



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE UN CENTRO DE TRANSFERENCIA
TECNOLÓGICA EN LA CORPORACIÓN DE BIENES DE CAPITAL

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERA CIVIL INDUSTRIAL

KATHERINNE DEL CARMEN AEDO RAMÍREZ

PROFESOR GUÍA:
ORLANDO ALFONSO CASTILLO ESPINOZA

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
JAIME ALÉE GIL
ORLANDO CASTILLO ESPINOZA
JAVIER RAMÍREZ RAMOS

SANTIAGO DE CHILE
2014

**RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR AL
TÍTULO DE: INGENIERA CIVIL INDUSTRIAL
POR: KATHERINNE DEL CARMEN AEDO RAMÍREZ
FECHA: 05/11/2014
PROFESOR GUÍA: ORLANDO CASTILLO ESPINOZA**

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE UN CENTRO DE TRANSFERENCIA
TECNOLÓGICA EN LA CORPORACIÓN DE BIENES DE CAPITAL**

El presente Trabajo de Título tiene por objetivo general desarrollar un estudio de prefactibilidad que permita evaluar el tipo de demanda por servicios de transferencia tecnológica a nivel empresarial, identificar fuentes de oferta tecnológica nacional y definir el modelo de transferencia más adecuado a utilizar.

En el estudio parte con la caracterización de la oferta de tecnología alrededor del mundo, revisando las distintas formas que ésta toma, como OTT, OTRI, Centros de investigación y de innovación, Parques tecnológicos y científicos, etc. Además, se caracterizan 15 modelos de transferencia, repasando ventajas, desventajas e institucionalidad de cada uno de ellos, culminando la sección con un análisis de la labor de los gobiernos en el proceso de transferencia tecnológica.

Comprendiendo cómo funciona el proceso de transferencia de tecnología en otras partes del mundo, se procede a caracterizar a la oferta y la demanda de tecnologías en Chile, por medio de tres instrumentos: uno dedicado al sector de investigación, otro elaborado para agrupaciones sectoriales de la industria chilena (asociaciones gremiales), y un tercero diseñado para empresas chilenas. Los instrumentos fueron aplicados a 12 asociaciones gremiales, dando énfasis a la diferenciación de sus rubros; 28 empresas, socias de la CBC y de la AIE; y 18 instituciones, entre CTT, Direcciones de transferencia, Centros de investigación y de excelencia, de diferentes universidades del país, tanto privadas como estatales.

Analizando los resultados que arroja la aplicación de los instrumentos, se tomó un modelo de transferencia tecnológica adecuado para implantar en la CBC y se generó un camino a seguir para abrir unidades de transferencia tecnológica dentro de la CBC, diferenciando labores básicas en el corto, mediano y largo plazo, de modo de apuntar a evolucionar en un centro de transferencia de tecnología. Se elaboró una propuesta técnico-económica que ayude a la corporación a tomar una decisión acerca del futuro del proyecto.

La propuesta técnica sugiere la creación de una unidad de transferencia con una estructura liviana dentro de la CBC que atienda labores específicas y un mercado reducido, de modo de comenzar las operaciones con bajos niveles de riesgo. A medida que la unidad se consolida, se sugiere agregar estructura y abrir los mercados a los que se atiende, hasta alcanzar una organización acorde a un Centro de Transferencia, vinculando a los distintos actores del proceso de transferencia de tecnologías.

La propuesta económica contempla cotas superiores para los costos del funcionamiento de la unidad inicial de transferencia de [CLP] \$7.000.000 mensuales. Al mismo se propone una metodología de fijación de precios para cuatro servicios ejemplificadores con el fin de señalar la forma en que la CBC debe financiar la unidad en cuestión.

Dedico esta memoria a mis padres, Olga y Reinaldo, incansables fuentes de amor, fuerza y paciencia; a mis hermanos, Scarlett y Fabián, ejemplos de rectitud y cariño; y a mis sobrinas hermosas, Antonia e Isidora, dos faroles de luz que llenan mi vida de alegría y esperanza.

AGRADECIMIENTOS

Mis más profundos agradecimientos a mis entrañables amigos: Elizabeth Díaz, Natalia Campos, Ignacio González, Raisa González, Sebastián Valenzuela, Marcela Vollmer, Matías Bensen, Daniel Jara, Estefanía Álvarez, Nicolás Bonilla, Rodrigo Arce, Daniela Arancibia y Rhida Ampuero; por sacarme de la oscuridad en los peores momentos de mi vida.

Gracias a Carlos Santos, mi querido tinieblo, por estar ahí, al pie del cañón siempre.

Doy las gracias a mis amigos del MGPP: Alejandra Masanto, Javier Morales (Fofo), Denis Ortega, Tania López, Willy Francois y Ronel Mervil, por darle alegría y sabor a mi vida durante mi último año.

Agradezco a los profesores que guiaron mi aprendizaje no sólo con conocimientos, sino que con experiencia, cariño y verdadera vocación: Juan Álvarez, Carlos Conca, Cristián Reyes, Eduardo Kessi, Jaime González, Marcel Clerc, Daniel Espinoza, Ricardo Díaz, Alejandra Mizala, Mario Waissbluth, Jerko Juretic, Gastón Suárez, Mauricio Rojas, Carmen Cordero, Larissa Mitchell, Raúl Uribe, Gabriel Vargas, Vivien Villagrán, Patricio Estay, Claudio Orsini, Jaime Alée y Orlando Castillo.

También dedico una línea a Javier Pumarino, el auxiliar que hizo que me enamorara de mi carrera, cambiando el rumbo de mi vida; y a Víctor Bucarey, quien me enseñó a perder el miedo a su rama, además de hacer las mejores auxiliares de la vida (Grande Bucarey!!!).

Doy las gracias a todos los funcionarios que hicieron más fácil mi estadía en la Escuela, en particular a la mejor: Karen Gutiérrez. A las chiquillas y chiquillos de la cafeta, a las tías del aseo, a los guardias, a los mayordomos y a las secretarias buena onda (Angélica Espinoza, Patricia Clemente, Kary Díaz, Paolita Rozas, Beatriz Orellana, Myriam Silva y Yunny Peña).

Finalmente, agradezco a la CBC por abrirme sus puertas, en especial a Mónica Núñez, Javiera Silva y a la señora Mary, por toda la buena onda, el apoyo y la amistad.

Tabla de contenido

AGRADECIMIENTOS.....	iii
1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 La Corporación de Bienes de Capital	1
1.1.1 La Misión de la CBC	1
1.1.2 La Visión de la CBC.....	1
1.1.3 Los Valores de la CBC	1
1.1.4 La Estructura de la CBC	2
1.1.5 Los servicios que ofrece la CBC	2
2 EL CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA	4
2.1 Descripción y Justificación del Proyecto.....	4
2.2 Objetivos.....	5
2.2.1 Objetivo General.....	5
2.2.2 Objetivos Específicos	5
2.3 Metodología.....	5
2.4 Marco Conceptual.....	6
2.5 Alcances.....	8
2.6 Resultados Esperados	8
2.7 Plan de Trabajo	8
2.8 Apoyos Institucionales.....	10
2.9 Dificultades Previsibles y Estrategias de Solución.....	10

3	ANTECEDENTES E INVESTIGACIÓN	11
3.1	La Oferta de Tecnología en el mundo.....	11
3.2	Los Modelos de Transferencia Tecnológica en el mundo	13
3.3	La Labor de los Gobiernos.....	30
3.3.1	Latinoamérica y la brecha tecnológica	32
4	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN CHILE.....	35
4.1	Oferta Tecnológica en Chile	35
4.1.1	Universidades en Chile	36
4.2	Demanda Tecnológica en Chile	37
4.2.1	Demanda histórica por tecnología	37
4.2.2	Caracterización del sector privado en Chile	38
4.3	Modelo de Transferencia Tecnológica en Chile	42
5	INSTRUMENTOS	44
5.1	El diseño de los instrumentos	44
5.1.1	Aspectos generales	44
5.1.2	Propósito de los instrumentos.....	44
5.1.3	Encuesta para Asociaciones Gremiales	45
5.1.4	Encuesta para Empresas	46
5.1.5	Encuesta para Centros de Investigación y OTT	47
5.2	Aplicación	47
5.2.1	La selección de los encuestados	47

5.2.2	La metodología de aplicación.....	48
6	RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS	50
6.1	Resultados y análisis de la encuesta a las asociaciones gremiales.....	50
6.2	Resultados y análisis de la encuesta a las empresas	53
6.3	Resultados y análisis de la encuesta a Oficinas de Transferencia Tecnológica.....	62
6.4	Análisis de los resultados y comentarios	70
7	PROPUESTA TÉCNICO-ECONÓMICA	73
7.1	Propuesta Técnica	73
7.1.1	Descripción del proyecto	73
7.1.2	Corto plazo	74
7.1.3	Mediano plazo	77
7.1.4	Largo plazo.....	79
7.1.5	Servicios Propuestos.....	80
7.2	Propuesta Económica.....	81
7.2.1	Costos	81
7.2.2	Ingresos.....	83
8	CONCLUSIONES	85
9	BIBLIOGRAFÍA.....	88
10	ANEXOS.....	93
	Anexo A: Encuesta para Asociaciones Gremiales.....	93
	Anexo B: Encuesta para Empresas	98

Anexo C: Encuesta para Oficinas de Transferencia Tecnológica.....	103
Anexo D: Links revisados para la evaluación económica de oficinas.....	108

1 INTRODUCCIÓN

1.1 La Corporación de Bienes de Capital

La Corporación de Bienes de Capital (CBC) es un organismo técnico y sin fines de lucro fundado en el año 1965, con la participación de la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), un grupo de ocho maestranzas y el Instituto Chileno del Acero (ICHA). En el año 1982, la CORFO deja de formar parte de la CBC, con lo que la institución adquiere un carácter completamente privado.

El principal objetivo de la CBC es impulsar el desarrollo tecnológico de empresas que operan en Chile a través de la gestión de información de las inversiones en proyectos presentes y futuros. Esta información es obtenida desde los mismos mandantes, quienes son socios de la corporación. Dado el tamaño y la cantidad de los socios que posee, la Corporación de Bienes de Capital logra manejar información significativa a nivel industrial y nacional de muy buena manera, extendiendo sus servicios a instituciones públicas, tales como el Banco Central de Chile y el Ministerio de Hacienda.

La corporación posee, en la actualidad, más de 200 socios, entre los que cuentan empresas mandantes de inversión y sus principales empresas proveedoras de bienes y servicios.

1.1.1 La Misión de la CBC

La misión de la Corporación de Bienes de Capital es la siguiente: *“Apoyar el crecimiento industrial y promover la competitividad de la industria proveedora nacional. Para lograr este objetivo, la CBC busca consolidarse como un referente en articulación industrial y en la entrega de servicios de información, con el fin de fortalecer la inteligencia de mercado y el desarrollo tecnológico de las empresas, agregando valor a todos los actores vinculados al desarrollo económico nacional.”* [1]

1.1.2 La Visión de la CBC

La misión de la corporación se enuncia como: *“Ser una institución reconocida nacional e internacionalmente como un actor relevante en el desarrollo de la industria local asociada a la generación de bienes de capital o altamente intensiva en su uso.”* [1]

1.1.3 Los Valores de la CBC

Los valores que representan a la CBC son [1]:

- Independencia

- Seriedad y Confianza
- Respeto
- Creatividad
- Perseverancia
- Trabajo en equipo

1.1.4 La Estructura de la CBC

La Corporación de Bienes de Capital está integrada por un Directorio, compuesto por un presidente, un vicepresidente y seis directores.

Por otro lado, la estructura organizacional se despliega en la Figura 1. En total, la CBC cuenta con doce trabajadores a tiempo completo, además de un grupo de consultores que varían en cantidad entre uno y cinco.

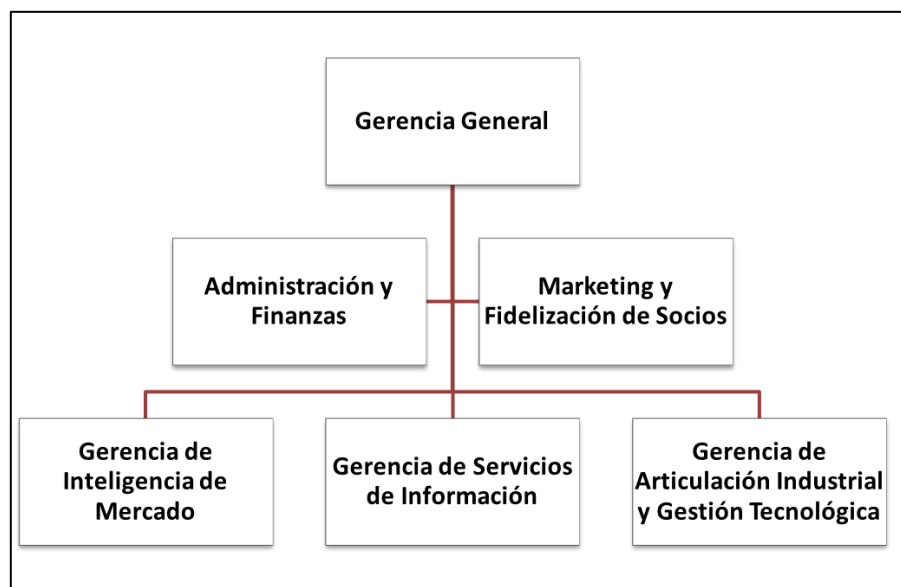


Figura 1: Estructura Organizacional de la CBC (Fuente: CBC)

1.1.5 Los servicios que ofrece la CBC

La CBC ofrece, en la actualidad, dos tipos de servicios: “Información de Proyectos” e “Inteligencia de Mercados”. El primero consiste en hacer un seguimiento de proyectos de inversión pública y privada de gran envergadura (sobre los 5 millones de dólares en el sector

industrial, y sobre los 15 millones de dólares en el sector inmobiliario), utilizando como principal fuente a los mandantes de los proyectos. Esta información se procesa y se cruza con otros indicadores de relevancia a nivel macroeconómico, como los niveles de desempleo, la inflación, etc. Finalmente, se redactan reportes trimestrales con los detalles y conclusiones a través de una plataforma vía web.

Respecto de la Inteligencia de Mercados, la corporación también desarrolla estudios e investigaciones de mercado para las empresas que contraten el servicio, con el fin de conocer de mejor manera el mercado y el desempeño de la industria correspondiente. Las empresas que contratan este servicio pueden ser o no socias de la corporación.

Existe, además, un área de Articulación Industrial y Gestión Tecnológica, dentro de la cual la Corporación de Bienes de Capital ha logrado integrar en sus procesos la metodología TRIZ¹, adaptándola a sus necesidades. Con ella se identifican y ordenan de acuerdo a importancia las actividades que las empresas deben realizar para solucionar el o los problemas que se le presentan en operación. Por medio de un proceso de vigilancia tecnológica, se buscan soluciones que ya existan en otros lugares (alcanzando el nivel mundial) y se ubica geográficamente también a uno o más expertos que puedan ayudar a la empresa a implementar de forma adecuada la tecnología en cuestión, por lo que se desarrolla una vinculación entre oferta y demanda tecnológica.

En el marco del Área de Articulación Industrial y Gestión Tecnológica, un proyecto integrador como el desarrollo de un Centro de Transferencia Tecnológica tendría la capacidad de fortalecer las actividades que ya se realizan, expandiendo sus tareas a la transferencia misma de tecnologías, no sólo de vinculación entre oferta y demanda, asegurando la transferencia efectiva y avanzando en dirección al cumplimiento de la misión de la corporación.

¹ Para mayor información, visite <http://www.triz-journal.com/>

2 EL CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

Ya en 1934 Schumpeter asociaba el crecimiento económico a la innovación y la tecnología [2]. El acceso a la tecnología entrega a las empresas ventajas competitivas, las que se van agotando en la medida en que otras empresas adquieren la misma o mejores tecnologías. Esto genera un ciclo de crecimiento productivo, el cual posee una correlación positiva con el crecimiento económico de los países. Según estudios de los autores Holland y Porcile, la región latinoamericana no ha tenido un desempeño deseable en términos de desarrollo económico en comparación con otras zonas y esto se debe, básicamente, al poco énfasis que los países latinoamericanos dan al desarrollo tecnológico [3], siendo que “la mayoría de los economistas tiende a concordar en que la fuerza motriz tras el aumento de la productividad es el aprendizaje tecnológico, la innovación y la difusión de tecnología hacia el conjunto del sistema económico” [3].

