los esfuerzos particulares de cada una, sobre todo al considerar las necesidades y problemas de cada campo y materia señalada.

La iniciativa contempla ciertos ejes clave de cómo debe ser la colaboración para promover la innovación, entre las que señalan: un modelo colaborativo estandarizado, simple y eficiente, en donde el acceso a la base de las investigaciones en curso sea claro; un enfoque colaborativo para conectar al sector privado del ámbito I+D con las investigaciones de excelencia

desarrolladas en las universidades que participan; aproximación estratégica para apoyar el desarrollo científico considerando el estado del arte de acuerdo al área de cada proyecto.

Después de 5 años desde su puesta en marcha, algunos resultados destacados corresponden a la creación de más de 200 nuevos negocios (a los que hacen seguimiento), mucho de los cuales son pequeñas y medianas empresas para desarrollar cambios en cadenas de suministros y conectarlas con industrias mayores; la creación de programas y centros tecnológicos. Algunos de los impactos del proyecto N8 son la generación de ingresos sobre 41 millones de euros y la creación de 60 trabajos en el último tiempo.

Además, en cuanto a la implementación de un modelo colaborativo, N8 ha promovido diversas agrupaciones público-privadas entre las cuales se encuentran dos centros emblemáticos: Regener8 y METRC, que se especializan en medicina regenerativa e ingeniería molecular, respectivamente. Regener8 tiene una alianza estratégica con el instituto *Medical Technologies IKC* para realizar pruebas de concepto, mientras METRC entrega apoyo a universidades y compañías para la innovación en el área de nanotecnología, ciencia e ingeniería.

## **HIGHER EDUCATION FUNDING COUNCIL FOR ENGLAND (REINO UNIDO)**

*Higher Education Funding Council for England* (HEFCE) es un fondo que busca fortalecer y sostener un sistema de educación superior líder en el mundo, potenciando su impacto económico y social. HEFCE originalmente fue concebido en el marco de la iniciativa *Higher Education Reach-out to Business and the Community (HEROBC)*, que operaba con diversos fondos de financiamiento de las instituciones de educación superior.

El HEFCE invierte especialmente en universidades para promover excelencia, innovación, educación e intercambio de conocimientos, y facilita y financia la vinculación entre universidades y el sector productivo. Actúa como agente regulador e intermediario entre el gobierno, las entidades de educación superior y el sector privado. En el año 1999 HEFCE introdujo un fondo adicional para mejorar los vínculos con la industria e incrementar la comercialización de resultados de investigación de las universidades, que complementa el resto de los recursos que reciben dichas instituciones (HEIF).

HEFCE reconoce entre los criterios de asignación de fondos la necesidad de especialización inteligente de los centros y universidades con respecto a los mercados locales, con el fin de contribuir al desarrollo de las regiones.

HEFCE financia el fomento a la creación de *spinouts* y *startups* que nacen de los mismos estudiantes y del *staff* de la universidad, así como iniciativas de movilidad internacional. Con estos recursos, las universidades proveen financiamiento y servicios a los emprendedores para iniciar sus negocios, además de apoyar a los parques científicos donde las medianas y pequeñas empresas pueden encontrar un ambiente adecuado para innovar y crecer.

Para resguardar el correcto uso de los recursos HEFCE creó un marco de evaluación llamado “*Research Excellence Framework*” (REF). El REF recopila los impactos en la cultura, economía, sociedad y políticas públicas que generan los proyectos de investigación realizados por las universidades, así como la transferencia tecnológica (patentes, spin-out y licencias) y otros vínculos entre la universidad y el resto de los actores.

El año 2014, el REF sistematizó entre 2 y 260 casos por cada universidad inglesa que se postuló al proceso (154 instituciones de educación superior), para evaluar el impacto de toda la investigación que se realizan en dichas universidades. Se presentaron 6975 casos, de los cuales 6.679 fueron evaluados. Los casos en los que se menciona spin-outs, patentes o licencias se etiquetaron como “comercialización tecnológica” y sumaron un total de 457. De estos, se revisaron aleatoriamente 200. Los contenidos describían diferentes rutas de comercialización y estado de los proyectos en cuanto al ingreso o algún beneficio monetario obtenido. Además los efectos se clasificaron en las siguientes categorías (no excluyentes):

- Ingresos percibidos por venta de productos: 64 casos.
- Inversión industrial asegurada: 62 casos.
- Socio industrial asegurado: 38 casos.
- Spin-outs con empleados: 18 casos.

## **CAMBRIDGE ENTERPRISE (REINO UNIDO)**

La Universidad de Cambridge recibe financiamiento del fondo HEIF; entre los años 2005 y 2006, por ejemplo, el fondo aportaba el 31% del total del presupuesto de la universidad.

Cambridge Enterprise es una empresa que pertenece a la Universidad de Cambridge y que presta servicios de apoyo para el *staff* académico y estudiantes para la transferencia de conocimiento. Cambridge Enterprise

maneja el portafolio de la universidad (se rige por su normativa de propiedad intelectual e investigación) y presta servicios de consultoría a la comunidad académica (estudiantes y staff).

Cambridge Enterprise está compuesta por el Centro de Emprendimiento de Cambridge y la Oficina de Transferencia Tecnológica. Cuenta con el fondo “*University Challenge Fund*”.

Los esfuerzos de Cambridge Enterprise están orientados a mejorar los resultados de los proyectos de I+D: asesora cuál es la mejor ruta para proteger los resultados de investigación -considerando el interés del investigador- y asigna un ejecutivo por proyecto, que asegura la continuidad del proceso. Provee clientes y acceso a la ayuda de expertos, y en el caso de nuevas compañías que resulten del proceso de investigación, se entrega un fondo semilla y la oportunidad de entrar a un espacio de incubación llamado “*Cambridge Enterprise Lab*”.

Cambridge Enterprise subcontrata tareas complementarias como el llenado de solicitudes de patentes. En el área de negocios, tampoco redactan los modelos de negocios (solo ofrecen asesoría) o fundan ellos mismos las compañías, ni entregan una asesoría avanzada con respecto al mercado. De la misma manera, no se involucran con los cálculos de retorno de la inversión, ni con asesorías sobre impuestos, etc. Sin embargo, han establecido un proceso de creación de empresas en donde, ya validadas etapas anteriores, se asesora cuál es la mejor estrategia para cada proyecto: licencia o creación de una startup. De acuerdo a la evaluación que realizan, si se ha decidido establecer una empresa, se sigue un “*Fast Track Development*” en donde se tienen las siguientes etapas: Validación, Preparación, Lanzamiento y Crecimiento (Probert, 2005).

En cuanto a las actividades de consultoría, promueve contratos para que los académicos realicen asesorías (Contract Research – Contracting Service), ofrece ayuda para los acuerdos y la negociación de contratos. Promueve que los procesos de consultorías se realicen de forma responsable y manteniendo la imagen de la universidad. Además Cambridge Enterprise desarrolla actividades de entrenamiento y capacitación.

### **Cambridge Innovation Capital**

La Universidad de Cambridge entrega un fondo de 500,000 euros a spin-outs nacidas de la universidad, el que es administrado por Cambridge Enterprise. Esta entrega servicios de apoyo a emprendedores que desarrollen. Además existe la oportunidad de que las empresas sigan

siendo financiadas a través del *CIC* o *Cambridge Innovation Capital* (ambos fondos se pueden recibir de forma paralela).

El CIC conecta a un nivel más avanzado la academia con la industria, proveyendo tanto fondos como apoyo a los que estén desarrollando un negocio tecnológico en sus inicios. A través de una red tecnológica, el fondo CIC une a científicos, tecnólogos y emprendedores en la meta de llevar las tecnologías al mercado. En los últimos 50 años, el sector de Cambridge se ha visto fortalecido por el trabajo de estas iniciativas, albergando 19 parques de ciencia y negocios, 1.500 compañías de base tecnológica que han empleado a más de 54.000 personas (Cambridge Innovation Capital, s.f.).

En el portafolio del CIC se pueden encontrar diversas compañías: *Abcodia*, por ejemplo, compañía dedicada al descubrimiento y verificación de biomarcadores para la detección temprana del cáncer, es pionera en el Reino Unido en llevar desarrollos tanto clínicos como comerciales en *tests* para la detección temprana de la enfermedad. El primer producto disponible que ha logrado transitar desde los resultados de la investigación hasta su comercialización para este año, es *ROCA® Test*, en donde *Abcodia* tiene la licencia para el descubrimiento temprano del cáncer ovárico.

Además, como ejemplo de los vínculos que promueve el CIC, *Abcodia* está liderando el desarrollado tecnológico en enfermedades relacionadas al ciclo de vida en conjunto con *University College London*. Utilizando el más grande bio-banco de suero del mundo y una robusta base clínica, para evaluar el potencial de las pruebas en la detección temprana de las enfermedades, incluyendo diferentes tipos de cáncer. Además, en el 2013 firmaron una alianza con el Centro de Investigación en Cáncer y Tecnología del Reino Unido para descubrir y validar nuevos biomarcadores a partir de la sangre (Cambridge Innovation Capital, s.f.).