2.1 Descripción y Justificación del Proyecto

Según estudios del CNIC, el 85% de la innovación y producción de tecnologías están vinculadas a universidades y la participación privada es muy limitada. Además, los índices de productividad nacional han caído en los últimos años y el CNIC plantea que esta situación se debe a la falta de transferencia tecnológica en la industria chilena, justificando que este proceso es uno de los que agregan valor en la cadena productiva. Sumado a esto, cabe destacar el aumento de los costos de operación que ha sufrido la industria nacional, especialmente en el uso de energía.

El presente proyecto busca realizar un estudio de prefactibilidad del desarrollo de un centro de transferencia tecnológica dentro de la Corporación de Bienes de Capital. Este centro debe suplir las necesidades de las empresas alimentándose del desarrollo de tecnologías que ya existen en Chile y el mundo. Se trata de una instancia de vínculo efectivo entre los oferentes de tecnología y sus demandantes, asegurando una real absorción tecnológica.

El centro de transferencia tecnológica tiene tres ejes básicos a analizar:

- **Vigilancia Tecnológica:** Búsqueda de soluciones a los problemas de las empresas que ya estén implementadas en algún otro lugar del mundo.
- **Transferencia Tecnológica:** Asegurar la adaptación y correcta implementación de la tecnología encontrada en el paso anterior a las necesidades específicas de la empresa mandante.
- **Capacitación:** Lograr que el personal de las empresas mandantes aprendan a usar las nuevas tecnologías, su funcionamiento y el impacto que estas puedan tener en tecnologías previamente existentes, logrando una real absorción de tecnologías.

2.2 Objetivos

2.2.1 Objetivo General

Desarrollar un estudio de prefactibilidad que permita evaluar el tipo de la demanda por servicios de Transferencia Tecnológica a nivel empresarial, identificar fuentes de oferta tecnológica nacional e internacional y definir el modelo de transferencia más adecuado a utilizar.

2.2.2 Objetivos Específicos

Los objetivos específicos a desarrollar para cumplir el objetivo general propuesto son los siguientes:

- Identificar la oferta y demanda tecnológica nacional e internacional vía instrumentos de medición.
- Identificar y comparar modelos de transferencia tecnológica a nivel nacional e internacional.
- Identificar fuentes y modelos para el financiamiento de la transferencia.
- Caracterizar la capacidad de absorción tecnológica de las empresas y proponer metodologías de mejora, identificando y evitando la falsa transferencia tecnológica.
- Debido a que la transferencia tecnológica es considerada una externalidad positiva, diseñar una propuesta técnico-económica preliminar.

2.3 Metodología

Para lograr el cumplimiento de los objetivos, se evalúa la demanda y oferta tecnológica a nivel nacional e internacional, se estudian los distintos modelos de transferencia existentes en el mundo, se elaboran instrumentos para estudiar la situación de transferencia tecnológica en Chile, se estudian las posibles fuentes de financiamiento para la puesta en marcha y operación del proyecto y se culmina con una propuesta técnico-económica preliminar que ayude a la Corporación de Bienes de Capital a tomar una decisión respecto de la viabilidad del proyecto. La metodología, por tanto, tendrá tres ejes básicos, abarcando las distintas actividades que se describen en el plan de trabajo

Investigación y levantamiento de datos. Esta sección comienza con el reconocimiento de la empresa y culmina con la actividad de revisión de fuentes de financiamiento para transferencia tecnológica. Se recolectarán datos, básicos y detallados, que son necesarios para el desarrollo del proyecto, incluyendo los estados del arte en oferta y demanda de tecnología, modelos de transferencia tecnológica a nivel nacional e internacional, desempeño de las distintas industrias del país, entre otras. Para lograrlo, se revisará bibliografía existente alrededor del mundo, tratada por entidades públicas y privadas, poniendo especial énfasis en fuentes técnicas especializadas y validadas a nivel nacional y/o internacional, como comisiones de la OECD, CEPAL, CNIC, FMI, entre otros organismos.

Desarrollo de instrumento y generación de un modelo. Esta fase comprende la actividad de estudio de oferta y demanda de servicios de transferencia tecnológica en la empresa. Con todo el análisis de la información recabada en la sección anterior se debe forjar un instrumento de tipo encuesta que sea aplicable a una muestra de los socios de la Corporación de Bienes de Capital, con el fin de estudiar la capacidad de absorción tecnológica de las empresas que operan en el entorno nacional y medir, como primera aproximación, la real intención de demanda por los servicios de transferencia tecnológica, definiendo las variables de mayor relevancia para llevar a cabo el proceso y cuantificándolas.

Análisis y conclusiones. Este ciclo abarca las actividades de medición de capacidades de absorción tecnológica en la empresa y propuesta técnico-económica. En esta etapa se deberán analizar los resultados obtenidos anteriormente, fabricar un análisis de brecha de oferta y demanda tecnológicas y generar un modelo de transferencia de tecnologías que sea consistente con las necesidades de la industria y de la Corporación de Bienes de Capital, evaluando la viabilidad del proyecto, las estrategias técnicas a seguir en caso de llevarse a cabo, las formas de financiamiento en operación, además de valorar económicamente el proyecto.

2.4 Marco Conceptual

Para el desarrollo de este trabajo se consideraron las siguientes definiciones como marco conceptual básico:

1. Tecnología: “Con frecuencia conocimiento científico, pero también conocimiento organizado en otra forma, aplicado sistemáticamente a la producción y distribución de bienes y servicios. La tecnología es el conjunto de conocimientos y métodos para el diseño, producción y distribución de bienes y servicios, incluidos aquellos incorporados en los medios de trabajo, la mano de obra, los procesos, los productos y la organización (tecnología incorporada –embodied– y desincorporada –disembodied–). La tecnología es impulsada por la necesidad (need-driven), por la satisfacción de necesidades de la sociedad, la economía y los negocios. Existe una práctica de privatización y acceso restringido al conocimiento tecnológico. La tecnología es un sistema de conocimientos técnicos, conocimiento sistemático de las artes prácticas o industriales; consiste, de una serie de técnicas (se realiza a través de ellas). La tecnología incluye técnicas empíricas, conocimiento tradicional, artesanía, habilidades, destrezas, procedimientos y experiencias que no están basados en la ciencia. La tecnología refleja y es determinada tanto por las relaciones técnicas de producción como por las relaciones sociales de producción (no es neutra), dentro de una formación social determinada; constituye una respuesta concreta a condiciones económico-sociales específicas. En los años recientes se ha discutido sobre tecnologías: tradicionales y modernas; endógenas y exógenas; blandas y duras; medulares y periféricas; libres y cautivas (secretas); obsoletas y de punta; incorporadas y desincorporadas (know how); hardware (sistemas físicos), software (sistemas lógicos) y orgware (sistemas organizativos); de bajo costo, intermedias, alternativas, o apropiadas; intensivas (o ahorradoras) en capital o en mano de obra, o intensivas en conocimiento; ahorradoras de energía, ambientales, limpias o ecotecnologías; etcétera.” [4]

2. Transferencia Tecnológica: “Todo proceso de transmisión de conocimiento nuevo, aún cuando existente, para hacerlo disponible en una empresa” [5]. Además, y de forma complementaria, se aceptará la definición de la UNCTAD, “Transferencia tecnológica es la

transferencia de conocimiento sistemático para la elaboración de un producto, la aplicación de un proceso o prestación de un servicio” [6].

3. Innovación: “Es la introducción de un producto (bien o servicio) o de un proceso, nuevo o significativamente mejorado, o la introducción de un método de comercialización o de organización nuevo aplicado a las prácticas del negocio, a la organización del trabajo o a las relaciones externas. [7]”

4. Oferta de Tecnología: Se entenderá por oferta u oferente de tecnología a todas las empresas, universidades, institutos y entidades públicas, privadas o mixtas que se dediquen a generar tecnología y tengan el interés de licenciarla o venderla, para ser usada en un proceso productivo o de explotación comercial.

5. Demanda de Tecnología (o demandante de la misma): Es aquella persona, institución pública o privada, empresa o entidad que requiere de tecnología para lograr una ventaja competitiva mejor en el desarrollo de uno o varios de sus procesos productivos, y está dispuesta a pagar para obtenerla.

6. Valor Agregado: “Es el valor adicional que adquieren los bienes y servicios al ser transformados durante el proceso productivo. El valor agregado o producto interno bruto es el valor creado durante el proceso productivo. Es una medida libre de duplicaciones y se obtiene deduciendo de la producción bruta el valor de los bienes y servicios utilizados como insumos intermedios. [8]”

7. Centro de Transferencia Tecnológica: En el presente informe, se entenderá como una entidad de naturaleza pública, privada o mixta, capaz de gestionar tecnologías con alto enfoque en la demanda. Un centro de transferencia tecnológica debe ser capaz de identificar la tecnología que necesita el demandante, encontrar la fuente de ella y, de no existir, buscar soluciones alternativas, gestionar el traspaso de forma eficiente, haciéndose parte del proceso hasta que el demandante sea capaz de independizarse, aprovechando comercialmente la tecnología adquirida.

8. Capacidad de Absorción Tecnológica: “Habilidad de reconocer el valor de nueva información, asimilarla y aplicarla con fines comerciales” [9]. La absorción tecnológica es uno de los elementos claves de las capacidades tecnológicas, además de la innovación. No importa cuántos recursos invierta una empresa en una tecnología si no tiene la capacidad de usarla, adaptarla, mejorarla y generar nuevas tecnologías acorde a sus necesidades.

9. Externalidad: “Actividades que afectan a otros, para mejor o para peor, sin que estos paguen por ellas o sean compensados. Existen externalidades cuando los costos (o beneficios) privados no son iguales a los costos (o beneficios) sociales” [10].

10. Falsa Transferencia Tecnológica: será entendida como la venta o licenciamiento de tecnologías desde un oferente a un demandante de la misma, sin que existan procesos de absorción tecnológica. De este modo, el demandante no puede manipular ni asimilar la tecnología según su mayor provecho y su proceso de producción se detiene en el momento en que culmina el contrato, generando una dependencia tecnológica.

2.5 Alcances

Como el título lo propone, el presente informe plantea un estudio de prefactibilidad, lo que significa que se desarrolla un análisis preliminar respecto de la idea de un proyecto, estudiando su viabilidad e incluyendo estudios de mercado, técnicos, económicos y normativos.

En las distintas fases del estudio se establece un diagnóstico de la situación actual con apoyo de las fuentes bibliográficas a consultar, que identifique el problema a solucionar con el proyecto a nivel de la industria chilena y de la Corporación de Bienes de Capital.

Además, se establece un análisis técnico de la ingeniería del proyecto que permita determinar los costos de inversión y de operación, proponiendo métodos de financiamiento para el eventual desarrollo del proyecto, concluyendo con una evaluación financiera privada que permita determinar la viabilidad y sostenibilidad operativa del proyecto.

La conclusión del trabajo debe ser una de las siguientes alternativas: a) Postergar el proyecto; b) Reformular el proyecto; c) Abandonar el proyecto; o d) Continuar con el estudio de factibilidad del proyecto.

Tanto por motivos de tiempo como de recursos, el siguiente trabajo no busca generar una resolución definitiva y detallada acerca de la realización del proyecto. No se pretende presentar una planificación preliminar de la implementación del proyecto. El presente estudio no considera el documento de diseño del proyecto, sino una nota de idea de proyecto. Finalmente, este informe tampoco contempla la implementación final del proyecto.

2.6 Resultados Esperados

Los resultados esperados al final del trabajo corresponden a un documento que contenga las siguientes temáticas en desarrollo:

1. Descripción y comparación de los distintos modelos de transferencia tecnológica existentes a nivel nacional e internacional.
2. Dar cuenta de los focos de demanda, fuentes de oferta y el modelo de transferencia tecnológica recomendado, integrando los instrumentos a utilizar, la forma de aplicación de éstos y el público objetivo al que están dirigidos.
3. Descripción de las posibles fuentes de financiamiento para la puesta en marcha del proyecto y su operación.
4. Propuesta técnico-económica preliminar que detalle aspectos operativos relevantes a considerar y una cota superior de costos para la realización del proyecto.

2.7 Plan de Trabajo

Dada la metodología de trabajo antes descrita, se establecen las siguientes actividades a desarrollar para lograr el cumplimiento de los objetivos:

1. Reconocimiento de la empresa. Antes de iniciar el proyecto, es necesario conocer de forma más profunda la empresa, revisando la misión, visión, objetivos, historia de la institución, socios, cantidad y tipo de proyectos que maneja, quiénes son sus clientes y proveedores, cuál es el ambiente en el que se desenvuelve, etc.
2. Comprensión y descripción de la propuesta de proyecto. Esta etapa consiste en la propuesta inicial de proyecto efectuada por la Corporación de Bienes de Capital, cuáles son los objetivos generales y los resultados que espera obtener. Se plantean metas tentativas y propuestas iniciales para el comienzo del proyecto.
3. Caracterización de la oferta tecnológica nacional e internacional. En esta actividad se elabora un levantamiento de datos que genera un resumen cualitativo de la oferta de tecnología en Chile y el mundo, se identifica a los principales actores y algunas de las industrias en las que se desempeñan.
4. Caracterización de la demanda tecnológica nacional. Esta fase consiste en un acercamiento a la posible demanda de tecnología, considerando empresas, instituciones, agrupaciones de empresas de las distintas industrias y cualquier entidad que pueda verse beneficiada con el proceso de transferencia tecnológica, las que, eventualmente, usarían el servicio ofrecido por la Corporación de Bienes de Capital.
6. Revisión de los modelos de transferencia tecnológica nacionales e internacionales. Esta actividad incluye investigación exhaustiva de los distintos métodos utilizados para transferir tecnologías por medio de instituciones públicas, privadas o mixtas, sus fortalezas y debilidades, análisis y posibles modificaciones a aplicar para ajustar los modelos a las capacidades y recursos de la Corporación de Bienes de Capital.
7. Estudio de oferta y demanda de servicios de transferencia de tecnología en empresas. Uno de los aspectos clave para el éxito de un centro tecnológico es la existencia de demanda por tecnologías, por lo que se revisa de forma profunda y detallada las empresas o agrupaciones de empresas que pueden estar interesadas en los servicios que el centro tecnológico brinde. El estudio de demanda incluye un instrumento de medición a desarrollarse, aplicarse y analizarse dentro del marco del presente trabajo. Este instrumento representa el clímax del trabajo a realizar. También es necesario revisar la oferta tecnológica existente en el territorio nacional, pero en el presente informe se hace de manera cualitativa, pues una investigación íntegra de este sector excede las capacidades actuales en tiempo y recursos. Esto significa que se desarrolla un instrumento de medición, pero se controla fuertemente el público al que está dirigido.
8. Propuesta técnico-económica. El resultado final de la investigación y desarrollo llevados a cabo en el presente trabajo debe ser una propuesta a la Corporación de Bienes de Capital que explique cómo se debería llevar a cabo el proyecto de un centro tecnológico, las condiciones que se deben cumplir y los procesos que en él se llevarán a cabo, además de explicitar una cota superior para los costos que el centro conlleva y las fuentes de financiamiento, entre otros aspectos técnicos y económicos.
9. Revisión de fuentes aplicables de financiamiento de transferencia tecnológica. Para esta fase se examinan las distintas entidades que están dispuestas a invertir en transferencia de tecnologías. Entre estas posibles fuentes se cuentan todo tipo de instituciones públicas, instituciones privadas, inversionistas extranjeros, etc. Debido a que la transferencia tecnológica es considerada una externalidad positiva, se hará especial énfasis en fondos e inversiones

provenientes de instituciones públicas interesadas en el crecimiento de la industria chilena en su totalidad.

10. Análisis y Resultados. Esta actividad se inicia con la presentación de los resultados obtenidos en el punto anterior y su análisis, pero abarca también la observación de distintos índices que son medidos en la actualidad y evalúa otros nuevos que logren, dentro de lo posible, capturar la real capacidad de las empresas para absorber tecnologías.

2.8 Apoyos Institucionales

La Corporación de Bienes de Capital será la institución en la cual se enmarca el desarrollo de este trabajo y, como tal, entregará apoyos de diversos tipos, como recursos, infraestructura, información relevante y acceso a contactos con sus socios, en especial para la aplicación del instrumento tipo encuesta que se creará en el marco de las presentes labores.

2.9 Dificultades Previsibles y Estrategias de Solución

La principal dificultad que presenta el proyecto es la aplicación del instrumento a desarrollar, debido a que depende de la voluntad y honestidad de las empresas a encuestar. En este sentido, el apoyo brindado por la Corporación de Bienes de Capital será fundamental. Será clave que la generación del instrumento esté lista a tiempo y, de ser posible, antes de los plazos establecidos, de modo de tener holgura de tiempo en la aplicación.

También respecto de la aplicación del instrumento, se debe determinar la muestra de empresas que serán encuestadas de buena manera, de modo que sus resultados tengan validez al momento de hacer su análisis.

3 ANTECEDENTES E INVESTIGACIÓN

3.1 La Oferta de Tecnología en el mundo

Después de la Segunda Guerra Mundial, la ciencia y la tecnología adquieren un lugar importante dentro de las políticas gubernamentales en la mayoría de los países desarrollados, por lo que las naciones se volcaron a fortalecer la transferencia tecnológica al considerarla una ventaja competitiva poderosa para impulsar el desarrollo económico de sus estados. Por excelencia, los principales generadores de ciencia aplicada, innovación y tecnología en el mundo resultan ser las instituciones de educación superior, institutos y universidades. Éstos, en su afán por obtener mayores ingresos, se han visto en la obligación de comercializar sus resultados con la industria productiva, con lo que han ido modificando sus estructuras, generando centros de innovación, incubadoras, oficinas de transferencia tecnológica y otras múltiples entidades que dan forma a los actuales oferentes de tecnología. En otros casos, algunos gobiernos han intervenido en el proceso para prestar apoyo a esta transferencia, pues se han dado cuenta de que el desarrollo tecnológico de un país impacta directamente en el índice de productividad total de factores que, al mismo tiempo, guarda una correlación positiva con el crecimiento económico de un país. Estos ejemplos componen la llamada “Estrategia Push de Transferencia Tecnológica”, donde la oferta de tecnologías y los gobiernos empujan el proceso de transferencia, incentivando al sector industrial a aplicar nuevas tecnologías.

Existen también casos particulares en los que una industria se basa en el desarrollo tecnológico y, por lo tanto, requiere de una alta especialización, por lo que en sus procesos productivos integran centros de investigación avanzada, como es el caso de la industria farmacéutica. A este sistema se le llama “Estrategia Pull de Transferencia Tecnológica”, donde es la industria la que *tira* la formación de bases científicas y tecnológicas en las localidades para autoabastecerse de capital humano acorde a sus necesidades.

A continuación, se revisan algunas de las estructuras de oferta de tecnología en el mundo.

- 1. OTT – OTRI – OVT:** De las siglas de “Oficina de Transferencia Tecnológica”, “Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación” y “Oficina de Vinculación Tecnológica”. Se trata de instituciones pequeñas que nacen en las universidades con la finalidad de comercializar los desarrollos tecnológicos y la investigación que se hace dentro de la institución. En general, no desarrollan tecnología, sino que gestionan la que ya existe dentro de sus casas de estudios y la misión básica es, por tanto, difundir toda la información posible que los ayude a captar posibles inversionistas o compradores de sus productos. En muchos países, este tipo de oficinas tienen un apoyo financiero desde el Estado, mientras que en otros casos surgen de manera espontánea y logran crecer hasta auto-sustentarse. En varias naciones, una de las misiones de las instituciones de educación es vincular el conocimiento producido con la comunidad, por lo que las universidades se ven obligadas a crear una estructura de extensión que se dedique a estas labores, pero es necesaria una voluntad real por parte de la institución para lograr transferencias efectivas hacia la industria, además de incentivos adecuados desde los gobiernos y el sector privado. En ciertos países, se desarrolla una red desde el estado para un sector completo, como es el caso del Sistema Sanitario Público de Andalucía. Algunos ejemplos de estas oficinas son: la OTT del Instituto Tecnológico de Monterrey, en México; la OTT del

Sistema Sanitario Público de Andalucía, en España; la OTT de la Universidad de California, en EEUU; y la OVT del CONICET, en Argentina.

- 2. Centros de Innovación y Centros de Investigación:** En este caso, los centros suelen ser de naturaleza pública, privada o mixta. La participación de las universidades es activa en aquellos de naturaleza pública y mixta, mientras que aquellos de origen privado suelen ser muy especializados. Estas instituciones efectivamente desarrollan tecnología, a diferencia de las anteriores. En general, los centros de investigación suelen ser muy cerrados, aunque existen de naturaleza pública y mixta, mientras que los centros de innovación suelen ser más abiertos a los mercados y el entorno, por lo que la mayoría tienen características públicas o mixtas. Algunos ejemplos son: el CIEMAT, en España; el CIATEJ, en México; el CIMM, en Bolivia; el IDIEM y AICCHILE, en Chile.

- 3. Centros Tecnológicos:** Son instituciones de naturaleza mixta o enteramente privada y su misión es desarrollar tecnología especializada para una cierta industria, por lo que existe mucha participación de privado en cuanto a recursos, infraestructura e información. En su contexto se pueden producir vínculos universidad-empresa o empresa-empresa. Existe un alto interés por capacitar a los clientes y generar contactos profesionales, se conforman como asociaciones sin fines de lucro y, en algunas ocasiones, son impulsados por los gobiernos. Algunos ejemplos de centros tecnológicos son: el Centro Tecnológico Minero, en Chile; el Centro Tecnológico de la Construcción, en España; el Centro Colombiano de Tecnologías del Transporte, en Colombia; y el Centro de Desarrollo Tecnológico del Grupo Farma, en Venezuela.

- 4. Parques Tecnológicos:** Se trata de zonas geográficas delimitadas en las cuales se emplazan varias empresas de alta tecnología. Son de naturaleza privada o mixta, pero con un alto componente privado. Estos sectores son ocupados por muchas empresas y de variadas industrias y negocios, el foco está puesto en la producción, no necesitan presencia de grupos académicos, suelen ser impulsados desde los gobiernos, por lo que reciben apoyo indirecto desde ellos (rebajas en impuestos, por ejemplo), pero también pueden suscitarse de forma espontánea. Algunos ejemplos son: Silicon Valley, en EEUU; Tecnoparque de Casablanca, en Marruecos; Shenzhen, en China; Tecnoparque Trivandrum, en India; y Dresden, en Alemania.

- 5. Parques Científicos:** Nuevamente, se trata de zonas geográficas delimitadas en las que se emplazan empresas de alta tecnología, pero se añaden instituciones generadoras de ciencia, principalmente grupos académicos. Los Parques científicos son de naturaleza privada y mixta y, al igual que en los parques tecnológicos, se ubican acá a muchas empresas de variadas industrias y negocios. A veces existe sólo una universidad o varias, dependiendo del grado de desarrollo del parque. El foco está puesto en la generación de tecnología, más que en la producción. Reciben apoyo directo o indirecto desde los gobiernos y destaca una alta presencia de incubadoras de empresas, instituciones pequeñas que buscan fomentar la creación de empresas en base a innovaciones. Algunos

ejemplos son: Kensai Science City, en Japón; WISTA, en Alemania; Campinas, en Brasil; Bentley Technology Park, en Australia; y Technopark Stellenboch, el Sudáfrica.

- 6. Plataformas Tecnológicas:** Son instancias mixtas donde se reúnen todos los stakeholders de una industria (oferta tecnológica, demanda tecnológica, gobierno, representantes de comunidades involucradas, etc.) y definen una agenda estratégica a largo plazo. Presentan un alto desarrollo en el continente europeo. Se trabaja en un ambiente de alta especialización, pone foco en la estrategia generan lazos entre OTT, centros tecnológicos, centros de innovación, centros de investigación y el sector privado. Comúnmente, los sectores que poseen plataforma tecnológica son sectores estratégicos en la economía del país en cuestión y, por lo tanto, hay una importante participación de los gobiernos en la generación de políticas dirigidas al desarrollo de estas plataformas. Algunos ejemplos son: la Plataforma Tecnológica Española del Acero; Plataforma Tecnológica Europea de Biocombustibles; Plataforma Tecnológica Europea de Energía Eólica; y la Plataforma Tecnológica Europea Espacial.

3.2 Los Modelos de Transferencia Tecnológica en el mundo

Se realizó una revisión bibliográfica de los modelos de transferencia en el mundo y se encontraron alrededor de quince modelos, que pasan a describirse en lo sucesivo. Los primeros cuatro modelos son los más relevantes. El modelo lineal fue el primer modelo de transferencia tecnológica que se desarrolló de manera natural; el modelo dinámico fue la primera mutación del modelo lineal e intentó mejorarlo por medio de estudios de campo desde los que se sacaron mejoras y refuerzos a los puntos débiles. Ambos son los modelos dominantes en América. El modelo de triple hélice tiene la particularidad de provenir desde el ámbito sociólogo y agrega al gobierno como tercer actor relevante del proceso de transferencia tecnológica. Finalmente, el modelo de TEURPIN es desarrollado por expertos en base a estudios en los países que conforman la Unión Europea y se está intentando aplicar masivamente allá, pero la resistencia al cambio ha sido bastante alta, pues en el viejo continente cada prácticamente cada país tiene su propio modelo. Sin embargo, no se puede dejar de nombrar otros modelos, como el Catch-Up, que surgió con mucha fuerza en Asia después de la Segunda Guerra Mundial, llegando a ser muy masivo y logrando transferir tecnología a velocidades impresionantes; o los modelos que algunas universidades han desarrollado por sí mismas y que destacan en sus países, como el caso del Instituto Tecnológico de Monterrey en México, el modelo del MIT y el de la Universidad de Texas en Estados Unidos.

- 1. Modelo Lineal de Transferencia Tecnológica.** Este modelo es el más básico y surge de manera natural desde las universidades, instituciones que necesitan aumentar sus ingresos y se dan cuenta de que poseen un importante cúmulo de investigación básica y aplicada que tiene un potencial de comercialización interesante. Así, se desarrolla una secuencia lineal de etapas para la transferencia con enfoque en el desarrollo de la tecnología y el descubrimiento científico, que consta de siete etapas, las que se muestran en la Figura 2.

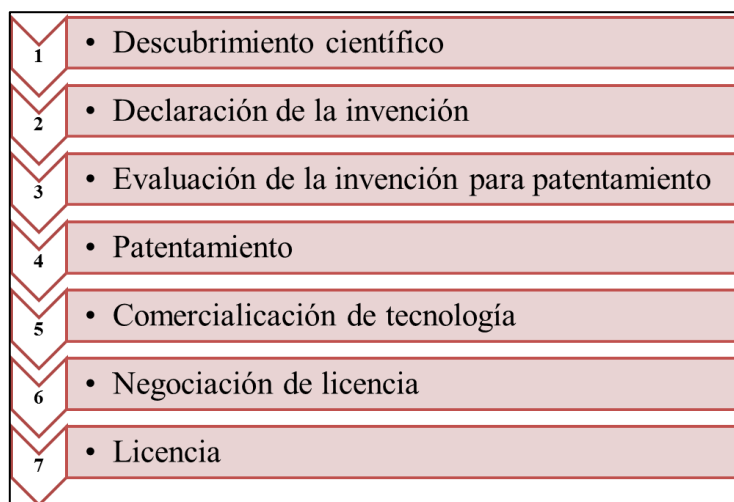


Figura 2: Modelo Lineal (Fuente: Elaboración propia en base a Siegel, 2004)

Debido a que la necesidad parte desde la institución oferente de tecnología, el proceso de transferencia no contempla los métodos de las empresas, por lo que las soluciones no necesariamente cubren el perfil completo de las necesidades de las empresas. El objetivo de la universidad es generar conocimientos y tecnologías, pero no a la medida de los requerimientos de las empresas, por lo que en muchas ocasiones los avances tecnológicos que se logran no son transferibles al ámbito industrial, lo que se configura como el principal problema del modelo.

Una de las ventajas es que muchos de los avances que no son afectos a patentamientos significan, igualmente, un avance en los conocimientos que requiere la institución para otros descubrimientos o invenciones futuros que sí lo son, creando un caudal de conocimiento llamado *investigación básica*. Además, en las universidades y otras fuentes de tecnología de este tipo se da lugar a explorar ámbitos que, si bien no son demandados por el ámbito privado, también ayudan a aumentar el caudal de conocimiento o a hacer descubrimientos inesperados.

2. **Modelo Dinámico:** Corresponde a una mejora del modelo lineal, propuesto por Siegel (2004) y desarrollado en EEUU. El modelo sigue basado en la transferencia desde las universidades hacia las empresas privadas (Transferencia Tecnológica Universidad-Industria, TTUI), pero asigna mayor flexibilidad a los avances logrados para poder satisfacer de mejor manera las necesidades del ámbito privado y lograr así una transferencia efectiva de tecnología. La Figura 3 muestra un esquema del modelo dinámico.

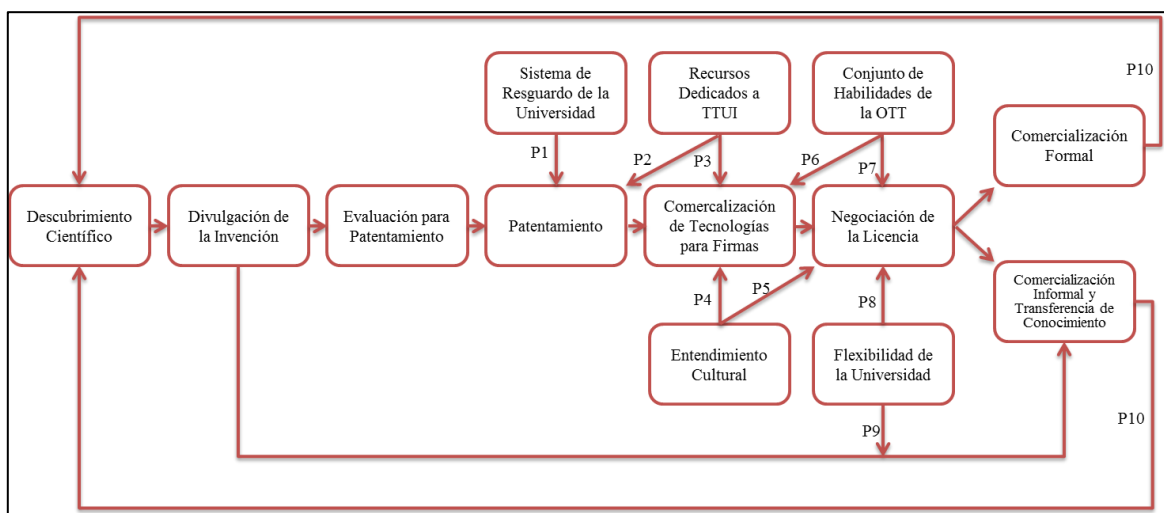


Figura 3: Modelo Dinámico de Transferencia Tecnológica (Fuente: Siegel, 2004)

El desarrollo del modelo constó de un estudio realizado a los tres principales stakeholders en el proceso de transferencia tecnológica, que el autor identificó como administradores y directivos de oficinas de transferencia tecnológica, investigadores y emprendedores/inversionistas en Estados Unidos.