## **OXFORD ISIS INNOVATION (REINO UNIDO)**

Isis Innovation es la empresa de la Universidad de Oxford que se encarga de gestionar la transferencia tecnológica y de conocimiento al sector privado, es conocida como la consultora gestora de la innovación de la Universidad con presencia internacional. Como encargados de la comercialización de resultados de investigación y tecnología de la universidad, ofrecen acceso al resto de los actores a los acuerdos de licencias de patentes generadas por los investigadores, a la compra de materiales desarrollados por el staff de Oxford y al conocimiento académico. Además de la posibilidad de crear empresas de base tecnológica.

En el área *Oxford University Consulting*, se busca ayudar a los investigadores a gestionar, identificar oportunidades en consultoría para terceros. En *Isis Technology Transfer* en cambio, se busca que los investigadores de la Universidad puedan comercializar la propiedad intelectual: patentes, acuerdos de licencia y logren crear spin-outs. Tiene una oficina de servicios de apoyo al investigador para conseguir fondos en tres áreas de negocio. Por otro lado en *Isis Enterprise*, es el área de encargada de ofrecer consultoría, formación y asesoramiento en transferencia tecnológica y gestión de la innovación a clientes tanto nacionales como internacionales.

El financiamiento proveniente de la Universidad De Oxford corresponde a 2 millones de libras anuales y el retorno promedio es de 5,6 millones en los años 2012-2013, destacándola como una de las entidades reconocidas a nivel global. En ese mismo período se crearon 10 *spin-offs*, se ingresaron 105 solicitudes de patentes, 35 acuerdos de licencia y 297 contratos de servicios de consultoría (Isis Innovation, 2015). Se ha consagrado como el mayor solicitante de patentes de las universidades británicas, en el Reino Unido es la universidad que tiene el primer lugar de spin-outs: en 25 años se han abierto más de 100 nuevas empresas. Incluso en Marzo del 2013 se cerraron 395 acuerdos de licencia con diferentes clientes de 21 países.

### **The University Challenge Seed Fund (UCSF), Oxford.**

El fondo está diseñado para que los resultados de proyectos desarrollados por los investigadores sean exitosamente transformados en negocios con potencial. En primer lugar, la utilidad de las investigaciones de la universidad debe ser asegurada. Para que el descubrimiento de una nueva idea pueda ser comercializado de manera exitosa, el fondo cuenta con una focalización hacia la explotación de la ciencia y la ingeniería.

El dinero está destinado a los siguientes aspectos del proceso de comercialización, considerando los riesgos asociados a la creación de empresas:

- Acceso a entrenamiento y adquisición de habilidades de gestión.
- Asegurar propiedad intelectual
- Apoyar actividades de I+D complementarias
- Fabricación del Prototipo
- Ampliación de las aplicaciones ya probadas
- Preparación de un modelo de negocios
- Costos legales
- Costos de por servicios de terceros por aspectos legales.

El fondo es otorgado por la Universidad de Oxford varía entre los £2,500 a los £250,000 y es de convocatoria abierta (Isis Innovation, 2015). Además cuenta con requerimientos y obligaciones de comercialización de la propiedad intelectual. La inversión del fondo debe realizarse esperando retornos financieros. Cada entrega de subsidio se hace por medio de los términos establecidos en el documento de “*Pro forma Offer Letter*”. La normativa correspondiente se aplica según los términos de explotación de la propiedad intelectual establecida y en el caso de las spin-outs, el equity es acordado entre la universidad y el investigador dependiendo de cada caso, acuerdo que es asistido por ISIS Innovation.

## **SATT FRANCE (FRANCIA)**

“Technological Transfer Acceleration Companies” o SATT (Sociétés d'Accélération du Transfert de technologie) (Réseau SATT, 2014) es una asociación de carácter público con colaboración de privados y tiene como meta la ejecución de alrededor de 10 empresas aceleradoras de transferencia tecnológica. Surge a raíz del programa público “Inversión para el futuro”, que nace en el año 2010 y espera entregar proyectos que permitan un crecimiento potencial y dinamismo para la economía. Las áreas en las que provee los incentivos incluyen: educación superior, capacitación, investigación, innovación y desarrollo sustentable. Además tiene focos selectivos en áreas estratégicas. SATT se financia mediante el “fondo de valorización”, posteriormente una parte de este fondo es para los proyectos altamente competitivos que ya fueron beneficiados por la iniciativa. Su implementación está a cargo de la Agencia Nacional para la Investigación, perteneciente al Ministerio de Educación Superior e Investigación.

En resumen, SATT es un instrumento público de un fondo que dispone gran cantidad de recursos y se enfoca en la promoción de la innovación, espera contribuir a Francia, particularmente, a los centros de investigación y las entidades de educación superior, siendo una pieza clave en el ámbito.

Los beneficiarios de SATT, son instituciones de educación superior, centros de investigación, de tecnología e innovación sin fines de lucro quienes en conjunto o no, son asignatarias de los fondos (subsidios) *para la creación* de empresas aceleradoras de transferencia tecnológica. La selección se lleva a cabo por convocatorias en donde las entidades postulantes son evaluadas principalmente por el proceso de valorización de resultados de las actividades I+D que poseen, se toma en cuenta el estado del proceso, capacidad para demostrar el potencial de una invención, correlato con la industria donde sería implementada, entre otros.

Las empresas generadas, tienen como estrategia la valorización de la investigación con fondos públicos mediante un foco innovador en lo que respecta a patentes, asociaciones industriales, la creación de *spin-offs* y movilidad de investigadores. El programa permite mejoras en infraestructura en oficinas de transferencia, capacitación en los equipos de gestión, apoyo para la realización de contract research, licencias, proyectos de I+D colaborativos, etc. Además puede haber trabajos colaborativos y clúster, para lograr el foco innovador al cual apuntan.

En el año 2012 ingresaron 12 instituciones postulantes al SATT. Una de ellas es *SATT Ile-de-France Innov (Idfinnov)*, organización de transferencia tecnológica privada encargada de la comercialización de tecnología que surge de las investigaciones de los centros ubicados en el área metropolitana de París, facilitando las relaciones público-privada, la creación de startups y por tanto, sirviendo de interfaz entre ambos sectores. Idfinnov opera un fondo semilla de seis millones de euros aprox. por año para financiar pruebas de concepto y proyectos de prototipado para innovaciones enfocadas en el área de salud, TI, comunicación, tecnología limpia, humanidades y ciencias sociales con aplicaciones comercialmente relevantes.

## **RED OTRI Y OTRI-UNIVERSIDADES (ESPAÑA)**

La Red de Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación que pertenecen a un conjunto de universidades españolas y surgen por la necesidad de *"potenciar y difundir el papel de las universidades como elementos esenciales dentro del sistema nacional de innovación"* (RedOTRI, 2015). Mediante los esfuerzos de sus Oficinas y organismos asociados busca generar iniciativas de interés común para la consolidación del proceso de transferencia tecnológica.

Sus principales objetivos son, potenciar el desarrollo de las OTRI y la profesionalización de los agentes, fomentar el funcionamiento en red de las OTRI, promover a las universidades adscritas en los programas y actividades de la Unión Europea, asesorar a la Comisión Sectorial de I+D en los ámbitos de articulación de la investigación universitaria con el resto de los agentes del Sistema Nacional de Innovación, colaborar con la gestión y relación universidad-empresa y ayudar a la imagen de las universidades en cuanto al procesos de modernización empresarial.

Principalmente, las funciones de la Red OTRI son de carácter "Off Campus", pues su foco está en la vinculación de las oficinas de las universidades con

el resto de los actores del ecosistema de transferencia, incluyendo tanto agrupaciones y organismos internacionales como la Unión Europea, además de las empresas.

La red OTRI funciona de acuerdo al Plenario de directores y responsables de OTRI y una comisión permanente. Opera a través de diversos grupos de trabajo, que se rigen mediante un marco regulador común:

- Grupo de trabajo OTRI-Escuela
- Grupo de trabajo de Indicadores
- Grupo de trabajo de Proyectos Europeos
- Grupo de trabajo de Contratos
- Grupo de trabajo de *Spin-offs*
- Grupo de trabajo de Valorización
- Grupo de trabajo de Proyectos Colaborativos

Tanto los grupos de trabajo y el funcionamiento en general de la Red OTRI, presenta un componente de asociatividad entre las Oficinas de Transferencias de Resultados—término utilizado en España para referirse a las OTL— que busca promover la articulación necesaria de las universidades y sus oficinas, con el resto de los actores. En este contexto, también espera contribuir al rol de la universidad en lo económico y social a través de una organización que agrupe las oficinas facilitando la vinculación con el sector privado entre otros.