Básicamente, el modelo tiene por columna vertebral al modelo lineal, pero agrega una serie de propuestas (P1, P2, etc.) que entregan sustento al proceso de modo que la transferencia sea efectiva. Así es como aparecen los recuadros anexos al modelo lineal, sustentados por las proposiciones, como se muestra en la Figura 3. A continuación, se enumeran las proposiciones hechas por Siegel en su modelo:

“Proposición 1: Universidades que proveen mayores recompensas por participación de la facultad en transferencia de tecnología generarán más patentes y licencias.

Proposición 2: Universidades que asignan más recursos a las OTT generarán más patentes y licencias.

Proposición 3: Universidades que asignan más recursos a las OTT dedicarán más esfuerzos a comercializar sus tecnologías con las firmas.

Proposición 4: El desentendimiento cultural reduce la efectividad de los esfuerzos de las universidades para comercializar tecnologías con las firmas.

Proposición 5: El desentendimiento cultural impide la negociación de acuerdos de licencias.

Proposición 6: Las OTT manejadas por individuos con experiencia y habilidades en comercialización gastarán mayores esfuerzos en establecer colaboraciones con las firmas.

Proposición 7: Las OTT manejadas por individuos con experiencia y know how en negociación tendrán mayor éxito consumando tratos de transferencia tecnológica con las firmas.

Proposición 8: Un alto grado de inflexibilidad por parte de las universidades resultará en pocos acuerdos de transferencia de tecnología con las firmas y empresarios.

Proposición 9: *Cuando la inflexibilidad de la universidad es alta, los científicos evitarán el proceso formal de TTUI y confiarán en la comercialización y transferencia de conocimientos informal.*

Proposición 10: *Las universidades que se ven involucradas en TTUI tendrán un incremento en las actividades de investigación básica.*”

Una de las principales desventajas de este modelo radica en que es insuficiente para suplir las necesidades de las empresas en cuanto a transferencia tecnológica, es decir, el modelo nace desde los oferentes de tecnologías persiguiendo el objetivo de comercializar los avances e investigaciones que poseen y, si bien, se acomoda de mejor manera a los requerimientos de la industria que el modelo lineal, este esfuerzo sigue siendo exiguo.

- 3. Modelo de Triple Hélice:** Es el primero en incorporar al gobierno como un actor clave en los procesos de innovación y transferencia de tecnología. El modelo nace desde un enfoque sociológico y no economicista, como los anteriores, buscando orientar a los gobiernos para ayudarles a decidir y establecer políticas públicas acordes a sus objetivos, basándose en la observación de las relaciones e interacciones entre los tres actores relevantes, definidos como universidades, industrias y gobiernos. El modelo fue desarrollado paralelamente por dos teóricos principales: Loet Leydesdorff (Universidad de Amsterdam) y Henri Etzkowitz (Universidad Estatal de Nueva York).

Una de las particularidades del modelo es que explicita la bidireccionalidad de la innovación y la transferencia de tecnología. Por una parte, las universidades y centros de investigación pueden generar tecnología e innovación de acuerdo al modelo lineal o dinámico, lo que se llama *innovación directa*. Por otro lado, las necesidades de las industrias o grandes quiebres y cambios sociales pueden exigir a los oferentes de tecnología ciertas líneas de investigación, lo que se llama *innovación inversa*.

La Figura 4 muestra un diagrama de este modelo. Por el ala derecha se posiciona la industria como demandante de tecnología; por el lado izquierdo, las universidades como oferentes de tecnología; y en la parte inferior aparece la administración o gobierno. En la parte superior aparecen los centros de transferencia tecnológica de modo simbólico, en tanto las relaciones establecidas entre los tres actores principales van mutando los mercados y emergen instituciones híbridas, pues a veces los investigadores deciden abrir empresas o las empresas se especializan en investigación, por ejemplo.

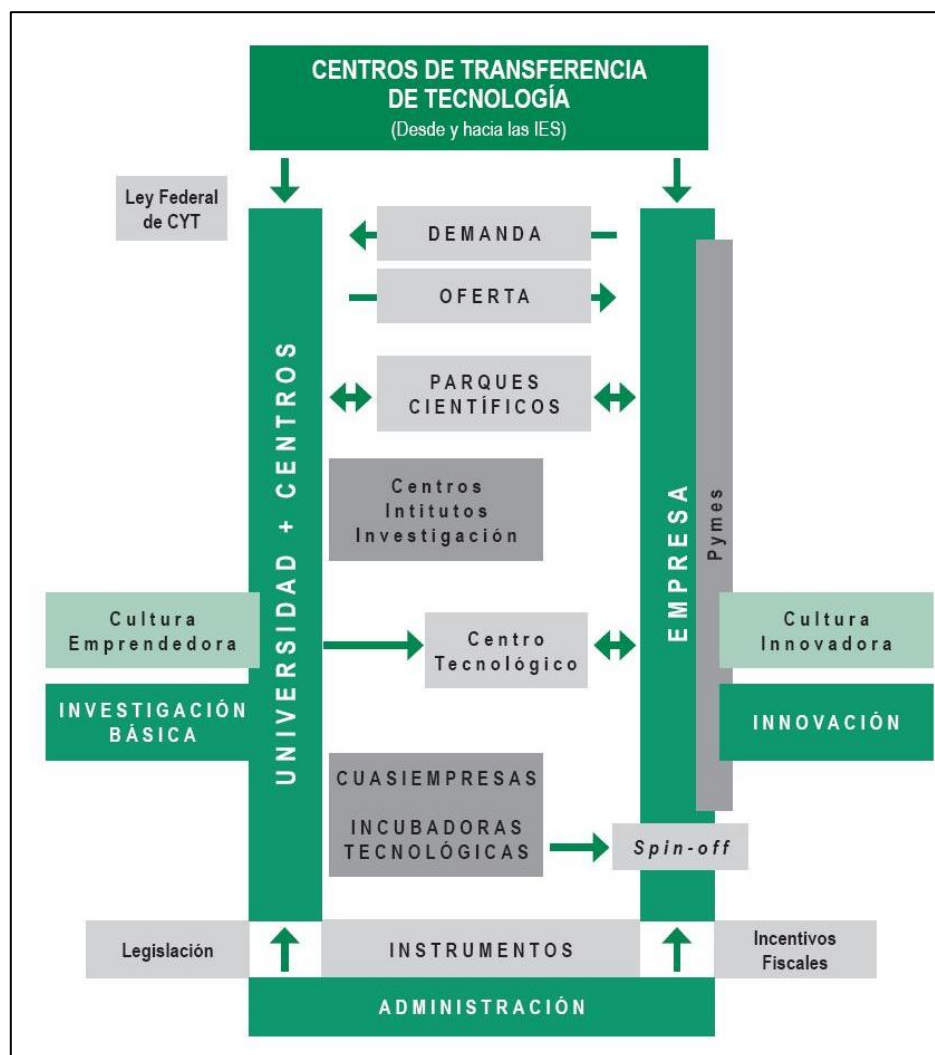


Figura 4: Modelo Triple Hélice (Fuente: Fundación Cotec [11])

Si bien el modelo de triple hélice es una situación deseable para la transferencia de tecnología, no refleja la poca colaboración existente entre los distintos actores involucrados o los conflictos de intereses que surgen en la relación descrita. Además, requiere de un nivel de organización y articulación mínimo al interior de cada conjunto relevante, es decir, necesita que las universidades posean una política de patentes y licencias, una infraestructura básica avocada a transferir conocimientos, bases de datos de los proyectos existentes, por ejemplo. Necesita que la industria esté interesada en invertir y absorber las tecnologías; que el gobierno tenga la intención real de apoyar los procesos, de incentivar de manera eficaz la transferencia tecnológica, etc.; y este nivel de organización no necesariamente existe. Finalmente, el modelo triple hélice deja afuera a muchos otros posibles oferentes de tecnología que no están relacionados a las universidades.

4. **Modelo de TEURPIN:** Este modelo nace desde la Unión Europea en su necesidad de redirigir las políticas de los países miembros hacia economías del conocimiento durante el

año 2001. Así, establece una “Guía Europea de las mejores prácticas para la Transferencia Tecnológica”, en la que propone el modelo que se muestra en la Figura 5.

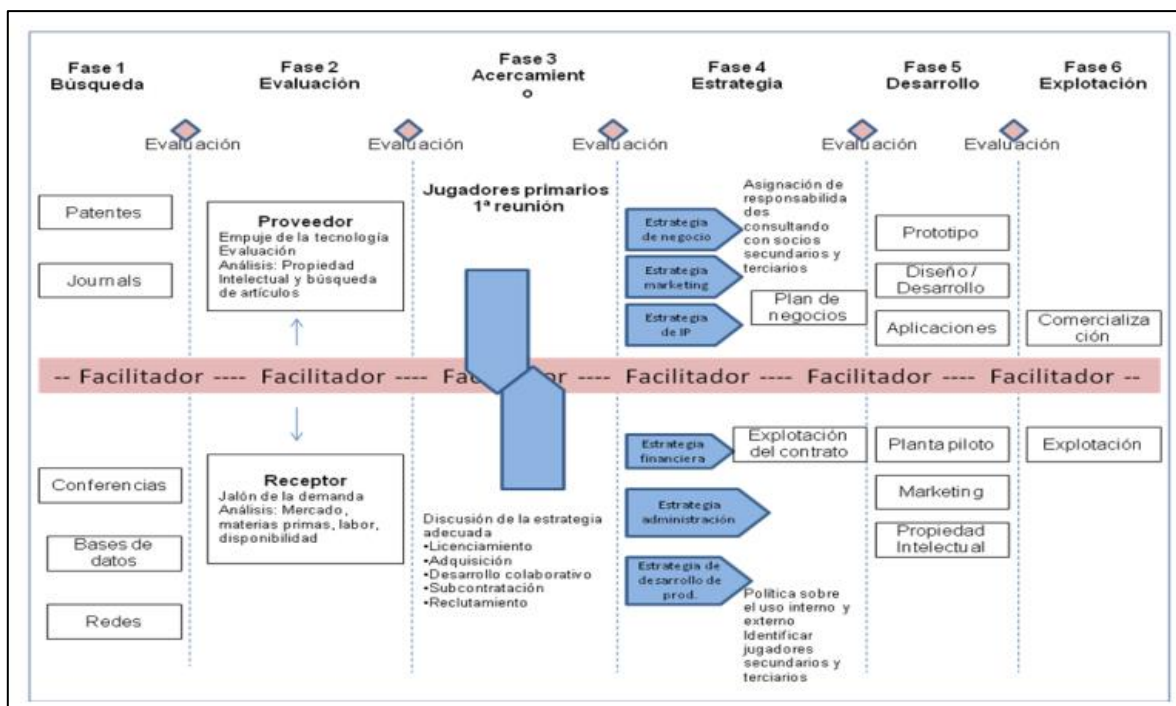


Figura 5: Modelo TEURPIN (Fuente: López [12])

Este modelo establece seis etapas para llevar a cabo la transferencia tecnológica, delimitada por líneas punteadas y tres actores básicos. En la parte superior del diagrama del modelo se encuentra la parte oferente de tecnología; en la parte inferior, el demandante de tecnología; y, como novedad, este modelo incluye a un tercer agente relevante y genérico, el facilitador, que actúa como ente articulador entre las dos partes involucradas.

Las fases de la transferencia tecnológica según este modelo son las siguientes:

Fase 1: Búsqueda. Considera el acceso a la información relevante en tiempo y forma pertinentes. Esta etapa requiere de métodos de vigilancia tecnológica, revisión de artículos científicos, análisis de patentes, entre otras actividades.

Fase 2: Evaluación. En esta fase se hace una revisión exhaustiva de las características y capacidades de las instituciones involucradas, tanto de forma separada como conjunta, para hacer una planificación estratégica respecto de la transferencia de tecnología. En el caso de los oferentes de tecnología, se revisan los plazos para desarrollar el objeto de transferencia (innovación en bienes, en servicios, en procesos, etc.), las formas de protección a utilizar, el método de investigación, el escalamiento de la producción, entre otras cosas. En el caso del ente industrial, se revisa su estabilidad financiera, los plazos para que la tecnología sea efectivamente explotada, las barreras de entrada que se introducen o desaparecen con el ingreso de la tecnología, entre otras. En el caso del estudio conjunto, la revisión abarca temas de intereses existentes para el desarrollo o internación de nuevas tecnologías, normativas vigentes, motivaciones para desarrollar avances tecnológicos, etc.

Fase 3: Acercamiento. En esta fase se producen los primeros encuentros físicos y con carácter oficial entre oferentes y demandantes de tecnología. El objetivo es transparentar posiciones, por lo que las partes expresan sus ideas, requerimientos para llegar a un acuerdo, establecen plazos, comprometen recursos humanos, acuerdan confidencialidad, establecen tratos de colaboración, entre otros aspectos.

Fase 4: Estrategia. En esta fase se plantea el proyecto, lo que significa establecer la estrategia de negocio, de mercado, de financiamiento, el plan de negocio y el acuerdo de explotación. Se forman con especificidad los equipos de trabajo, se acuerdan plazos exactos de duración del proyecto, las formas de administrarlo, etc.

Fase 5: Desarrollo. En esta etapa se desarrolla el plan de la etapa anterior. Se deben implementar pilotos o prototipos, producción a pequeña escala, pruebas de aplicación e investigación de mercado. Al concluir la fase, la tecnología en cuestión debe estar lista para comenzar a explotarse.

Fase 6: Explotación. En la etapa final del proceso se pone en operación la tecnología transferida, ya sea para comercializarla o integrarla al proceso productivo de la parte demandante de tecnología. También se hacen evaluaciones ex-post acerca de las ventajas y desventajas de la tecnología adquirida.

Una particularidad de este modelo es que al final de cada fase ofrece una evaluación en la que cualquiera de las partes puede declararse insatisfecho y volver a la etapa en cuestión hasta sentirse satisfecho. Estas evaluaciones son administradas por el facilitador, actor que tiene participación en todo el proceso para lograr acuerdos beneficiosos para ambas partes.

Una debilidad de este modelo tiene relación, justamente, con las capacidades del facilitador, pues debe tratarse de una entidad con independencia, de manera de mantener la confidencialidad de las partes y no ser capturada por alguna de ellas; necesita poseer competencias acordes a las necesidades, esto es, debe tener la visión necesaria para relacionar la oferta y la demanda, pues se desenvuelven en dimensiones distintas; debe ser flexible, pues en cualquier instante del proceso de transferencia pueden surgir necesidades de las partes y debe poder entregar soluciones a ellas; la buena comunicación también es relevante, pues necesita interactuar de forma efectiva con ambas partes; y, finalmente, debe tratarse de un planeador efectivo, que siga metodologías que lleven a buen término el proyecto, de manera estructurada y coordinada.

- 5. Modelo Catch-Up:** Es el modelo representativo de Corea y Japón. Se trata de importar tecnología extranjera y adquirirla por medio de la imitación. Kim [13] realiza un estudio acabado del proceso que vivió este Corea para alcanzar los niveles de desarrollo tecnológico que muestra en la actualidad en sólo cuatro décadas. Para ello define tres fases: Imitación por duplicación, Imitación creativa e Innovación.

Fase 1: Imitación por duplicación. Se trata del desarrollo de cuatro ejes principales: Educación, Capacidad tecnológica, Chaebols y Movilidad de personal técnico especializado. En el eje de *educación*, hubo un énfasis desde el gobierno importante, por lo que se produjeron rendimientos más elevados en la educación que los esperables de acuerdo al desarrollo económico del país. Esto produjo una brecha entre la cantidad de

personas capacitadas y las plazas laborales, elevándose la cantidad de profesionales desempleados, brecha que posteriormente fue absorbida dado el desarrollo tecnológico.

Respecto de la *capacidad tecnológica*, se integró la imitación por duplicación mediante publicaciones, ingeniería inversa y asistencia técnica asociada a la fabricación de equipo de marca. Además, las grandes empresas también hicieron uso de la transferencia de plantas listas para su funcionamiento inmediato.

Por otro lado, los *chaebols* son grandes conglomerados de empresas familiares, las que fueron presionadas por el gobierno para hacerse cargo del desarrollo tecnológico del país y obtuvieron muchas regalías para desarrollar esta labor, entre las que cuentan inyecciones de recursos, políticas proteccionistas, fuertes subvenciones, acceso preferencial al crédito. Además, el gobierno inició una campaña de expropiación de negocios extranjeros para favorecer el desarrollo local. Así nacieron grandes empresas monopólicas e intensivas en desarrollo tecnológico, como LG, Samsung, Hyundai y SK Group.

Finalmente, hubo un proceso importante respecto de la movilidad de personal técnico experimentado, levantando personal directivo y técnico con experiencia a empresas extranjeras y repatriación de profesionales que se desarrollaban, principalmente, en Estados Unidos.

Los medios que se definieron para esta fase para darle intensidad al esfuerzo fueron el fomento de la exportación, la creación apresurada de las industrias química y pesada, la transferencia tecnológica y la creación de crisis que obligara a las industrias a invertir en desarrollo y tecnología.

Esta primera fase fue más bien rápida y fácil, pues el país pudo absorber mucha tecnología sin la necesidad de invertir tanto como los países desarrollados y sin tener la necesidad de contar con personal muy especializado. Además, se logró reemplazar rápidamente el ítem de importaciones y comenzó a crecer el de exportaciones.

Fase 2: Imitación creativa. Cuando las fuentes de imitación se comienzan a agotar, se hace necesario aplicar la creatividad a los productos y servicios que se desarrollan, por lo que el gobierno impulsó un plan de reforzamiento del desarrollo tecnológico, con cinco ejes de acción: fortalecimiento a la transferencia tecnológica formal, mayor inversión en la repatriación de expertos, presión al sector industrial para que invirtieran en I+D empresarial por medio de la creación de crisis internas, fomento a la investigación básica en las universidades y el impulso a la investigación aplicada en los institutos públicos de educación.

Fase 3: Innovación. Posterior a la fase de imitación creativa, los planes se hacen más ambiciosos y se comienza, por parte del gobierno, un nuevo plan de fortalecimiento al desarrollo tecnológico, pero esta vez con enfoque en la innovación. Los ejes de este plan nuevamente estuvieron en la investigación básica por parte de las universidades, la investigación aplicada por parte de los institutos públicos de investigación, impulsar la I+D de las empresas, la mundialización de I+D y contratación de personal altamente calificado del extranjero.

Durante todo este proceso, la industria coreana ha comprendido la importancia del desarrollo tecnológico y, a pesar de que la tarea de investigación recae sobre universidades e institutos de investigación públicos, comienza a invertir en otras fuentes

que refuercen estas áreas, ya sea abriendo áreas de investigación al interior de la empresa, creando laboratorios de investigación especializada, fusionándose o adquiriendo otras empresas de alta tecnología en el extranjero, etc.

6. Modelo Anglosajón: En este modelo existen dos sectores muy activos: las universidades y el gobierno.

Las universidades, en general, poseen en su estructura dos áreas relacionadas a la transferencia tecnológica [14]:

- Research Collaborative Office, que corresponde a una unidad que se dedica a negociar proyectos y contratos que son propuestos desde los Consejos de Investigación del Reino Unido (UK Research Councils).
- Technology Transfer Office, oficina de transferencia tecnológica que se dedica a la gestión económica de la investigación, por lo que administra el desarrollo comercial de la propiedad intelectual. En algunas ocasiones este órgano se externaliza, pero para ello es necesaria una política científica robusta por parte de la universidad.

La mayoría de las universidades poseen una política básica respecto de la propiedad intelectual de la investigación que se desarrolla en su interior, la que consta de los siguientes tres principios:

- Los derechos de propiedad intelectual de la investigación y los resultados que ésta genera pertenecen a la universidad.
- La universidad no interviene en los derechos de copyright de otros trabajos de los investigadores, como libros, publicaciones, artículos de prensa, conferencias, etc.
- Los ingresos generados por la comercialización de los resultados de la investigación, descontando los costos, se dividen entre el investigador, el departamento de la universidad que lo alberga y la universidad. Los porcentajes correspondientes dependen de los montos de los ingresos, a ingresos pequeños, cerca del 90% va a los investigadores; mientras que a ingresos mayores, un tercio del monto se entrega a los investigadores.

Dado la laboriosidad de las universidades, se han generado inclusive parques científicos en algunas ciudades. Uno de los casos más exitosos es el Parque Científico Cambridge, al este de Inglaterra, área compuesta por más de mil empresas intensivas en tecnología, especializadas, la mayoría, en biotecnología o tecnologías de información, además de incubadoras y un alto número de spin offs.

A nivel gubernamental, la investigación e innovación siempre ha sido centralizada, primero a través del Department of Trade and Industry (DTI), posteriormente por medio del Department of Innovation, Universities and Skills (DIUS); y, en la actualidad, por el Department of Business, Innovation and Skills (DBIS), departamento ministerial que se encarga de mantener e impulsar la innovación y el desarrollo de ciencia y tecnología del Reino Unido en aquellas industrias que son importantes para el crecimiento económico [15]. El DBIS se apoya técnicamente y al mismo tiempo está a cargo de los Research Councils, que son Órganos de Gobierno No Departamentales, que se dedican a ordenar y

fundar áreas particulares de investigación, incluyendo artes, humanidades y todas las áreas de ciencia e ingeniería.

Así, la Figura 6 muestra cómo queda configurada la red de generación de tecnología en el Reino Unido.

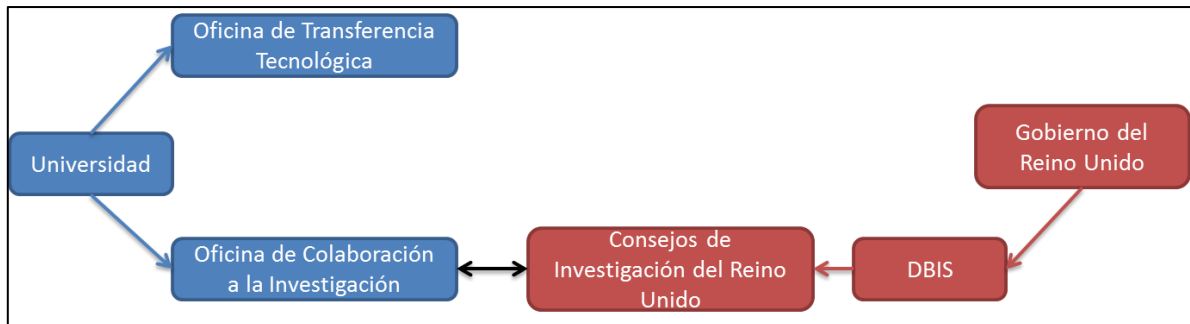


Figura 6: Generación de Tecnología en el Reino Unido (Fuente: Elaboración propia)

Llama la atención que el sector privado no asome como uno de los actores más dinámicos en este proceso, sino que más bien se acomode y aproveche la red que construyen las universidades y el gobierno. Como expresa Aceytuno [16], las fortalezas del modelo anglosajón residen en un alto nivel educativo y en un tejido empresarial de calidad, capaz de cultivar los frutos que el sistema le entrega. Por otro lado, sus debilidades yacen en una continua reducción de innovación con capitales privados y, por lo tanto, las pequeñas y medianas empresas se involucran poco en los temas de innovación.

- 7. Modelo Nórdico:** Representado por el bloque Finlandia-Suecia, es un modelo cuyo núcleo es la innovación que se desarrolla en las grandes empresas. Ambos países se caracterizaban por basar su crecimiento económico en la explotación de materias primas y manufactura, pero esto fue dando un vuelco para dirigirse hacia las nuevas tecnologías. En el caso de Finlandia, Nokia estaba a la cabeza del potente conglomerado industrial basado en tecnología, mientras que en el caso de Suecia se encontraba Ericsson, ambas pertenecientes al rubro de la telefonía.

El segundo componente que impulsa el desarrollo tecnológico, en ambos países, es la labor desarrollada por los gobiernos. Finlandia crea, en la década de 1980, la Agencia Tecnológica Nacional TEKES y el Science and Technology Policy Council (STPC). TEKES es la principal organización de expertos en política y financiamiento de I+D, que se enfoca en implementar políticas de tecnología. Tiene por misión la promoción de la investigación industrial, el desarrollo tecnológico y los emprendimientos en I+D intensivos en riesgo. Es responsable de la política tecnológica y el soporte financiero para la I+D industrial y es dependiente del Ministerio de Comercio e Industria. Por otro lado, STPC es un cuerpo político de alto nivel que establece las directrices de las políticas finlandesas respecto a las actividades de ciencia y tecnología. Su principal labor es aconsejar al gobierno y los ministros, preparar propuestas y críticas para el Consejo de Estado y los ministros, emitir declaraciones sobre la asignación de fondos públicos para ciencia y tecnología y actuar como un órgano experto ante cualquier pregunta relativa a ciencia y tecnología [17].

Por su parte, Suecia creó el 2001 la Agencia Sueca para los Sistemas de Innovación (VINNOVA) y el 2004 un consejo sobre política de innovación (NUTEK) que funciona como foro de debate de las acciones gubernamentales que pretenden favorecer la innovación como medio para conseguir el crecimiento económico. “El mayor objetivo de las actividades de NUTEK es estimular el desarrollo del sistema de I+D para incrementar la colaboración entre empresas, universidades e institutos en orden de crear una adecuada precondition para una industria competitiva y orientarla a I+D medioambiental” [18]. VINNOVA funciona bajo el alero del Ministerio de Empresa, Energía y Comunicaciones y también se cuenta con fondos concursables para impulsar la innovación en el país. Con alrededor de 200 trabajadores en Estocolmo y Bruselas, esta agencia actúa como plataforma de cooperación internacional a nivel de la Unión Europea en ámbitos de tecnología e innovación [19].

Tanto en el caso de Finlandia como en el de Suecia, las políticas gubernamentales apuntan a apoyar férreamente el desarrollo de grandes empresas de base tecnológica y vuelcan los esfuerzos del área académica al mismo objetivo. De hecho, en Suecia la comercialización de nuevas tecnologías desde universidades disminuyó drásticamente con el nuevo modelo, pues los incentivos para los inventores e investigadores no la promovían y estos actores preferían dedicarse a labores de consultoría. Esto llevó a las autoridades suecas a flexibilizar la posición de los investigadores cambiando la misión de las universidades públicas para mejorar el aporte que ellas deben hacer a la sociedad, mejorando la gestión de las tecnologías, entregando más flexibilidad a los investigadores y fortaleciendo la red de transferencia, introduciendo la comercialización de tecnología como objetivo de las instituciones de educación superior.

8. **Modelo de Europa Central:** Este modelo se desarrolla en Alemania, principalmente en las ciudades de Baden-Württemberg y Baviera. Una de las características de Alemania es que se organiza regionalmente y, además, tiene un gobierno federal, lo que hace que las políticas de innovación y transferencia tecnológicas tengan doble impulso desde los distintos gobiernos. Alemania, desde la década de los 70 ha tenido como foco para el crecimiento económico la innovación, el desarrollo de tecnología y su transferencia, especialmente en el área de la biotecnología. Los derechos de comercialización de tecnologías nuevas, en el caso de las universidades, pertenecen a las instituciones de educación, las que utilizan sus oficinas de transferencia para promocionar sus avances. Además, existen centros de investigación de excelencia como el Max Planck Gesellschaft, el Helmholtz Gemeinschaft, el Fraunhofer Gesellschaft y el Leibnitz Gesellschaft, los que se asocian con una nutrida red de empresas dispuestas a invertir en innovación y tecnología. Aceytuno identifica dos debilidades en el sistema centroeuropeo: escasez de capital humano, en particular, graduados en ciencia y tecnología y una leve escasez de capital de riesgo [20]. Ésta última comenzó en la crisis de las punto-com, que llevó a la quiebra a muchas empresas de capital de riesgo, pero el gobierno ha implementado diversas medidas que incluyen fondos y programas públicos de capital de riesgo para aplacar esta debilidad.

Alemania se mantiene en los primeros lugares a nivel mundial en innovación y tecnología, comparándose con Estados Unidos y Japón para el desarrollo y adecuación de política pública.

- 9. Modelo Mediterráneo:** Este modelo es representativo de Francia, Italia y España, países en los que el grueso de inversión en investigación y transferencia tecnológica es aportado por las instituciones de educación superior, de modo que estas actividades están centralizadas, en particular, en el CNRS en el caso de Francia, en el CNR en Italia y en el CSIC en el caso de España. Este modelo se caracteriza por tener alto impacto en las publicaciones de ciencia y tecnología, baja comercialización por medio de patentes y licencias, sino que más bien utilizan la transferencia vía publicaciones, conferencias y transferencia informal. El principal desafío que enfrentan estas naciones es superar el bajo índice de inversión en I+D por parte del sector privado, pues el modelo no resulta ser sostenible en el tiempo [14].

En el caso de Francia, la investigación está centralizada en el CNRS, Centro Nacional de Investigación Científica, el que promociona y comercializa sus resultados a través de la FIT SA, Innovación y Transferencia Científica de Francia, una especie de OTT que le pertenece. Por otro lado, Francia cuenta con la ANR, Agencia Nacional de la Investigación, que es una entidad pública dedicada a financiar proyectos de investigación de universidades y centros de investigación; la ANVAR, Agencia Nacional de Valorización de la Investigación, que se dedica a la gestión y comercialización de inventos y asesoramiento sobre tecnología a pequeñas y medianas empresas, además de la promoción a jóvenes emprendedores; y el BPIFRANCE, Banco Público de Inversión, que busca apoyar a las pequeñas empresas con recursos monetarios y técnicos, especialmente en regiones, invirtiendo en sectores considerados como estratégicos, tales como energía, medioambiente, conversión digital, biotecnología, etc.

En el caso italiano, las principales instituciones encargadas de la investigación son las universidades y el CNR, Consejo Nacional de Investigación, establecimientos a los que se les exige el desarrollo de investigación, la promoción, aplicación y transferencia de las tecnologías. Son apoyados por el RIDITT, Red Italiana para la Innovación y Transferencia Tecnológica a Pequeñas y Medianas empresas, que se ocupa, básicamente, de proveer servicios de asistencia técnica a los actores del sistema nacional de innovación italiano, incluyendo encargados de políticas públicas, universidades, centros de investigación, instituciones financieras, empresas, etc., facilitando acceso a recursos financieros y asesorando a las empresas en sus procesos de internacionalización.

Por su parte, España cuenta con el CSIC, Consejo Superior de Investigación Científica, dependiente del Ministerio de Economía y Competitividad y que posee múltiples centros de investigación repartidos en las distintas regiones. Cuenta con más de 15.000 trabajadores, abarcando el 6% del capital humano dedicado a I+D en toda España. En el CSIC se centralizan las labores de investigación, asesoramiento técnico, transferencia de resultados, promoción y difusión de la cultura científica, formación de personal, entre tantas otras [21]. Además, desde hace algunos años, España ha estado expandiendo su red de tecnología, dando paso a variadas instituciones, como las OTRI, centros tecnológicos, parques científicos y tecnológicos, entre otras, dedicadas a mejorar la transferencia tecnológica y el traspaso de resultados a la industria [20].

- 10. Modelo Latinoamericano:** La historia de las universidades latinoamericanas ha generado que estas instituciones posean ciertas características que las distinguen de sus homólogas del resto del mundo. Entre esas características cuentan la importancia de la autonomía

frente al estado, el desmembramiento de sus facultades, la democratización de los procesos, el carácter profesionalizante de las instituciones, el corte elitista reflejo de la estructura social, bajos niveles en carreras docentes e investigadoras y una marcada debilidad en el vínculo con el medio externo [22]. Esta situación hace que la transferencia tecnológica se desenvuelva en un ambiente de roces y desconfianzas con el mundo empresarial. Además, estas instituciones han tendido a olvidar la conocida “tercera misión” de las universidades. Así, se ha desarrollado un modelo en el que el estado prácticamente no interviene y la transferencia se hace por medio de la venta y licenciamiento de diversos servicios, las consultorías privadas de los investigadores, debido a que atienden a la demanda de manera “personalizada”, lo que evita que exista un procedimiento general para la transferencia de conocimientos e invención.