Específicamente, en lo que respecta al Grupos de Trabajo de contratos, la Red OTRI se rige por el artículo 83 de la Ley Orgánica de Universidades que regula, en términos simples, las contrataciones de actividades de carácter científico, técnico o artístico, permitiéndoles a las universidades vincularse con diferentes agentes, incluyendo empresas. Esta vinculación ocurre mediante los técnicos especializados de las OTRI. La función del Grupo de trabajo de contratos de la red tendría un elemento “on campus”, sin olvidar que es una asociación de las oficinas que presta *apoyo* a la labor que estas desempeñan de forma propia.

La tarea del Grupo de trabajo conlleva la elaboración de contratos, jornadas técnicas, elaboración de un cuaderno técnico que muestra el procedimiento jurídico de las Oficinas, entre otros. Pretendiendo, impulsar la transferencia de conocimientos y tecnológica. Los contratos que suscriben universidades con el resto de los actores pueden referirse a:

- Desarrollo de tareas de investigación: Se obtienen resultados que pueden ser protegidos.
- Asesoramiento Técnico y formación: Donde se movilizan capacidades, es decir el investigador más otro tipo de recursos

### 1.1. Gestión de las OTRI

En el contexto español, los contratos y convenios que vinculan a terceros con la universidad, pueden contraerse de varias formas. En el caso de la *Investigación colaborativa*, que se realiza a cambio de una contraprestación económica y que comienza mediante una inversión pública que busca la capitalización de resultados de los proyectos, se realiza a través de incentivos para que las compañías subcontraten universidades. Además, algunos instrumentos públicos pueden permitir que empresa y universidad se asocien, lleven a cabo la investigación en conjunto y compartan objetivos, riesgos, beneficios y propiedad de los resultados. Al mismo tiempo, ambos tipos de organizaciones entregan conocimientos y recursos. En esta modalidad, la investigación ejecuta la prueba de concepto en la empresa y de esta manera, se comparten también los derechos de comercialización.

También la transferencia de conocimientos puede seguir el camino de solicitar patentes y otros mecanismos de protección del conocimiento generado por la universidad, en donde el resto de los actores puede prestar un interés por acceder a estos conocimientos e implementarlos, mediante un acuerdo. *Las licencias de tecnológicas es una negociación con la empresa por los derechos de comercialización.*

Por otra parte, en la creación de empresas de base tecnológica y *spin-offs*, los contratos consideran el desarrollo de actividades y tareas I+D así como también asesoramiento técnico y de formación, es decir, movilización de capacidades (investigadores y profesionales). Los resultados se transfieren a través de licencias y al mismo tiempo, los investigadores se incorporan a la transferencia.

De acuerdo a la interpretación de la norma y según la Red OTRI, los estatutos de las universidades estipulan los procedimientos de autorización para llevar a cabo los contratos y como se destinan los recursos. Algunas prácticas relevantes es la participación del cuerpo académico en las EBT con las que hay una relación contractual, pues en el caso de ser apoyadas por fondos públicos, los profesores pueden solicitar incorporarse a dichas empresas.

La regulación de los contratos no tiene un cuerpo normativo suficiente para abarcar detalladamente las implicancias de los contratos de actividades y de

capacidades I+D (Ley Orgánica de las Universidades 83), es por esto que las universidades tienen un reglamento específico que a su vez debe enfrentar otro tipo de legislaciones más allá del ámbito de la transferencia de conocimientos y en particular de tecnología, como regulaciones laborales, tributarias, entre otras. Lo que emplaza la labor de la Red de Oficinas a implementar apoyos principalmente, “off campus” a las funciones de las Oficinas “on campus”.

## **PROGRAMA ESTATAL DE PROMOCIÓN DEL TALENTO Y SU EMPLEABILIDAD EN I+D+I (ESPAÑA)**

La movilidad de capital humano calificado entre universidades y empresas en España, se desarrolló entre los años 2008 y 2011 mediante una línea instrumental de Recursos Humanos. Esta regulación agrupaba a diversos instrumentos que tenían por objetivo estratégico el aumento de sujetos dedicados a actividades de I+D+i, de forma de poder responder a las necesidades de crecimiento de la Secretaría de Ciencia y Tecnología. Por otro lado, la línea de Recursos Humanos esperaba contribuir a la sociedad del conocimiento y particularmente, a la movilidad intersectorial e institucional de los investigadores, ingenieros y tecnólogos.

En España es sumamente relevante la inserción laboral, la empleabilidad de los doctores, investigadores, técnicos y profesionales dedicados a actividades de I+D+i, debido al contexto económico que atraviesa actualmente el país. La línea de Recursos Humanos, se enmarcaba en el Plan Nacional de I+D+i 2008-2011.

En el Plan Nacional de la época se consideraba fundamental el progreso de la articulación del sector público y el sector privado. La movilidad de profesionales cualificados siendo relevante para el fortalecimiento del ecosistema de transferencia, en las materias de capacidades científicas, tecnológicas y progreso de la innovación en la sociedad. Al mismo tiempo, se reconocía el incremento de número de recurso humano en actividades de I+D+i, pero su distribución no era equitativa, seguían persistiendo problemas en la incorporación de este capital humano junto con la escasa movilidad entre el ámbito público y privado, lo que terminaba por debilitar la transferencia tecnológica. A este diagnóstico, también se sumaba la escasa movilidad internacional y cantidad de gestores de I+D+i en el ecosistema.

Actualmente España cuenta con la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología que espera potenciar y definir la carrera investigadora, no solamente en el área pública. Debido a la movilidad necesaria de

profesionales al sector privado, como factor crítico para la transferencia de conocimientos en materias de absorción e implementación de tecnologías, novedades en las empresas y su posterior capitalización. España declara que esta necesidad es de carácter urgente, especialmente en las PYMEs, pudiendo de esta manera fomentar la colaboración entre todos los agentes del ecosistema.

Concretamente, el Plan Estatal actual busca: *“Impulsar el liderazgo empresarial en I+D+i potenciando las capacidades de I+D+i de las empresas y la incorporación de las PYME al proceso de innovación”* (Ministerio de Economía y Competitividad, s.f, p.9) Mediante la movilidad al sector privado se estimula el desarrollo de la innovación y el ámbito de I+D, como parte fundamental de las empresas, propiciando la transferencia tecnológica y por tanto, la capitalización de nuevas tecnologías y novedades.

Las principales diferencias entre los periodos comentados, radica en la importancia de la movilidad de capital humano entre los sectores público-privado, que considera tanto centros de investigación y organismos de todo tipo. Mientras que la línea contemplaba con cierto énfasis el sector público, el Plan Estatal busca fomentar el liderazgo empresarial en temas de I+D+i, particularmente las PYMEs, y su capacidad para incorporar la innovación. Promoviendo la movilidad de tecnólogos, ingenieros, profesionales, gestores de innovación y todos aquellos dedicados a las actividades de I+D+i se fortalece la comercialización y capitalización de mejoras en productos y procesos en el ámbito empresarial, concretando la innovación en el sector privado y la transferencia tecnológica.

La movilidad de recursos es de carácter bidireccional y temporal según lo descrito por el Plan Estatal los investigadores, tecnólogos e ingenieros transitan entre organismos de investigación y empresas. Además la movilidad puede ser geográfica, abarcando territorio nacional e internacional.

### **Subprogramas**

Las intervenciones del Programa Estatal de Promoción del Talento y su Empleabilidad en I+D+i, involucran subsidios para la contratación de doctores o estudiantes conducentes al grado, que desean llevar a cabo su proyecto de investigación en un centro o unidad acreditada (SO), así como también doctores que realicen investigación de interés comercial en una empresa de Base Tecnológica y Jóvenes Empresas Innovadoras (PTQ), entre otros.

## **Programa Torres Quevedo (PTQ)**

El PTQ consiste en ayudas para la contratación de doctores que desarrollen proyectos de investigación industrial, desarrollo experimental o estudios de viabilidad previos en empresas y asociaciones privadas (por ejemplo, *spin-off*). El presupuesto disponible asciende a los 15.000.000,00 € y mediante el aporte del programa, se fortalece la carrera profesional del investigador y al mismo tiempo, se incita la demanda del sector privado con respecto a personal cualificado para llevar a cabo proyectos de I+D y ayudar a la conformación de empresas de baste tecnología recientes. Además el PTQ promueve la contratación en centros tecnológicos, centros de apoyo a la innovación tecnológica (estatales), parques científicos y tecnológicos.

La subvención se determina en función del costo de la contratación, el tipo de proyecto y del tipo de entidad. Se entrega para que la empresa beneficiaria lleve a cabo actividades de I+D adicionales a las que ya realiza, por lo que debe justificar la necesidad de contratación y la ayuda en cuestión.

El organismo responsable del Programa Torres Quevedo es la Subdirección General de Recursos Humanos para la Investigación.

## **Severo Ochoa (Centros)**

En este programa se busca incentivar la formación profesional de doctores a través de contratos pre-doctorales de investigadores que deseen realizar su tesis doctoral en los Centros y Unidades de excelencia acreditados "Severo Ochoa". La tesis postulada deber ser pertinente a los programas de investigación y de recursos humanos de los centros y unidades de excelencia.

Severo Ochoa tiene como objetivo el incremento en la cantidad y calidad de nuevos doctores que pueden llevar a cabo sus investigaciones doctorales en centros o unidades acreditadas. Los aportes para el contrato tienen una duración de 4 años, también existe la posibilidad de alargar el incentivo para la orientación postdoctoral.

El programa cuenta con 8.756.100,00 € de presupuesto

Los estudiantes que estén admitidos o matriculados en un programa de doctorado serán los destinatarios del subsidio, contribuyendo a su salario de manera cofinanciada.

## **THE UNIVERSITY TECHNOLOGY ENTERPRISE NETWORK, UTEN (PORTUGAL)**

En el año 2007 el gobierno de Portugal desarrolla una estrategia de asociación con instituciones de liderazgo mundial. Convocando a una cantidad de actores internacionales y nacionales que prestan diferentes tipos de apoyo a la iniciativa. Entre los actores nacionales se encuentra:

- Fundación para la Ciencia y la Tecnología (FCT): Promoción y apoyo de la estrategia de colaboración.
- Instituto de Propiedad Industrial Portugués: Colaboración (INPI)
- Consejo de Rectores de Universidades Portuguesas: : Colaboración (CRUP) (The University of Texas at Austin, s.f)

En la búsqueda de estas alianzas estrategias internacionales, en el mismo año y dentro del plan “UT Austin/Portugal Collaboratory for Emerging Technologies” (CoLab), cuyo objetivo principal consiste a la investigación colaborativa en las áreas de: Medios digitales interactivos avanzados, computación avanzada y matemática aplicada, nace el proyecto UTEN: “*The University Technology Enterprise Network*” (UTEN). UTEN es desarrollada por el instituto IC<sup>2</sup> de la Universidad de Texas de Austin y patrocinada por la Fundación para la Ciencia y la Tecnología.

La iniciativa UTEN Portugal se centra en promover la comercialización de los esfuerzos del país en materia de ciencia y tecnología (C&T), con una estrategia que también se ha llevado a cabo con la universidad de Carnegie Mellon y MIT. El foco de la UTEN es el desarrollo de una estrategia de capitalización de la inversión en materia de Ciencia y Tecnología, y en la expansión de proyectos emprendedores.

Para lograr la salida de soluciones innovadoras al mercado global, UTEN Portugal agrupa a todas las universidades que tienen oficinas de transferencia tecnológica más otras instituciones científicas y Parques Científicos.

Ya que el proyecto espera manejar, facilitar y acelerar la comercialización de la innovación que nace de los proyectos desarrollados por los investigadores portugueses no solo para su implementación en la industria local sino que además al mundo en general, requiere de un fuerte grado de articulación entre sus agentes involucrados. Los esfuerzos de vinculación se realizan por medio de una visión clara de explorar nuevos paradigmas de comercialización global del conocimiento que nace de las universidades nacionales y es de carácter tecnológico. Basado en un concepto de innovación particular, y combinado una visión cooperativa que articula

universidades, Oficinas de transferencia, laboratorios, incubadoras y profesionales del ámbito, el proyecto se declara como programa líder que contribuye a estrechar la distancia entre potenciales innovaciones y el mercado (global) en beneficio de las sociedad.

Con respecto a los resultados declarados se destaca la aparición de una nueva cohorte de administradores de transferencia tecnológica de proyectos portugueses, cuyas competencias han sido internacionalmente reconocidas. Entre los años 2007 y 2012, se reporta el fortalecimiento de “networking” para las instituciones de investigación, desarrollo de infraestructura de las Oficinas de Transferencia (TTO), la realización de más de 50 talleres, más de 1500 participantes para formar profesionales y científicos, también se destaca las capacitaciones sobre transferencia y comercialización, entregadas a profesionales (30) de las Oficinas de Transferencia en Estados Unidos, entre otros. Como efectos de las medidas mencionadas, se menciona el aumento de un 50% de la tasa de *disclosure* (UTEN Annual Report, 2013).

En un principio, la instancia buscaba fomentar el trabajo de etapas tempranas, que incluía incentivos para que empresas y emprendedores jóvenes pudiesen tener alguna entrada a mercados internacionales y se evaluó el progreso en la materia durante 5 años como exitoso, particularmente en el desempeño de una red de profesionales de oficinas para fortalecer un ecosistema más emprendedor. Tras haber contribuido a esta etapa, el desafío se volcó sobre la capitalización de la red internacional ya fortalecida, para que la transferencia de tecnología potencial que nace en Portugal, efectivamente, se produzca (UTEN Annual Report, 2013)...

El fortalecimiento del emprendimiento en UTEN Portugal, tiene como ejes:

- Incubación de negocios para nutrir startups nacionales
- Aceleración internacional para ayudar a las compañías a expandirse a mercados globales, incluyendo Estados Unidos, También incluye apoyos a empresas internacionales ubicadas en Portugal
- Desarrollo de negocios a través del Programa “Global Start-Up” (US Connect) que tiene una relación directa con actividades de incubación.<sup>87</sup>

En este contexto, es donde los esfuerzos de la iniciativa apuntan en un segundo periodo a la vinculación con la Universidad de Austin Texas, a

---

<sup>87</sup> Para la evaluación de las metas descritas se realiza un reporte y una conferencia anual, que es discutida entre los actores.

través de la conformación de un *Hub Global de negocios*, que busca incubar y acelerar empresas tecnológicas portuguesas. En concreto, las empresas tendrán la oportunidad de asentarse en Austin, acceder a mentores y a un equipo con experiencia en desarrollo de negocios que los apoyarán en la expansión y crecimiento de la compañía.

### **Portuguese-Global Innovation Hub for Technology Business Incubation and Acceleration (Instituto IC<sup>2</sup>, Universidad de Austin)**

La colaboración del Instituto IC<sup>2</sup> de la Universidad de Austin se focaliza en tres actores del ecosistema portugués:

- Incubadora
- Centro de comercialización tecnológica
- Aceleradora

El objetivo del Instituto es lograr la comercialización de los resultados, ofreciendo entrenamiento e implementación de programas para nuevas organizaciones, empresas u entidades en general, además de fortalecer la infraestructura internacional del ecosistema. En este marco es donde surge la iniciativa "*Portuguese-Global Innovation Hub for Technology Business Incubation and Acceleration in Austin*" más conocida como *BIZ.pt*. El Hub permitirá nutrir startups tempranas así como también compañías de tecnologías ya maduras, para llevarlas más allá del mercado local.

El Hub afianzará la vinculación entre Estados Unidos Y Portugal favoreciendo los negocios en diferentes tipos de tecnologías, que incluyen: Salud, ICT; Energía y nanotecnología. El impacto (outcome) del Hub será medido a través de las actividades de comercialización, el desarrollo de nuevos tecnologías, inversión y creación de trabajo. Al esperar resultados con respecto a inversión privada, el Instituto IC<sup>2</sup> trabajará de cerca con *Portugal Ventures* entidad que agrupa a los fondos representativos de *venture capital* y *private equity* apoyados por el estado. Eso mejorará las condiciones del ecosistema para la realización de negocios, en términos de exportación, competitividad y un posicionamiento destacado internacional en la cadena de valor. *BIZ.pt* permitirá crear un paquete de tecnologías para el mercado estadounidense y también global

Al mismo tiempo el Hub *BIZ.pt* aprovechará las redes establecidas por el Instituto IC<sup>2</sup> en anteriores acuerdos de colaboración para programas internacionales, alguno de los países involucrados son Corea del Sur, *Chile*,

entre otros. También buscará apertura a mercados estratégicos como Europa, Brasil y China.

Finalmente, tomando en cuenta el desarrollo del acuerdo *CoLab* entre la Universidad de Austin en donde se considera fundamental la consolidación de alianzas estratégicas internacionales para el fortalecimiento de tecnologías emergentes, y el nacimiento de la iniciativa UTEN Portugal—que en su segunda etapa pretende fortalecer la innovación cuyo objetivo sean los mercados globales apoyando el emprendimiento en puntos estratégicos—se observa una fuerte articulación entre actores nacionales del ecosistema del ámbito público y privado. Entre los actores nacionales están las Oficinas de transferencia de las Universidades, fundaciones, centros de investigación fondos, etc. y al mismo tiempo existe una vinculación con actores internacionales: incluyendo universidades extranjeras, institutos e Incubadoras.

El caso de UTEN Portugal por su grado de articulación internacional en donde las OTLs son acompañadas por el desempeño de otras instancias e instituciones de manera de conformar un Hub (Biz.pt), constituye una organización “*off campus*” mucho mayor y traspasa la asociatividad de las Oficinas de Transferencia Tecnológica organizadas en instancias como las redes, al involucrar entidades internacionales, nacionales, público, privadas que requieren de una coordinación mayor. Otros aspectos que fomenta son el financiamiento externo (como Portugal Venture), las estrategias de creación de empresas de base tecnológica y para que contraten proyectos de I+D.

Junto con lo anterior, UTEN Portugal ambiciona la transferencia de los conocimientos de Ciencia y Tecnología generados en los laboratorios de Portugal *a mercados globales destacados*.