Solleiro desarrolló un modelo latinoamericano que se caracteriza por poseer muchas actividades desarrolladas por las instituciones de educación superior y postula que este modelo resulta del desarrollo que cada universidad ha llevado a cabo respecto de la transferencia tecnológica y que se ha traspasado a otras instituciones y se muestra en la Figura 9.

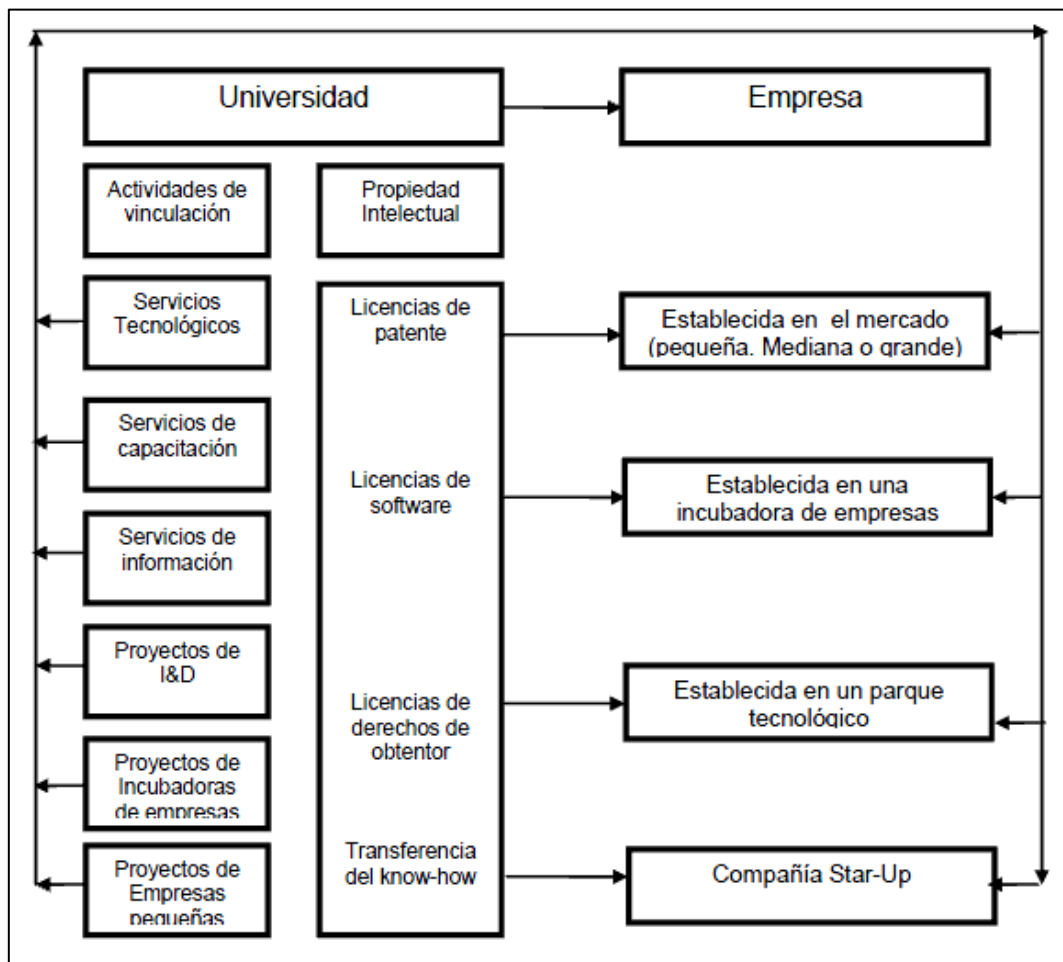


Figura 7: Modelo de Transferencia Tecnológica Latinoamericano (Fuente: Solleiro y Castañón [23])

11. Modelo del MIT: el MIT, Massachusetts Institute of Technology, es una institución educativa ubicada en Cambridge, Estados Unidos. Con una larga trayectoria de cooperación con el desarrollo tecnológico y económico, a lo largo de su historia ha desarrollado y perfeccionado un método de transferencia tecnológica a través de su TLO, Oficina de Licenciamiento de Tecnología.

Antes de 1980, la ley estadounidense obligaba a que los derechos de autor de todos los descubrimientos e innovaciones desarrollados con fondos federales pertenecieran al gobierno federal, lo que quitaba el incentivo de parte de los investigadores a cooperar con el sector privado por medio de la transferencia de tecnología. Ese año se aprobó la Bayh-Dole Act, ley que permitía a las universidades, pequeños negocios o instituciones sin fines de lucro quedarse con los derechos de invención por sobre el gobierno federal. Con esto, el MIT dinamizó fuertemente su proceso de licenciamiento y transferencia tecnológica, logrando ser la universidad con la mayor creación de spin-offs desde esa época [24]. El proceso de transferencia tecnológica que utiliza el MIT consta de 10 pasos que se muestran en la Figura 8 y es bastante rígido en ellos. Hay que destacar que este modelo se desempeña en un país desarrollado, proveyendo capitales, personal calificado y políticas acorde a las necesidades, por lo que el proceso de transferencia de tecnología se facilita bastante. Un aspecto importante a considerar es que el MIT define la transferencia tecnológica como el proceso de licenciamiento a una entidad externa al instituto [25], por eso el conducto regular es explícito.



Figura 8: Modelo de Transferencia Tecnológica del MIT (Fuente: TLO, MIT [25])

12. Modelo de la Universidad de Texas: Al igual que el MIT, la Universidad de Texas ha mantenido un crecimiento constante en lo que a transferencia tecnológica se refiere, sobre todo después de la aprobación de la Bayh-Dole Act. Posee su propio proceso de comercialización de tecnología basado en 8 pasos y llevado a cabo al alero de su Oficina de Comercialización de Tecnología. La Figura 9 muestra estos 8 pasos y una explicación de cada uno de ellos.

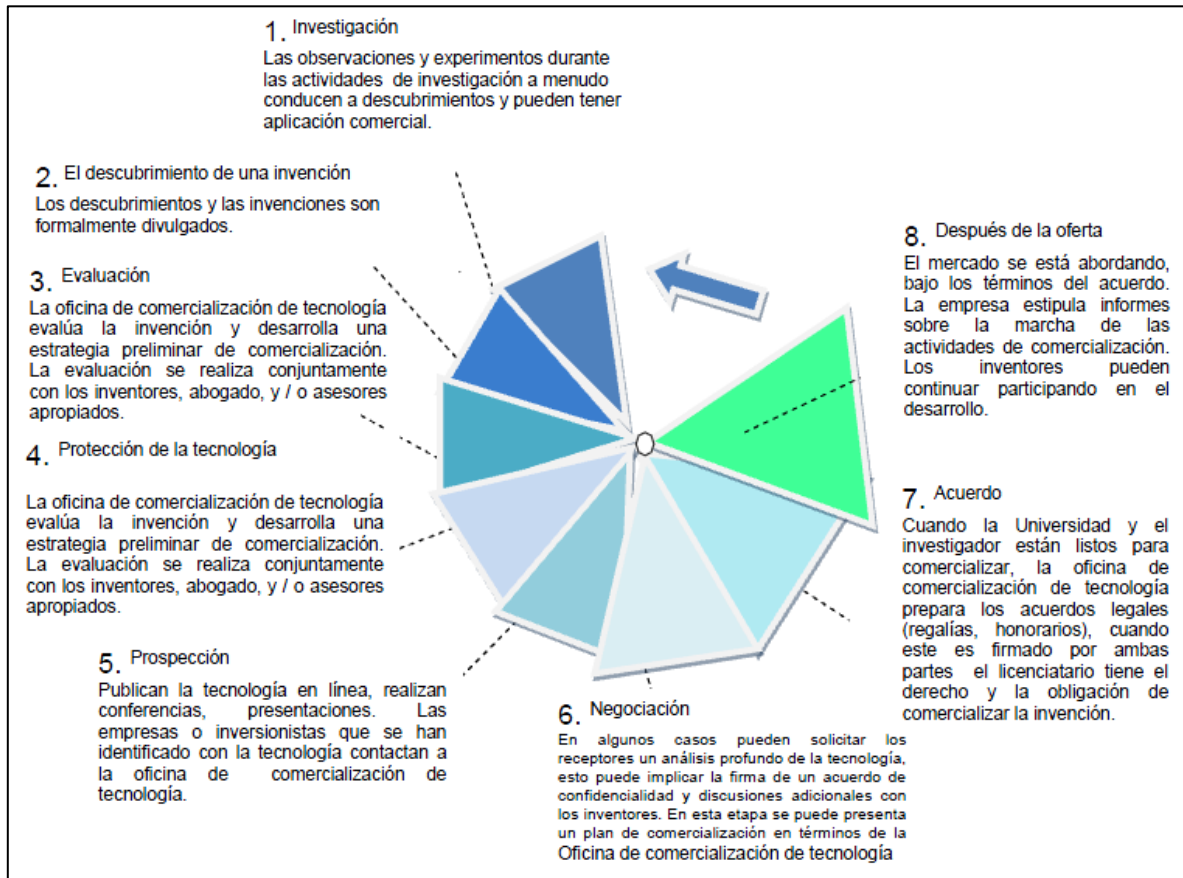


Figura 9: Procedimiento para la transferencia tecnológica de la Universidad de Texas (Fuente: Universidad de Texas [26])

13. Modelo de la UNAM: La Universidad Nacional Autónoma de México comenzó a promover la comercialización de su propiedad intelectual en el año 1998 y se posicionó como la institución latinoamericana con mayor nivel de transferencia tecnológica, implantando políticas internas y mecanismos de transferencia de tecnología por medio de su DTT, Dirección de Transferencia Tecnológica. La Figura 10 muestra el esquema del proceso de vinculación con la sociedad que la UNAM desarrolla. En este modelo, la DTT toma la labor de gestión de las tecnologías que se crean en la institución. No existe una línea de investigación base, sino que se da libertad a los académicos, mientras que la DTT registra y evalúa la capacidad de comercialización de los avances obtenidos. Paralelamente, lleva a cabo un proceso de vigilancia de demanda tecnológica desde el sector privado y generando los lazos con éste. Es por esto que la UNAM centra sus actividades en consultoría, capacitaciones, asesorías de propiedad intelectual y servicios técnicos. La UNAM también cuenta con un departamento jurídico y especialistas que asesoran a las empresas con las que trabajan para postular a fondos públicos que les

ayuden a financiar el proyecto en cuestión. Es decir, es la misma institución la que se encarga de los desarrollos científicos, de hacer el lazo con el sector privado, de asesorarlo y de buscar el apoyo del estado.

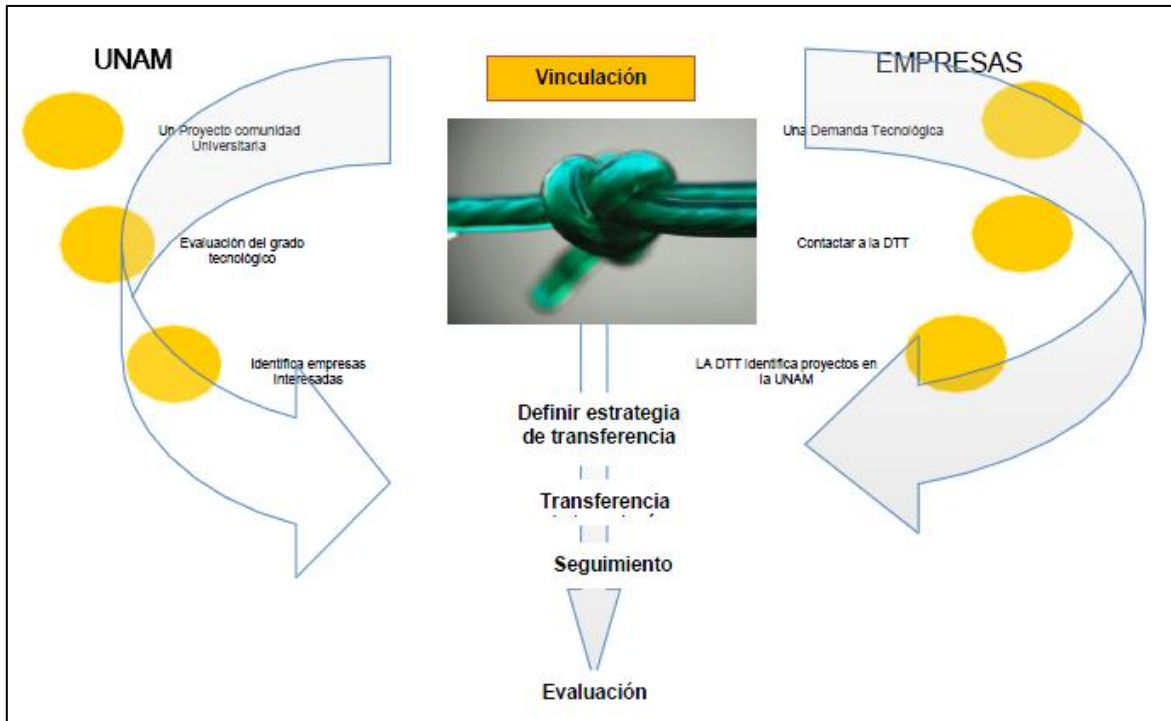


Figura 10: Modelo de Transferencia Tecnológica de la UNAM (Fuente: DTT, UNAM)

14. Modelo de Quebec: Quebec es la provincia más grande de Canadá, reconocida el 2006 como una nación dentro de Canadá por el parlamento de ese país en un intento de aplacar los ánimos independentistas de la región, lo que hace de Quebec un caso que dista bastante de la forma de hacer transferencia tecnológica en el resto del país. El 1% de la producción científica del mundo le pertenece a esta región [14] y la principal característica de este modelo es la altísima inversión por parte del sector privado para aprovechar la transferencia tecnológica. Este interés por parte del sector empresarial ha impulsado fuertemente la investigación y la cooperación entre el mundo académico.

El gobierno quebequense no se quedó atrás y en 1989 creó la Red Trans-Tech, que se encarga básicamente de la búsqueda de coparticipaciones y vigilancia tecnológica. Adicionalmente, el Programa INTERFACE apoya la transferencia tecnológica mediante financiamiento para la incubación de empresas de base tecnológica y el alto grado de dinamismo y transferencia entre universidades y empresas han dado lugar a los consorcios científicos mixtos, organizaciones de investigación sin fines de lucro en donde participan universidades públicas y empresas privadas. También se crearon los CCTT, Centros Colegiados de Transferencia Tecnológica, centros de investigación pertenecientes a la Red Trans-Tech, encargados de brindar soporte técnico, desarrollo tecnológico, promoción, producción de información y entrenar personal apto para el uso de las tecnologías. Igualmente se crearon los CTL, Centros de Enlace y Transferencia, estructuras de intermediación encargadas específicamente de generar y mantener relaciones universidades-empresas.

En resumen, el sector privado de Quebec impulsó la investigación científica, principalmente en instituciones de educación superior públicas, aportando cerca de dos tercios de la inversión total en I+D en la provincia completa [14]. Esto generó un interés desde la academia en generar lazos con las empresas, lo que produjo un ambiente de cooperación entre ambos sectores que, finalmente, fue reforzado por el gobierno de Quebec con políticas que fortalecieron estos lazos, regulando e impulsando la transferencia tecnológica. Este es un caso en el que la demanda por tecnología *tira* a la oferta.

15. Modelo del Tecnológico de Monterrey: En el año 1943 nació el Tecnológico de Monterrey como una institución educativa pensada por un grupo de empresarios mexicanos. En la actualidad cuenta con 26 campus y 5 preparatorias en distintos puntos del país. Durante el año 2004, buscando la comercialización de la investigación desarrollada y la vinculación con la sociedad, se comienzan a abrir las Oficinas de Transferencia de Tecnologías (OTT del Tecnológico de Monterrey), las que poseen cinco grandes clústeres de investigación: Alimentos, Automotriz, Salud, Telecomunicaciones y Vivienda y, a medida que se desarrolla, va generando su propio modelo de transferencia, logrando la vinculación efectiva incluso internacionalmente. Este modelo posee cuatro ejes, los que se muestran en la Figura 11.