## **CONSEIL EUROPÉEN POUR LA RECHERCHE NUCLÉAIRE, CERN KNOWLEDGE TRANSFER NETWORK (COMUNIDAD EUROPEA)**

CERN es la organización europea para la investigación nuclear, de física y de ingeniería que se aboca a estudios relacionados a la estructura del universo. El centro utiliza un avanzado laboratorio para la apreciación de partículas fundamentales, los instrumentos usados en CERN tienen como propósito la aceleración y detección de las partículas. Fue fundado en 1952, cerca de Geneva (CERN, 2015). Dado su carácter internacional, variados países han accedido a los beneficios y participan de esta organización, este

es el caso de Bulgaria por ejemplo, que hasta el año 2010, 40 de sus científicos, estudiantes para PhD, y su cuerpo técnico tuvieron acceso regular a participar en experimentos y trabajos del CERN. También científicos Eslovacos que tuvieron la posibilidad de participar en varias iniciativas internacionales, otras como EUREKA, acuerdos bilaterales para de fortalecimiento de I+D y el CERN. Lo que contribuye a la circulación del conocimiento. Otros países que han tenido acuerdos con esta organización han sido China e Italia, entre otros.

Con respecto al área de transferencia de conocimientos, CERN ofrece una experiencia técnica de primer nivel y tecnologías innovadoras, disponibles tanto para otros científicos como para entidades con propósitos comerciales, a través de una variedad de formas de transferencia tecnológica.

- Investigación colaborativa I+D: CERN ha entablado una estrategia de colaboración con empresas e institutos de investigación, esta estrategia tiene como objetivo generar resultados comercializables. En este sentido, las metas de investigación, están acordadas colaborativamente del mismo modo que la contribución de tecnologías y recursos de cada parte. Los proyectos de I+D colaborativos pueden ser desarrollados en las áreas de conocimiento del CERN, como superconductividad, TIC, detectores, etc.
- Servicios y Consultoría: Empresas y académicos de otras instituciones pueden acceder a la infraestructura y experiencia de la organización, en especial, cuando requieren de un servicio de alta tecnología desarrollado por el CERN.
- Licencias: En cuanto a los derechos de comercialización, CERN concede licencias a clientes tanto académicos como de otro tipo, para la explotación de las tecnologías. Cuentan con un portafolio de dichas tecnologías.
- Desarrollo de *Spin-off*: CERN promueve la formación de nuevas empresas de base tecnológica en pertinencia con lo desarrollado por la organización y los miembros asociados. Cuenta con fondos de Transferencia de Conocimientos y con redes para fomentar la transferencia tecnológica Además, tienen un programa de acceso a centros de incubación de apoyo a la *spin-offs*. En el 2012 CERN y SFTC (*Science and Technology Facilities Council in the UK*) se unieron para lanzar un centro de incubación en el Campus de Innovación de SFTC. Esta iniciativa es conocida como *BIC Network* y busca apoyar el desarrollo de *spin-offs*.

## **Bic Network, CERN**

*BIC Network o Network of Business Incubation Centres*, busca apoyar a los emprendedores y las medianas-pequeñas empresas de base tecnológica en llevar a cabo tecnologías innovadoras para que estas pasen de ser una aplicación técnica y se conviertan en una aplicación para el mercado, a través de la capacitación, tecnología y *Know-how* del CERN (CERN 2015): La Red BIC apoya el desarrollo de ideas innovadoras en los campos y disciplinas que el CERN concentra sus actividades como, energía, física, detectores, desarrollo computacional, etc. El soporte que entrega el convenio es mediante los servicios de incubación. También se pueden realizar visitas técnicas, y al ser parte de BIC se tienen tasas preferenciales de licencia de PI de la organización. Finalmente, CERN entrega apoyo para los negocios, oficinas, capacidades, acceso a redes nacionales e internacionales.

Sus asociados son:

- Austria: Austria BIC
- Finlandia: Finnish BIC
- Francia: InnoGEx
- Grecia: Technopolis BIC
- Noruega: NTNU BIC
- España: Spanish BIC
- Países Bajos: NIKHEF-CERN BIC
- Reino Unido: STFC BIC

Esta asociación de centros de incubación internacional en conjunto con la trayectoria del CERN, genera una estructura especializada para el desarrollo de las *spin-offs* y externalización del portafolio, les permite acceder a procesos de incubación de carácter internacional centrados en las áreas y tecnologías desarrolladas por la organización.

## **STANFORD UNIVERSITY (ESTADOS UNIDOS)**

En cuanto al desarrollo de las Oficinas de Transferencia Tecnológica y Licenciamiento en Estados Unidos se han planteado diversos debates. Uno de ellos es la complejidad de apoyar la estructura tradicional y fortalecida de las normativas de las oficinas o darle un giro hacia el emprendimiento y la

escalabilidad de los resultados obtenidos de las investigaciones de la universidad (Etzkowitz, 2011)

Se ha hablado de dos modelos en estados Unidos con respecto a la transferencia, el primero de ellos es un modelo lineal que reemplaza uno pasivo (tendiente a manejar el conocimiento desde lo privado) por otro asistido de transferencia tecnológica, y se enmarca en “la triple hélice”, es decir la vinculación entre industria-universidad-gobierno. Tras la segunda guerra mundial, se amplía el modelo de triple hélice y se describe como no lineal. Esta visión es más cercana a cómo trabaja MIT, por ejemplo—Es en el contexto académico de una universidad, es desde donde nace también la actividad emprendedora, como dos visiones a la par—; además le otorga un fuerte papel a las universidades (el acta *Bayh-Dole* recupera dicho modelo)

Las Universidades mediante sus oficinas deben trabajar articuladamente por un lado, la gestión de las patentes como producto de sus resultados de investigación y al mismo tiempo estimular la creación de *spin-off* a raíz de las investigaciones, lo que conlleva a tomar decisiones de forma estratégica en pos de la vinculación de la universidad y el resto de los actores, como abogados, fondos venture capital, redes de inversionistas ángeles, empresas, etc.

En el caso de Stanford, se ha desarrollado una cultura emprendedora por el contrario de otras universidades y se ha venido fomentado esta cultura antes de la consolidación de las oficinas de transferencia. La investigación básica de la universidad creció en conjunto con la comercialización, con la interacción del sector empresarial y con las facultades promoviendo el interés académico y paralelamente un interés más allá.

El desarrollo de la transferencia tecnológica se ha dado en el contexto de la transformación de una región prominentemente agrícola a una conurbación de altas tecnologías, en donde existe una gran industria de capital de riesgo alojada en San Francisco. En este sentido, la tarea de la OTL, no está directamente comprometida en el desarrollo del negocio, en Stanford se presta apoyo para generar que la tecnología sea transferida y los inventores puedan acceder al resto de los actores que juegan un papel en el ecosistema local. En el caso de las startups, estas deben orientarse al desarrollo tecnológico, pero por sobre todo, acercarse a las innovaciones que son absorbibles por el mercado. El rol que debe jugar la Oficina en estos casos, está mediado por el ecosistema local, en donde aparte de la asistencia en términos prácticos, se desempeña como un conector para que los investigadores accedan a la información y otros actores, como capital de riesgo e inversionistas ángeles. Además, el rol de la OTL es pasivo, puesto

que el investigador tiene la posibilidad de realizar “transferencia” siendo portador de la tecnología y trasladarse a la empresa (“Orkut”).

Los aprendizajes que se desprenden a raíz del caso de Stanford, es la consideración del contexto económico local. Puesto que los esfuerzos deben ser dirigidos a la creación de las licencias o a identificar la demanda de tecnología en el mercado local. La capacidad de absorción regional es está dada por una estructura de apoyo al emprendimiento, involucrando a una variedad de actores. Que justamente, son las características a considerar del caso de Stanford, San Francisco y Silicon Valley.

La articulación de los actores y el ecosistema local, es fundamental para establecer la estrategia de transferencia de conocimientos y tecnológica de una región. Y de esta manera, definir la función (on-campus-off Campus) de las Oficinas de Transferencia en conjunto con las otras entidades.

### **Gestión de la propiedad intelectual y licenciamiento, OTL Stanford**

En el caso de la Oficina de transferencia y licenciamiento en Stanford hoy en día, han acotado su objetivo a la responsabilidad de manejar la propiedad intelectual de la universidad, esperando contribuir a que el progreso científico pueda llegar a ser un producto tangible, que genere algún tipo de ingreso al inventor y a la Universidad para seguir desarrollando investigaciones (Office of Technology Licensing Stanford University, s.f.).

La OTL recibe el *disclosures* de las facultades de Stanford, estos son evaluados en cuanto a las posibilidades de comercialización y si es posible licenciarlas para la industria. El proceso comienza con una revisión de la invención en conjunto con el investigador, para desarrollar las posibles aplicaciones y se construye una estrategia de licenciamiento que considera los riesgos tecnológicos y de mercado. Entonces, se decide si patentar o no.

Si la licencia se consigue con éxito, el dinero (royalties) recabado se convierte en fondos para el departamento, así como también para los proyectos del investigador.

La oficina también maneja software y copyright, *Tangible Research Property* y acuerdos de transferencia tecnológica en materiales biológicas. Sin embargo, la mayoría de las licencias provienen de la PI.

## KNOWLEDGE MOBILIZATION INITIATIVE NETWORKS (CANADÁ)

NCE-KM nace como piloto en el año 2005 y se hace permanente en el año 2010, es parte del Programa “Redes de Centros de excelencia” (*Networks of Centres of Excellence*) que tiene 5 objetivos estratégicos:

1. Estimular el desarrollo de la investigación actual.
2. Desarrollar y retener proyectos de “clase mundial”, y las capacidades de transferencia de sus resultados.
3. Crear redes nacionales y asociaciones con organismos internacionales.
4. Acelerar el intercambio de conocimiento entre los actores-
5. Incrementar el status internacional de Canadá (*Networks of Centres of Excellence, 2015*)

“Redes de Centros de Excelencia” de Canadá, contempla una serie de programas de asociaciones además de la iniciativa NCE-KM: Centros de investigación de excelencia Canadá-India, Centros de excelencia para la comercialización e investigación, Redes de Centros de excelencia orientados a negocios, Investigación industrial y conocimiento interno.

Considerando lo anterior, NCE-KM busca la colaboración entre academia, industria gobiernos y organizaciones no lucrativas de diferentes áreas y disciplinas. El contexto de la iniciativa que nace en el año 2010, es el desarrollo de herramientas que faciliten la transferencia de aplicaciones y resultados de investigaciones de excelencia a través de una red altamente articulada entre equipos de investigación y los grupos receptores de aquellos resultados. El foco es *conectar, a través de la fundación de redes*, ambos sectores: las entidades que generan conocimientos y las que aplican dichos conocimientos en la práctica. KM-NCEs promueve la transferencia tecnológica y de conocimientos hacia un usuario final, teniendo en cuenta:

- El *apoyo necesario para las redes* nacionales e internacionales entre los posibles usuarios de las nuevas tecnologías e innovación que pueden representar un beneficio social, de salud o económico para el país, considerando no solo las instituciones y entidades del entorno local.
- Permitir *actividades de “movilización”* del conocimiento que atraen a diferentes profesionales e investigadores de variadas disciplinas, de manera de compartir métodos e ideas para los desafíos de investigación.

La introducción de estas invenciones a innovaciones a la industria, es coherente con los problemas, retos y oportunidades claves estratégicos del contexto canadiense. De esta manera, las redes que contempla la iniciativa, corresponden a ciertos focos estratégicos: Terapia de células regenerativas, seguridad online y salud en la población infantojuvenil:

- *CellCAN Regenerative Medicine and Cell Therapy Network*: Ubicada en Rosemont, Montréal provincial de Quebec.
- *CYCC Children and Youth in Challenging Contexts*. Ubicada en Halifax, provincia de Nueva Escocia.
- *PREVNet Promoting Relationships and Eliminating Violence Network*. Ubicada en Kingstone, provincia de Ontario.
- *SERENE-RISC Smart Cybersecurity Network*. Ubicada en Montréal, provincia de Quebec.
- *TREKK Translating Emergency Knowledge for Kids*. Ubicada en Winnipeg, provincia de Manitoba (\$1.6 million for 2011-15)

Cada Red cuenta con un subsidio de 400.000 dólares canadienses por año con posibilidad de extensión.

En el caso de la Red TREEKK (2014), la motivación de las organizaciones para asociarse, se genera debido a la falta de mejoras de atención especializada en urgencia infantil. El 85% de los niños en Canadá que necesitan ser tratados de urgencia, se atienden en centros generales, que no son parte de un hospital de niños, por lo que al menos un 40% de esos niños no recibe la atención adecuada. De esta manera, la Red TREKK busca agilizar la transferencia de conocimientos y tecnológica, con respecto al área clínica de urgencia infantil, particularmente en los centros generales de asistencia, incluyendo aquellos que son rurales.

TREEK agrupa a investigadores, doctores, usuarios y organizaciones nacionales que desarrollan mejores maneras de compartir conocimiento y experiencia entre los centros asistenciales, hospitales de niños e instituciones académicas. Además, la asociación tiene como tarea implementar un plan de tres etapas para mejorar la capacidad de los profesionales del área en los centros generales de atención primaria. El programa abarca, evaluación, mapeo de evidencia e intercambio de herramientas prácticas ya sea con los profesionales de la salud, los padres o con stakeholders en general.

Parte sus resultados incluyen la realización de diagnósticos con respecto a los vacíos de conocimientos en urgencia infantil. Estos diagnósticos han servido para otras entidades como *The British Columbia Institute of*

*Technology* para programas de entrenamiento a enfermeras que se desempeñan en unidades pediátricas. También han creado un *repositorio online* de herramientas prácticas en la materia. Los conocimientos de pediatría también son compartidos en otras organizaciones de otros países.

La iniciativa de la NCE-KM, perteneciente a la red de “Centros de Excelencia” en Canadá, por sus características y el ejemplo anterior, no solo conlleva estimular la transferencia de conocimientos y tecnológica entre instituciones mayoritariamente públicas, también se destacan vínculos con el sector privado, por ejemplo la red CellCan de la iniciativa canadiense si involucra actores privados en su organización.

Considerando las instituciones beneficiadas y las redes que se generan gracias al proyecto NCE-KM, permiten caracterizarlo como una iniciativa que entrega incentivos para las universidades y el desarrollo de la transferencia tecnológica q través de la conformación de conglomerados en torno a campos de investigación particulares. También, fortalece el aspecto de funciones *Off-campus* de las universidades (no se detalla un funcionamiento específico con las oficinas de transferencia) A esto se agrega que el programa global de los centros de excelencia canadiense contempla otro tipo de asociaciones aparte de NCE-KM, y a su vez, este entrega incentivos para organizaciones en particular que no necesariamente son universidades, evidenciando una estrategia de articulación de los elementos del ecosistema canadiense bastante amplia y coherente con instituciones particulares como con grandes y diversas entidades.

## **ECOSISTEMA DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA (NUEVA ZELANDA)**

En Nueva Zelanda el sector industrial está dominado principalmente, por las empresas pequeñas y medianas, lo que genera desafíos específicos para mejorar la vinculación entre universidades y la industria. De esta manera, el país ha fomentado la comercialización de las investigaciones en universidades, aun cuando estos esfuerzos no siempre generan efectos positivos<sup>88</sup> Por otro lado, las actividades referentes a una educación pro

---

<sup>88</sup> Estudios recientes sugieren que el foco del país en la capitalización del conocimiento que surge en las universidades crea barreras para la capacidad de las empresas pequeñas y medianas de acceder a investigaciones desde un comienzo. Entre estas barreras se encuentra, por ejemplo, el vínculo que deben establecer universidad-empresa (Husted, 2011).

emprendimiento y particularmente, las que son basadas en ciencia están menos desarrollada en el contexto país. Recientemente, el gobierno ha introducido un sistema de *voucher* que permita fortalecer la articulación universidad-industria y además se han generado esfuerzos para mejorar la efectividad y eficiencia de la comercialización desarrollada por las OTTs. Es entonces, en el año 2010, cuando se crea la *Red Nacional de Centros de comercialización* o *National Network of Commercialisation Centres* en inglés (NNCCs), como estrategia para mejorar la labor desempeñada por las OTTs y parte del Ministerio de Ciencia e Innovación. Una de sus iniciativas fue la creación de un repositorio de comercialización de oportunidad, proyectos, etc. (Husted, 2011)

La Red NNCCs, tiene como objetivos generar inversión en I+D del sector privado, colaborar de diversas formas con las actividades del ámbito y entregar fondos pre-semillas, es decir cumple una función “*off-campus*”. En cuanto a la tarea de comercialización individual que surge en las universidades y es llevada adelante por las Oficinas respectivas, estas siguen cumpliendo su rol habitual.

### **Uniservices, Universidad de Auckland**

Uno de los centros de comercialización de carácter macro con mayor éxito reportado es Auckland *UniServices Limited*. *UniServices* maneja los derechos de propiedad intelectual de la Universidad de Auckland, y es responsable por todas las asociaciones del ámbito de la investigación y comercialización. Auckland es la organización más grande y creciente, con un volumen de negocios de 51 Millones de euros.

*UniService* está dedicada a conectar las capacidades de la Universidad al sector empresarial, inversionistas, organizaciones gubernamentales y actores en general, a través de tres pilares: Comercialización, Educación, Investigación y consultoría. Cuenta con dos entidades subsidiarias internacionales, opera en más de 30 países, agrupa a 500 empleados miembros del cuerpo académico de la Universidad de Auckland, permitiéndole a la universidad expandir y fortalecer sus capacidades tanto en investigación básica como aquella que puede transferirse al mercado (The University of Auckland and UniServices Entrepreneurial Ecosystems, s.f.).