Figura 11: Modelo de transferencia tecnológica del Tecnológico de Monterrey (Fuente: Tecnológico de Monterrey)

En la subsección de Emprendedores, la OTT se encarga de buscar estrategias legales, un modelo de transferencia, entregar consultorías y capacitaciones, entre otras actividades. Las tareas de la subsección de Gobierno son, básicamente, la búsqueda de fondos estatales para la transferencia de tecnologías. Las labores de la división de accionistas constan de la vinculación con el sector privado mediante inversionistas ángeles, club de inversionistas,

etc. Mientras que a la sección Universidad le corresponden actividades de políticas de propiedad intelectual, redacción de patentes, estudios de mercado, entre otras.

A continuación, la Tabla 1 muestra un resumen de los distintos modelos presentados, estableciendo puntos de comparación generales entre ellos.

Tabla 1: Resumen de modelos de transferencia tecnológica

MODELO	PRINCIPAL CARACTERÍSTICA
Lineal	Comercialización básica de los resultados de la academia
Dinámico	Evolución del modelo lineal para adaptarse al sector privado
Triple Hélice	Inclusión de los gobiernos como actores relevantes
TEURPIN	Modelo teórico de las mejores prácticas para la transferencia
Catch-Up	Importación y absorción de tecnología para dar paso a la innovación propia
Anglosajón	Modelo nacido y administrado por el gobierno (Estrategia Push)
Nórdico	Iniciativa desde el sector productivo (Estrategia Pull)
Europa Central	Impulso de la transferencia desde el gobierno central y regional
Mediterráneo	Foco de transferencia en publicaciones, conferencias y modos informales
Latinoamericano	La responsabilidad de la transferencia recae en universidades
MIT	Posee 10 pasos de transferencia cuyo fin último es el licenciamiento a externos
Universidad de Texas	Los investigadores son libres de seguir participando del proyecto post-comercialización
UNAM	Establece seguimientos y evaluaciones a las transferencias de la universidad
Quebec	Fuerte red regional del sector privado, académico y estatal
Tecnológico de Monterrey	Modelo integral de 4 ejes para cubrir sistemáticamente la transferencia

3.3 La Labor de los Gobiernos

Numerosos estudios muestran una correlación positiva entre la Productividad Total de Factores (PTF) y el crecimiento económico de un país. Este índice de PTF está, comúnmente, asociado al desarrollo tecnológico que logra la nación. Además, desde que se invierte en ciencia y tecnología hasta que el impacto en la industria es significativo transcurre un lapso importante de tiempo, de dos años en el sector electrónico, o cinco en el sector farmacéutico, por ejemplo [27].

El desarrollo de la ciencia y tecnología y la transferencia de las mismas al sector productivo adquirieron un auge importante después de la Segunda Guerra Mundial y los expertos coinciden en que las economías basadas en el conocimiento son más exitosas en tanto basan su desarrollo en la agregación de valor, que se mide a través del PTF. Sin embargo, las labores de investigación y desarrollo suelen ser costosas, pues necesitan de personas altamente capacitadas, los plazos de investigación suelen largos y los resultados son inciertos.

Debido, entonces, a que la principal meta de un gobierno es aumentar el bienestar de su población y a que, en general, se mide este bienestar con índices de desarrollo económico, uno de sus intereses debiese estar asociado a lograr aumentar el desarrollo tecnológico, pues esto asegura

un crecimiento sostenido basado en la generación de valor. Ése es el enfoque que tomaron la mayoría de los países desarrollados hace ya bastante tiempo y cada uno emprendió caminos distintos que han dado lugar a numerosos modelos de desarrollo y transferencia de tecnologías.

Los países tienen dos opciones para acceder a la tecnología. La primera es desarrollarla internamente y la segunda es adquirirla o importarla. Desarrollar tecnología requiere esfuerzos importantes en recursos financieros, humanos y temporales, tiene un alto costo de oportunidad; pero importarla necesariamente significa la dependencia de otras naciones más desarrolladas y la posibilidad cierta de no lograr romper esa dependencia, como es el caso general de Latinoamérica. Así es como los gobiernos se ven en la misión de elaborar planes estratégicos que incentiven el desarrollo de la ciencia y la tecnología que se transfiera al sistema productivo de los países, pero ¿cómo se puede incentivar este proceso?

Halty Carrere [28] estudió algunos métodos. El primero consiste en impulsar la oferta tecnológica, lo que implica inyectar recursos en los sistemas de innovación, logrando mejorar la preparación de investigadores, apoyar a los centros de investigación en infraestructura, institucionalidad y financiamiento, entre otras cosas. Sin embargo, hace énfasis en las posibles consecuencias indeseadas de este método: empujar la oferta de tecnología descuidando la demanda conlleva necesariamente al fin del vínculo entre la oferta y la demanda. El sector productivo debe verse en la necesidad de adquirir nuevas tecnologías para demandarlas, lo que en mercados pequeños no necesariamente sucede, por lo que la tecnología producida está destinada a guardarse en las bibliotecas. Por otro lado, si se impulsa la demanda tecnológica, el segundo método revisado por Halty, el sector industrial se ve forzado a absorber tecnología continuamente, por lo que impulsa también el desarrollo de la demanda. Pero si esta necesidad es muy abrupta, los sistemas de innovación nacionales pueden verse sobrepasados, por lo que las empresas quedan obligadas a adquirir tecnología en el exterior, acrecentando la importación de ciencias aplicadas, derivando en la dependencia tecnológica. Es así como concluye que una buena forma de incentivar el desarrollo de la tecnología en un país es empujar la demanda y apoyar la oferta en un proceso lento, que dé suficiente espacio a ambas partes para acomodarse en un proceso de transferencia tecnológica que logre disminuir las importaciones de tecnología por medio de sustitución por productos fabricados internamente.

Un factor muy importante en materia de transferencia tecnológica en un país es también la voluntad política de sus autoridades. En el caso de los países democráticos, los dirigentes de las naciones son electos cada cinco años, en promedio. Esto entrega al grupo gobernante un plazo acotado de acción en el cual deben demostrar que hacen un buen trabajo para optar a la reelección en el período siguiente, es decir, en ese período deben lograr resultados significativos y visibles para la comunidad, de modo de lograr una aprobación a nivel nacional que les permita acceder nuevamente al poder. Esto significa que las agendas de gobierno tienen un plazo bastante limitado, por lo que buscan realizar proyectos de alto impacto que puedan ejecutarse y, en la medida de lo posible, rendir frutos en esos tiempos. Es por esto que los períodos políticos y, con ellos, las voluntades políticas parecen ser incompatibles con proyectos estratégicos de alta envergadura, como el desarrollo de la ciencia y la tecnología, sistemas educativos, de salud, entre otros. Además, los gobiernos que intentan desarrollar este tipo de planificación corren el riesgo de que, si no es reelecto un personero a cargo que pertenezca a la misma coalición o partido político, el gobierno entrante pretenda eliminar todos los esfuerzos realizados en el sector e imponer su propio modelo.

Algunos países desarrollados que han logrado superar las brechas de tecnología han realizado esfuerzos desde la planificación estratégica conjunta, en tanto se alinea a los distintos actores

técnicos, económicos y políticos alrededor de un mismo objetivo y se establece como tarea de cualquier gobierno el seguir ese lineamiento. Entonces, suponiendo que exista un cambio en la administración, el lineamiento básico se mantiene, por lo que puede seguir evolucionando. En otros países, donde los períodos de gobierno son mucho más largos por parte de un sector de la política, como el caso de China y algunas dictaduras, el proceso de planificación se ve facilitado, pues resulta mucho más fácil aunar los esfuerzos en una dirección; sin embargo, muchas veces se merman otros aspectos, como los objetivos de los planes que se están creando.

3.3.1 Latinoamérica y la brecha tecnológica

Resulta abrumador notar la brecha que existe entre los países latinoamericanos y los países avanzados en cuando a desarrollo de ciencia, tecnología y transferencia tecnológica. Como se vio en los modelos de transferencia tecnológica, hay zonas geográficas que generan formas comunes de desarrollo y transferencia de tecnologías, como el caso del modelo nórdico, el centroeuropeo o el mediterráneo. Pero en el caso de Latinoamérica, se trata de una zona mucho más extensa, que abarca demasiadas naciones en comparación con las demás, que posee los recursos para acceder a tecnología y que, sin embargo, no logra alzar el vuelo en ámbitos de ciencia y tecnología.

Jaguaribe nombra tres motivos para que la ciencia no se haya desarrollado en América Latina. El primero corresponde a la diferencia en los niveles de productividad de la ciencia latinoamericana, en comparación con otras zonas; es decir, si bien existen científicos capacitados y de primer nivel, no existe una masa crítica de ellos capaz de forzar la articulación e integración de la actividad científica en los países latinos, “la tecnología latinoamericana, en las actividades de avanzada y de mayor complejidad, es totalmente importada, aunque opere, en gran parte, con instrumental fabricado en la región” [29]. El segundo aspecto nombrado por el autor es el carácter histórico del retraso, Latinoamérica nació atrasada científicamente hablando y no ha logrado superarlo, sumando a esto un fenómeno de incomunicación entre los científicos de la región. La tercera y última razón radica en el conocimiento por parte de la comunidad científica, políticos y economistas dirigentes de estas naciones de esta abismante brecha de desarrollo científico y tecnológico, la declaración de buenas intenciones para mejorar los sistemas y, finalmente, ninguno de ellos toma las medidas necesarias para cambiar la situación, heredando el mismo problema más profundizado a las generaciones venideras y contribuyendo sólo a ampliar esta diferencia.

En contraste, Sunkel piensa que Latinoamérica jamás estuvo alejada del desarrollo tecnológico, que si bien el descubrimiento de América se hizo en 1492, recién a mediados del siglo XVIII comienza la Revolución Industrial, el proceso de transformación sociopolítico, económico y tecnológico más importante respecto de ciencia y tecnología, por lo que los países latinoamericanos tuvieron la oportunidad de formar parte de ella, es más, lo hicieron como proveedores de materias primas. Lo que argumenta Sunkel es que los países latinoamericanos siempre tomaron el rol de ávidos consumidores de tecnologías extranjeras, la adquisición generalizada de cultura de otros países, “la ciencia y la técnica modernas no han cumplido en nuestros países el papel de transformación socioeconómica generalizada que desempeñaron en los países industrializados y tampoco han contribuido en la forma que era de esperar a la elevación sistemática y generalizada de la productividad y la eficiencia productivas” [30]. Si se considera este punto de vista de Sunkel, se puede establecer un orden económico mundial, en el que los países desarrollados económicamente son el centro tecnológico y creativo de bienestar para los consumidores, que son sus propios habitantes y los del resto del mundo, es decir,

incluyendo a Latinoamérica, reproduciendo nuevamente el orden de dependencia. ¿Esperaría acaso una persona que va a una pastelería a comprar una torta que el dueño de la pastelería le entregara los instrumentos para hacer la torta en vez de entregársela ya preparada? El autor postula que mientras América Latina siga comportándose como un consumidor, la brecha va a seguir existiendo y se seguirá profundizando.

En otra corriente, la CEPAL [31] plantea que cuando un gobierno impulsa políticas orientadas por la demanda de tecnología, esto es, ofrecer acceso a recursos especializados, tanto al sector privado como a investigadores, de acuerdo a proyectos presentados y la evaluación particular de cada uno, como es el caso de Chile, se producen algunas desventajas. La primera es que los actores más proclives a postular a este tipo de fondos o programas son aquellos que están más familiarizados con el tema y, por lo tanto, tienen ventajas comparativas respecto de aquellos que no lo están, es decir, los fondos no llegarán a los actores atrasados en el ámbito de tecnología. Además, es necesaria una fuerte difusión de este tipo de programas, para ampliar la cantidad de posibles beneficiarios. De otro modo, se diluye el potencial científico y se llega a la subutilización de los fondos en cuestión.

Brasil ha logrado enhebrar un sistema integrado que se basa en la coordinación de la oferta y la demanda. Se crearon varios fondos dedicados a la ciencia y tecnología que se reparten en sectores estratégicos, como energía y petróleo. “Además, esos fondos sectoriales colectivamente contribuyen a la generación de fondos transversales para fomentar las actividades de CyT e I+D en tres áreas prioritarias que no tienen una connotación sectorial directa: cooperación entre universidades, centros de investigación y empresas; mantenimiento y mejora de la infraestructura de I+D, y desarrollo de actividades de CyT en la región del Amazonas” [31]. Existe también un comité mixto que reúne a muchos stakeholders en torno a los lineamientos estratégicos que debiesen tener las políticas de ciencia y tecnología en el país, en el que participan representantes de universidades y centros de investigación, empresarios, ministros de áreas productivas y el ministro de ciencia y tecnología, entre otros. Así, Brasil logra tener un sistema que tira tanto la oferta como la demanda de tecnología, obligando la interacción entre las partes involucradas.

En el marco del Consejo Europeo que se reunió en Lisboa en el año 2000, la comunidad europea fue capaz de definir las prioridades de las políticas que debiesen tener los países integrantes en términos de innovación, ciencia y tecnología, los que se han extendido con el paso del tiempo, lógicamente [11]. Las prioridades básicas se enfocaron en la financiación de la innovación, la promoción de la innovación en las pequeñas y medianas empresas y el desarrollo de políticas regionales de innovación. Estos primeros focos apuntan a impulsar la demanda por tecnología de forma equitativa, integrando a las empresas más pequeñas que podrían verse desfavorecidas tecnológicamente hablando y que, finalmente, son las que representan el grueso de la fuerza laboral y de la producción nacional. Un segundo grupo de prioridades se conformó por el apoyo a la investigación llevada a cabo por empresas, la búsqueda de modelos efectivos de financiación de la innovación y la ayuda a la pequeña y mediana empresa para que absorba las nuevas tecnologías e incorpore la innovación en su actividad. Acá hay un punto crucial que se diferencia de la realidad latinoamericana: se da énfasis en lograr no sólo que las tecnologías sean absorbidas, sino además en que la empresa incorpore la innovación a su actividad cotidiana, que la empresa misma se haga cargo de sus necesidades tecnológicas, lo que la constituye como un oferente y demandante de tecnología, no sólo un *consumidor* de ella. El tercer y último grupo de prioridades que se agregó fue el de la cooperación entre centros de investigación, universidades y empresas, la creación de estructuras de interface entre el sector público y el privado en forma de redes, clusters y parques científicos, y la creación de nuevas empresas innovadoras de base

tecnológica. En estas prioridades está implícito el objetivo de crear y fortalecer el vínculo entre la oferta y la demanda de tecnología, la articulación de las partes como un sistema integrado.

La comunidad europea marcó ya un camino para lograr la creación y fortalecimiento de la innovación y la transferencia tecnológica, de cómo lograr políticamente que el sector privado invierta una mayor cantidad de recursos en actividades de I+D. Los gobiernos de las naciones más atrasadas pueden seguir estos pasos o crear sus propios caminos, pero de cualquier modo están llamados a lograr un consenso nacional que permita el desarrollo de planes estratégicos, ya sea fortaleciendo la institucionalidad, empujando la oferta y/o la demanda por tecnología, estableciendo objetivos alcanzables y metas a largo plazo que articulen de manera real a las partes involucradas e incentivos para la creación y fortalecimiento de una red dinámica de creación y transferencia de tecnología, que supere las barreras de los plazos y voluntades políticas para lograr el tan ansiado *desarrollo*.

4 TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN CHILE

4.1 Oferta Tecnológica en Chile

Las universidades públicas chilenas tienen tres misiones. La primera versa sobre formar capital humano, educando a los estudiantes que pertenecen a ella. La segunda es hacer investigación a través de profesores, pudiendo establecer lazos con otras instituciones educacionales a nivel nacional e internacional y entidades pertenecientes a la industria productiva. La tercera misión guarda relación con la vinculación que debe establecer con la sociedad. Dentro de la tercera misión cabe el desarrollo de transferencia tecnológica, lo que significa que deben buscar transmitir los avances tecnológicos y científicos a la industria productiva, de modo que se disminuya la importación de tecnología, sustituyéndola por la generada nacionalmente. Esta última misión requiere de una infraestructura institucional especial, cambios en políticas internas y distribución de recursos dentro de las instituciones de educación superior.