De acuerdo al MIT y la iniciativa *skoltech* destacan a la Universidad de Auckland y *UniServices* como uno de los 5 líderes emergentes en emprendimiento e innovación, ofreciendo un esquema interesante al resto de las universidades similares (The University of Auckland and UniServices Entrepreneurial Ecosystems, s.f.). La combinación entre comercialización,

actividades, transferencia de conocimientos, un área corporativa de educación personalizada, una comunidad enfocada en la materia, actividades institucionales lideradas por la Escuela de Negocio, fueron los factores de ese reconocimiento. UniServices ofrece al resto de los actores, incluyendo aquellos internacionales, acceder al ecosistema de la Universidad.

Algunos de los programas de la Universidad de Auckland y UniserServices son:

- ***Return on Science***

Iniciativa miembro de la red de Comercialización de Nueva Zelanda (CPN) que es impulsada por *UniServices*, trabaja con diversas organizaciones para obtener impactos comerciales a partir de ciencia básica. Busca incrementar las oportunidades de transferencia tecnológica al plantear una estrategia adecuada de comercialización en una etapa temprana de la investigación. Cuatro comités especializados en inversión donde participan expertos (inversionistas de riesgo, profesionales de compañías líderes, expertos en el ámbito de I+D, entre otros), entregan asesoría y experiencia en los proyectos.

- ***Contracted Research and Consulting Services***

UniServices entrega una plataforma de servicios entre los cuales están: Contract Research en un campo amplio de disciplinas, desarrollo colaborativo de tecnologías, auditorías y revisión de estructuras de comercialización, organizaciones, cultura, procesos, sistema y capacidades. Además de ofrecer insumos para desarrollar los procesos de gestión de propiedad intelectual y contract research, también capacitación, entrenamiento y *mentoring* en investigación y transferencia tecnológica a los staff respectivos. UniServices entrega capacitación a investigadores para que puedan desarrollar sus ideas en el marco de un modelo de negocios.

Algunos de sus resultados son el ingreso por sobre NZ\$100 millones por año, convirtiéndola la iniciativa líder en Nueva Zelanda y Australia. Los principales ingresos dependen de la modalidad *contract research* y consultorías para el sector público y privado, programas de educación personalizados para estudiantes nacionales y extranjeros, además de las licencias de la propiedad intelectual con diferentes compañías alrededor del mundo. Han realizado alrededor de 228 tratos, creado 235 puestos de trabajo para Nueva Zelanda, 400 nuevas invenciones, aproximadamente 260 proyectos de capitalización de la propiedad intelectual, 100 patentes disponibles en su portafolio durante los últimos cinco años. Más de 35% de

los clientes de UniServices son internacionales (The University of Auckland and UniServices Entrepreneurial Ecosystems, s.f.).

*UniServices* es una iniciativa *off-campus*. Sin embargo, tiene un carácter diferente de una unidad que articula a las oficinas de transferencia tecnológica. En primer lugar, es una medida que involucra una amplia gama de apoyos no solo la transferencia mediante patentes, licenciamiento, etc., además entrega apoyo técnico (I+D contratada), promueve la investigación colaborativa, la creación de *spin-offs* y en general, diversas rutas de transferencia de conocimientos que pueden decantar o no en un resultado empaquetable. Al mismo tiempo, UniServices ofrece asesoría y auditoría para instituciones que quieran desarrollar actividades de I+D potencialmente comercializables y también posee su propia unidad de educación y entrenamiento para alumnos. La iniciativa aborda los aspectos de “incentivos en las universidades para el desarrollo de transferencia tecnológica”, “estrategias para la creación de EBT”, “Estrategia desde las universidades para que empresas contraten el desarrollo de proyectos I+D con inversión privada”, convirtiéndola en una medida abocada a la transferencia de conocimiento en general.

### **Gestión de la propiedad intelectual, Universidad de Auckland.**

En lo que respecta a la normativa de la propiedad intelectual, en Nueva Zelanda considerando que las universidades son públicas al igual que los centros de investigación, la PI se regula a través del argumento de que si los resultados patentables se generan mediante la realización de un trabajo entonces esta se le atribuye al empleador. La Universidad de Auckland reconoce que si su staff crea alguna forma de propiedad intelectual u otro trabajo con *copyright* por ejemplo, mientras desarrollan su actividad laboral con la Universidad o usan sus recursos, la universidad tiene los derechos de propiedad. A menudo la universidad maneja la propiedad intelectual de forma a priori con contratos con sus estudiantes y otros miembros de su staff, en donde cualquier actividad de investigación considerada un trabajo, los resultados serán propiedad de la universidad

La negociación de los derechos de comercialización, se realiza mediante las oficinas de transferencia de tecnología, quienes tienen la autoridad para negociar por la universidad. Cada oficina tiene su propia política, aun cuando existe una norma generalizada. En el caso de la Universidad de Auckland, que muchas veces comparte los ingresos por la comercialización de resultados de investigación, la normativa indica que la propiedad intelectual creada por staff de la universidad y estudiantes en donde se

pueda compartir los beneficios de la comercialización, es una decisión determinada por la universidad. En el caso de los académicos que están dentro de las instituciones de educación superior, pueden acudir a las Oficinas de Tránsito cuando estén negociando con terceros. El foco de las oficinas es comercializar las investigaciones y organizar la utilidad de estas para los sectores público y privado. En el año 2005, 8 oficinas se agruparon bajo *UCONZ (Offices of New Zealand)* en donde se intercambian ideas de cómo progresar en transferencia tecnológica y los beneficios para el país en general (Husted, 2011).

Las oficinas de transferencia son una extensión de los centros o de las universidades y se alinean con la estrategia de cada universidad siendo algunas más proactivas que otras. Algunas realizan actividades abiertas al resto de la comunidad.

### **Movilidad universidad-empresa en Nueva Zelanda.**

Otras medidas en el país están orientadas a promover integralmente la transferencia de conocimientos entre los sectores público y privado. Es relevante que el sector privado se permee de la estructura de los centros de educación superior, los centros de investigación y las organizaciones de investigación. Existen consejos (*advisory boards*) de Centros de Investigación constituidos por *shareholders* que son representativos de cada una de las industrias y comparten la visión de que cada entidad debe servir y representar a la comunidad donde opera, siendo esto una buena práctica en el marco de la movilidad-intersectorial.

A esto se agrega el instrumento de movilidad a través de relaciones contractuales. Las instituciones tienen la opción de emplear *staff* por un periodo de tiempo, generándose movilidad entre académicos y el sector privado a través del desarrollo de consultorías, proyectos en conjunto y contratos. Muchas de las Universidades en Nueva Zelanda facilitan la movilidad intersectorial, lo que además es una estrategia de incentivo en las universidades para que sus académicos realicen proyectos de investigación en su área de interés y tengan seguridad laboral, siendo un camino diferente a la exigencia de publicaciones científicas como desarrollo profesional.

En la Universidad de Auckland, por ejemplo, el cuerpo académico es incentivado a formar empresas y participar en estas, contribuyendo a la comunidad empresarial con investigación que tiene potencial de comercialización y servicios que pueden mejorar sectores de la industria. Esto es lo que se conoce como el programa *SPARK*, en donde los

académicos asumen los desafíos de emprender y acceden a instancias de incubación.

### **Incentivos para la creación de *spin-off*, Nueva Zelanda.**

La Universidad de Waikato, ha implementado el programa *Waikato-Link*, dirigido a obtener impactos positivos en el desarrollo de *spin-off* y fortalecer el emprendimiento dentro de la comunidad universitaria. El programa es subsidiado por la Universidad en su totalidad y fue incorporado como empresa en 1993, estando completamente operativo en el año 2002 (Husted, 2011).<sup>89</sup>

*WaikatoLink Limited* es una oficina de comercialización que juega un rol clave en desarrollar y estimular la innovación en el país al transformar investigaciones que están en etapas tempranas y tecnologías en un producto y servicio comercializable. Esto se realiza mediante el trabajo y la asociación con innovadores, agentes del ámbito de los negocios y la industria, para poder maximizar los beneficios económicos de las nuevas ideas y tecnologías. Además, está orientado a la vinculación con la industria agrónoma y el mercado local de la región de *Waikato*.

La iniciativa apoya el levantamiento de fondos para las empresas, entre los cuales se encuentran

- Jumpstar Funding, operado por *WaikatoKink* y *KiwiNet*, enfocado a proyectos cuyo riesgo tecnológico es muy alto para ser atractivos de inversión.
- *El fondo PreeSeed Accelerator Fund o PSAF*, fondo de gobierno orientado a oportunidades de comercialización.
- *Capability Funding*, fondo del gobierno para ayudar a empresas saquen adelante los resultados de las inversiones de I+D
- *Angel Investment*, se refiere a inversionistas que desean invertir en start-up con gran potencial de crecimiento

Los servicios que entrega la iniciativa son

- Asesoría personalizada

---

<sup>89</sup> Otras iniciativas en el ámbito y similares, es el programa *VictoriaLink* en la ciudad de Wellington de la Universidad de Victoria y la Universidad de Otago, en conjunto con el Centro para el Emprendimiento.

- Compresión del mercado
- Manejo de propiedad intelectual y asesoría
- Redes externas
- Apoyo para el desarrollo de modelo de negocios
- Apoyo para el desarrollo tecnológico
- Marketing tecnológico
- Levantamiento de Capital
- Tratos comerciales
- Talleres

El proceso de comercialización de *WaikatoLink* consiste en que los investigadores de la Universidad de Waikato y los contactados por el manager comercial que tienen una oportunidad comercialización de su idea, ingresan a una fase de monitoreo y evaluación de oportunidad. Luego, se entrega un proyecto comercial en donde se evalúa en términos de mercado y se le hacen recomendaciones. Los proyectos son desarrollados y se les entregan diferentes opciones, su salida puede ser Venta, licencia y empresa *Spin-out*.

Si bien su único foco no es el apoyo exclusivo a la generación de empresas, han logrado conformar 12 empresas *spin-out* de diferentes industrias, además de red con variados actores para fomentar el ecosistema local de innovación. Un ejemplo de *spin-off*, es *Aldera*, empresa que crea soluciones para la salud de los animales de la industria. Actualmente está desarrollando un producto natural, derivado de fitoquímicos (*phytochemicals*) y extractos. Entregando aportes innovadores a la industria veterinaria (WaikatoLink Ltd., 2015).

### **Kiwinet, Nueva Zelanda**

*Kiwinet* o *The Kiwi Innovation Network*, es otro de los miembros de la red de comercialización de Nueva Zelanda. Es un consorcio de 13 diferentes universidades, Centros de Investigación y entidades varias. Posee un fondo *Pree-Seed Accelerator* o *PSAF* propio que les permite la gestión activa de los proyectos de sus miembros.

Espera contribuir a que las organizaciones públicas del país puedan capitalizar sus ideas, facilitar propiedad intelectual y producir impactos económicos para el país. Es decir, les permite a los miembros asociados

trabajar juntos para transformar sus descubrimientos científicos en productos y servicios para el mercado. Las organizaciones de *Kiwinet* son: *Plant and Food Research, Callaghan Innovation, AgResearch, Otago Innovation, Landcare Research, Lincoln University, University of Canterbury, Viclink, WaikatoLink, AUT Enterprises Ltd, Cawthron Institute, Environmental Science & Research, NIWA, Scion and GNS Science* (Kiwi Innovation Network Limited, 2015).

*Kiwinet* provee una serie de actividades entre las cuales se encuentran: entrenamiento para profesionales del ámbito de transferencia tecnológica, networking entre organizaciones y el sector privado, incluyendo entidades internacionales. También presta ayuda para validación de mercado, comités de inversión y fuentes de información. Además tienen un comité de inversión que revisa y entrega recomendaciones para los proyectos del fondo *Pre-Seed Accelerator Fund PSAF*. Es importante comentar que la iniciativa no se hace cargo de los procesos de transferencia tecnológica por sí misma, más bien es un canal de colaboración para los actores involucrados en aquel proceso, ofreciendo las herramientas, conexiones, inversión y apoyo para que los resultados de los proyectos y actividades de I+D puedan empaquetarse y ser comercializados. .En consecuencia, *Kiwinet* desarrolla funciones de carácter “off-Campus”.

De igual forma, ha desarrollado una base una base de datos de “innovación”, que incluye invenciones, propiedad intelectual, capacidades de investigación y experiencias de comercialización a lo largo de Nueva Zelanda. La iniciativa pretende facilitar la colaboración entre tecnologías complementarias, aumentar la inversión y las conexiones con la industria al mostrar un portafolio interesante.

En el reporte del año 2015, en lo que respecta a entrenamiento en materias de transferencia tecnológica se destaca la capacitación de más de 200 investigadores y 85 profesionales de transferencia tecnológica. Se realizaron 59 tratos comerciales, 171 validaciones de mercado y prototipos fueron apoyados por el comité. Algunas métricas de inversión al año 2014: \$42.5 millones del *fondo Pre-seed* fueron invertidos en 573 proyectos en conjunto con \$66.5 millones provenientes de organizaciones de investigación y \$22.4 millones de externos. En cuanto a los resultados de la inversión, se reportan el aumento de licencia y compañías startups, que crean trabajo. En noviembre del 2014, se abrieron 460 puestos de trabajo, \$188 millones de inversión externa y ganancias potenciales de \$3 billones en exportaciones (Kiwi Innovation Network Limited, 2014).

## **WETOX Technology**

Wetox es una tecnología que surge en la Universidad de Victoria, que provee una forma amigable con el medio ambiente de eliminar los desechos de sedimento en productos, particularmente los que dañan los afluentes de agua. Wetox permite reducir el volumen de desecho de lodo o sedimento en un 95% y además ayuda a recuperar aquello que aún se puede utilizar. La tecnología facilita que en la eliminación de los desechos se pueda separar la basura del agua, entregando agua limpia y dejándola como un recurso reutilizable, mediante un proceso sustentable en el medio ambiente (Kiwi Innovation Network Limite, 2015).

La meta es que Wetox mitigue su riesgo técnico y económico para poder levantar inversión externa y privada. Para lograrlo, en primer lugar el proyecto es financiado con el fondo *PSAF* aprobado por *KiwiNet* y el comité de inversión. Luego al validar y refinar las condiciones de operación del proceso que requiere la tecnología de Wetox, comienza el plan de comercialización y es presentado a miembros del área de negocio. Así la tecnología de Wetox es acelerada por *KiwiNet* para fortalecer su capacidad de inversión privada y poder desarrollar soluciones para diferentes mercados.

## **PROGRAMA “INVESTIGADORES EN EMPRESAS” (ARGENTINA)**

En Argentina durante el año 2003, se promulga la modalidad laboral de investigadores en empresas de base tecnológica. La medida, articula instituciones como el Conicet—Consejo Nacional de Investigaciones científicas y técnicas— de donde provienen los investigadores, empresas de base tecnológica, incluyendo la Gerencia de desarrollo Científico y Tecnológico y la Vicepresidencia de Asuntos tecnológicos. Por parte del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, se encuentra la secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación productiva colaborando con la implementación de la iniciativa. “Investigadores en empresa” es una legislación que se enlaza con la regulación de la Carrera de Investigador en Argentina. Esta última, contempla fomentar la transferencia de resultados y capacidades investigativas de carácter científico y tecnológico a la sociedad. En cuanto a algunos datos del país, existen datos que indican que entre los años 1998-2011, el 52% de los profesionales ingresó al proyecto de Carrera de Investigador (Done, 2013).

La idea del programa, es que los investigadores desarrollen tareas que sean coherentes con los objetivos de estas empresas. Deben firmar un convenio para la consecución de resultados provechosos en cuando a la mejora o introducción de tecnologías necesarias para las EBT debido a que los investigadores desarrollan estudios de *dedicación exclusiva* de acuerdo a la materia relevante. Su salario depende al menos en un 50% del Conicet y corresponde a una asignación por productividad de dos años.

Los investigadores deben proponer un plan de trabajo cuyo tema debe ser pertinente al objetivo de la empresa con respecto a la tecnología y su relevancia. Las empresas pasan a ser avales de los investigadores y son por requisito de base tecnológica, además se otorga preferencia a las de tipo pequeñas y medianas empresas de capital nacional.

En cuanto a los resultados de la investigación, están comprendidos en un convenio entre el Conicet y la empresa. Se considera la relevancia de los resultados obtenidos y los aportes de cada una de las partes para negociar los derechos de propiedad intelectual y posterior licenciamiento. Lo anterior, con el fin de promover el desarrollo de la innovación en productos o en procesos de producción para el mercado.

La empresa tiene la posibilidad, de explorar nuevas tecnologías y productos que los puede llevar a diferenciarse como empresa. Así mismo, algunas empresas realizan sus propias actividades de I+D.

Algunos de las contrataciones mencionadas recientemente, es el caso de la empresa de *Ascentio*, compañía de base tecnológica que desarrolla y ejecuta sistemas de alta disponibilidad para el segmento de misiones satelitales. A través del programa del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología que fomenta la contratación de investigadores, *Ascentio* integró dos doctores pertinentes al área de la empresa (Clarín, 2015).

De esta manera la necesidad de innovar en áreas complejas puede ser satisfecha a través del programa, se resuelven problemas y se ejecutan de manera concreta los resultados. Los conocimientos pueden ser transferidos y valorizados comercialmente mediante la movilización de resultados de investigación I+D y capacidades de investigación. Otras experiencias del país vistas como positivas son el desarrollo de un área de I+D en las empresas de IBM Argentina y Arcor.

El programa de Investigadores en Empresas en conjunto con la Carrera de Investigador, constituye una estrategia de movilidad de recurso humano a empresas de base tecnológica. Los becarios que formen parte el programa, pueden ser contratados en su calidad de doctores en diferentes áreas de

desarrollo y encontrar soluciones que pueden considerarse como comercialmente factibles.