Fernández [32], expresa la falta de políticas sistemáticas que apoyen el desarrollo del proceso de transferencia tecnológica en el país, obstaculizando la relación entre universidades y empresas. Entre las dificultades que se suscitan nombra los pocos incentivos para académicos investigadores que los motiven a participar más activamente del proceso de transferencia tecnológica y la comercialización de los resultados; la cultura académica no tiene correlato con la comercialización de tecnología en tanto la considera una actividad “ilegítima”; además de que el mundo académico y el mundo empresarial se mueven en esferas distintas, por lo que poseen distintas visiones de corto y largo plazo, expectativas distintas de cómo debiesen repartirse los recursos y prioridades de investigación totalmente diferentes.

La Fundación Chile ha desarrollado una variedad de encuestas a universidades y oficinas de transferencia tecnológica vinculadas a incubadoras de empresas y de su análisis pueden desprenderse varias conclusiones.

- Las actividades relacionadas con protección intelectual en las universidades chilenas es bastante bajo. Básicamente, los acuerdos de confidencialidad abarcan el 50% de estas actividades, un 25% es ocupado por actividades de licencias y patentes, mientras que el 25% restante se trata de protección de derechos de autor.
- Casi el 75% de las instituciones oferentes de tecnología que fueron encuestadas afirman que sus académicos u oficinas de transferencia buscaron apoyo de privados en la industria de forma directa y otros métodos utilizados para lograr este contacto fueron publicaciones, participación en ferias, exhibiciones, brokers de tecnología y publicaciones en internet.
- Las evaluaciones de tecnología para estudiar su potencial de comercialización y que considere a un equipo más amplio que el de los investigadores es prácticamente nulo y sólo una universidad afirmó poseer un procedimiento formal para evaluar las tecnologías que se producían.
- Las políticas de titularidad respecto de los resultados de la investigación pertenecen, por ley, a las universidades, las que determinan la participación de los beneficios para inventores o creadores a modo de incentivo a la producción. Estos incentivos varían de institución en institución, pues no existe una política única que estandarice este proceso.

Por otro lado, cada universidad distribuye los recursos que se obtienen de la transferencia tecnológica de manera distinta, la que incluso difiere en proyectos dentro de una misma institución.

- No existe una política que resuelva los conflictos de interés que surgen dentro de una OTT. Es decir, el personal de las OTT maneja información delicada, con un potencial de retornos importante y, al mismo tiempo, tiene contacto con muchas instituciones interesadas en estos proyectos, por lo que pueden ser capturados por estos últimos, generando conflictos de interés importantes y las universidades y OTT encuestadas no se están haciendo cargo de esta amenaza.
- Existe una relación informal entre investigadores, pero no hay una red de trabajo formal entre oferentes de tecnología. Las instituciones tienden a ser no colaborativas y sólo en algunos casos y por medio de gestión entre investigadores se logra un trabajo conjunto.

Con todo esto, la cantidad de start-ups, spin-outs o spin-offs creadas resulta ser escasa. Es más, a través de la investigación de campo realizada y detallada con posterioridad, salta a la vista una cantidad importante de académicos que deciden, paralelamente, formar empresas externas para comercializar los resultados obtenidos de sus investigaciones, aduciendo que la burocracia que deben seguir para lograr transferir las tecnologías desde la institución resulta ser una barrera muy grande y desgastante.

4.1.1 Universidades en Chile

En Chile existen 16 universidades estatales y 40 universidades privadas. Las 16 universidades estatales y otras 9 privadas se reúnen en el Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas y conforman el grupo de universidades tradicionales del país y prácticamente eran las únicas existentes hasta 1980. Durante esa década, comienza en Chile una reforma educacional que incentiva la creación de nuevas universidades, con lo que rápidamente comienzan a surgir con fuerza las casas de estudio privadas, acrecentando exponencialmente la matrícula, con lo que aumenta explosivamente la cobertura de educación superior en el país. Esto generó un estado de competencia entre las universidades tradicionales y las no tradicionales para captar alumnos y recursos desde el Estado y el sector privado.

Las universidades privadas no tienen la obligación ni los incentivos para desarrollar transferencia de tecnología ni vinculación con la comunidad, tampoco existe la obligación de hacer investigación, por lo que estas actividades prácticamente no se consideran en estas instituciones, disponiendo entonces de mayor cantidad de recursos para la formación de estudiantes. Así, las universidades tradicionales comenzaron a competir por calidad y reputación, tratando de elevar la cantidad de publicaciones realizadas por sus investigadores, captando mayor cantidad de fondos de investigación, etc. Pero la tercera misión fue quedando en el olvido y el sector privado tampoco invirtió activamente en generar nuevas tecnologías, por lo que la articulación de los actores relevantes para el proceso de transferencia tecnológica nunca existió de modo formal y sistemático.

Desde hace algún tiempo, algunas universidades comenzaron nuevamente a intentar retomar estos intentos de vinculación con el sector privado y han ido surgiendo oficinas de transferencia tecnológica, incubadoras, direcciones de gestión tecnológica, centros de estudios especializados y diversas unidades de desarrollo tecnológico. Llama la atención que algunas universidades

privadas no tradicionales se han sumado a esta labor, como es el caso de la Universidad Andrés Bello, que posee una Dirección de Transferencia Tecnológica, que centraliza la tecnología producida desde sus 7 centros de investigación.

4.2 Demanda Tecnológica en Chile

4.2.1 Demanda histórica por tecnología

La demanda tecnológica en Chile es ejecutada básicamente por las empresas, el sector productivo del país. Si bien la actividad empresarial es alta, la demanda por tecnologías es bastante baja en comparación con los demás países de la OECD.

López [22] explica cómo históricamente la empresa chilena se ha mostrado reacia a invertir en tecnología, lo que ha repercutido en la disminución sistemática de la PTF y el estancamiento de los niveles de crecimiento económico del país. Después de la Gran Depresión, Chile fue catalogado como el país más afectado, económicamente hablando, por la Liga de las Naciones debido a la fuerte caída de su PIB por la creación del salitre sintético. Es por esto que las autoridades de la época comienzan a aplicar una política proteccionista y austera basada en la intervención estatal. Esto generó el desarrollo de un número reducido de empresas con altas barreras de entrada a sus industrias, además de una competencia prácticamente inexistente con las importaciones por lo que estas empresas dominaron el mercado interno, accediendo incluso al control de precios y obteniendo grandes rentabilidades. Esto explicaría por qué en ese período no se valoró el conocimiento científico desde el sector privado.

En ese contexto nace la CORFO, Corporación de Fomento de la Producción, creada por el presidente Pedro Aguirre Cerda en 1939, que buscaba financiar de forma directa la industrialización del país por sustitución de importaciones. Bajo la tutela de la CORFO se crea una base industrial importante en energía eléctrica, aceros y otros. Esto significó que casi la totalidad de la participación en financiamiento de la industrialización se hizo con fondos estatales, lo que implícitamente significa un débil esfuerzo empresarial en invertir en I+D, por lo que el Estado condicionó de forma importante las estrategias de inversión.

La situación se extendió hasta la década de 1970, cuando los lineamientos políticos del país y la estructura empresarial llevaron a una crisis inflacionaria que condujo al colapso económico chileno en 1973 y al golpe de estado que cambiaría nuevamente el modelo económico, pasando de uno socialista a uno liberal con dramáticas repercusiones para la clase media y baja del país. Durante el período 1973-1981, la inflación y el déficit fiscal cayeron casi por completo debido a las múltiples reformas impuestas por la dictadura. Del mismo modo cayó el ingreso real, muchas empresas y entidades financieras quebraron, el desempleo superó el 20% y la deuda externa aumentó a niveles peligrosos. Este período concluyó en un nuevo colapso económico con una crisis de deuda internacional.

A partir de 1982 comienza una serie de nuevas reformas que buscaban refundar el modelo económico hacia una economía de mercado que se caracterizó por la apertura económica, la reforma al sistema de pensiones, la privatización de servicios públicos y una política fiscal conservadora, cambios que lograron sacar al país de la profunda crisis en la que estaba sumido, implantando definitivamente el nuevo modelo económico.

La apertura económica significó el aumento de las importaciones de bienes de capital, con lo que se vieron afectadas las ramas industriales que producían para abastecer al mercado interno y que correspondía a los sectores que utilizaban de forma más intensiva la tecnología; mientras que el sector exportador, el explotador de recursos naturales, los grandes conglomerados de capital nacional y las trasnacionales se vieron fortalecidas con el cambio en cuestión. Esto llevó a lo que López llama “período de destrucción creativa”, en el que aumenta fuertemente la participación chilena a nivel internacional, sin embargo no se diversifica la canasta exportadora. Las consecuencias de este proceso fueron el aumento de las importaciones, la caída en los costos de bienes de capital, la renovación de maquinarias y equipos de producción industrial vía importación y el fuerte debilitamiento de la industria nacional. Nuevamente, el interés del sector privado por invertir en I+D queda relegado en algún lugar de sus libros de contabilidad.

La década de 1990, con el regreso a la democracia, se caracterizó por ser un período de asentamiento y fortalecimiento del nuevo modelo impuesto. Bitrán [33] muestra que entre 1990 y 1997, el crecimiento se mantuvo en torno al 7,1% y la PTF en 2,8; mientras que en el lapso entre 1998 y 2005 el crecimiento cayó al 3,1%, al igual que la PTF al 0,9. Él cree que esta abrupta caída en el crecimiento se explicaría justamente por la baja en la PTF y por la dificultad de desarrollar la economía, la creación de valor no aumenta, al igual que la diversificación en la canasta exportadora.

Según López, actualmente, la industria que ha integrado más tecnología es la de los commodities, un sector de bajo valor agregado y que se ha transformado gracias a la importación de bienes de capital.

4.2.2 Caracterización del sector privado en Chile

La economía chilena se basa, principalmente, en la exportación de cobre y otros minerales. La Figura 12 muestra la distribución del PIB 2012 por sector productivo. Esta figura es bastante engañosa, en tanto sólo entrega un 13% de la participación al sector de la minería, sin embargo, una porción importante de los ítems de manufactura, servicios personales y servicios empresariales se dedica a suplir al sector minero.

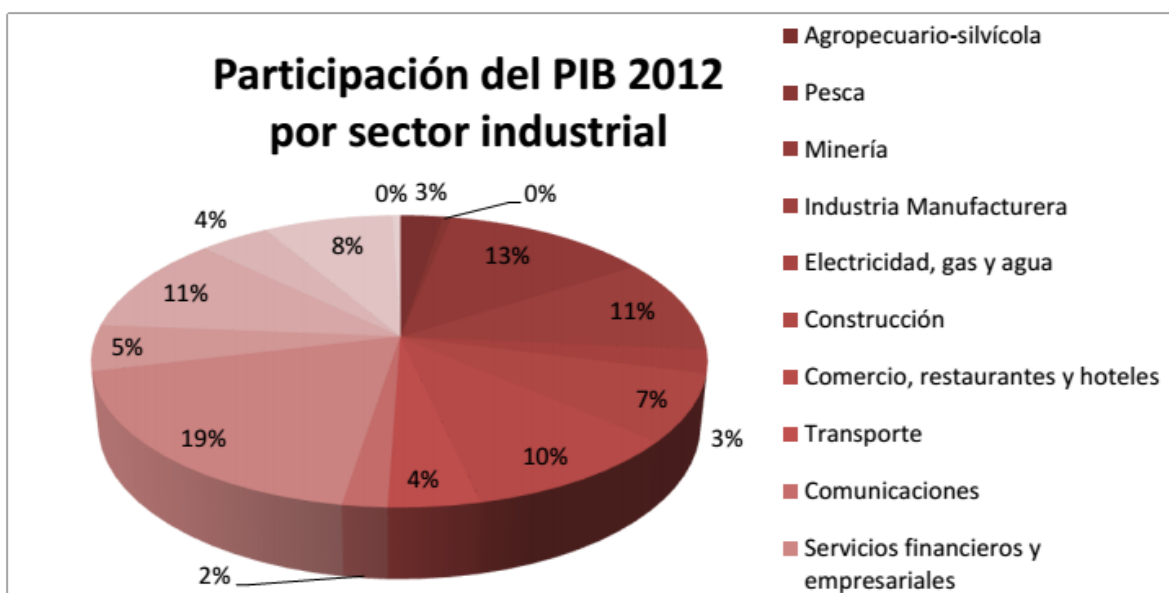


Figura 12: Participación del PIB 2012 por sector industrial (Fuente: Banco Central)

Como contraparte, la Figura 13 muestra la canasta de exportaciones, donde resalta que prácticamente la mitad de ellas corresponden a actividades mineras y un tercio a actividades industriales (alimentos, productos forestales y muebles, celulosa, productos químicos y metales básicos). El 80% de la canasta está compuesta por dos tipos de actividades, lo que es, a lo menos, una situación preocupante.



Figura 13: Canasta de exportaciones chilenas 2012 (Fuente: Banco Central)

La caracterización más natural para las empresas chilenas, después del sector productivo al que se dedican, es el tamaño que tienen de acuerdo a sus ventas, la cual separa a las empresas en cinco grandes grupos: empresas sin ventas, microempresas, pequeñas empresas, medianas empresas y grandes empresas. Esta división se muestra en la Figura 14, de acuerdo a datos del SII, Servicio de Impuestos Internos.

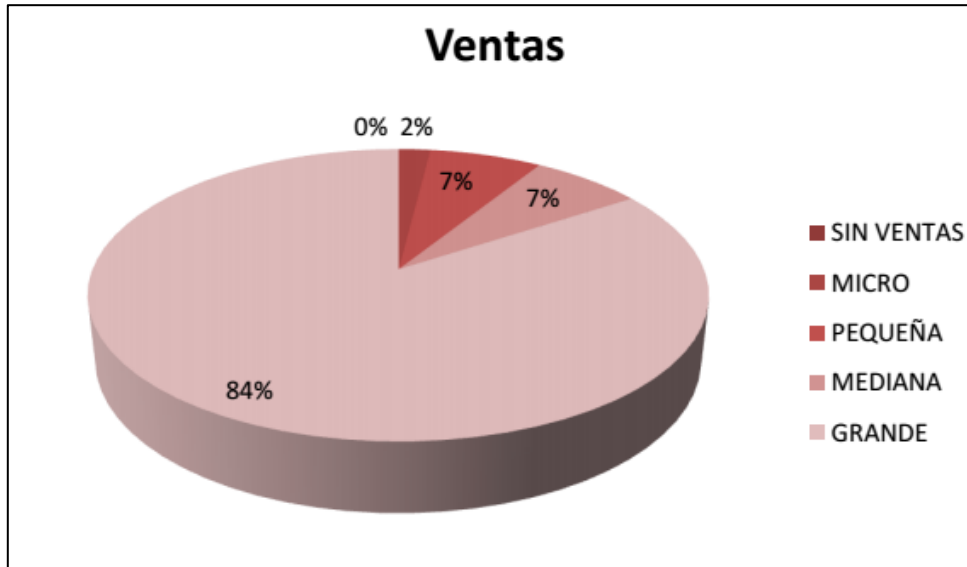


Figura 14: División de empresas de acuerdo a sus ventas, 2012 (Fuente: SII)

En la figura se observa que más del 80% de las ventas son reunidas por las grandes empresas, el 7% por la mediana, otro 7% por la pequeña y apenas un 2% por las microempresas. Mientras que si se separa a las empresas chilenas por cantidad de cada uno de estos tipos, como muestra la Figura 15, la proporción se invierte dramáticamente. El 65% de las firmas corresponde a microempresas, el 17% a pequeñas, el 3% a medianas y sólo el 1% a grandes empresas. Esto muestra, entre otras cosas, la desigualdad imperante en el país, donde apenas el 1% de las firmas se lleva más del 84% de las ventas del país.

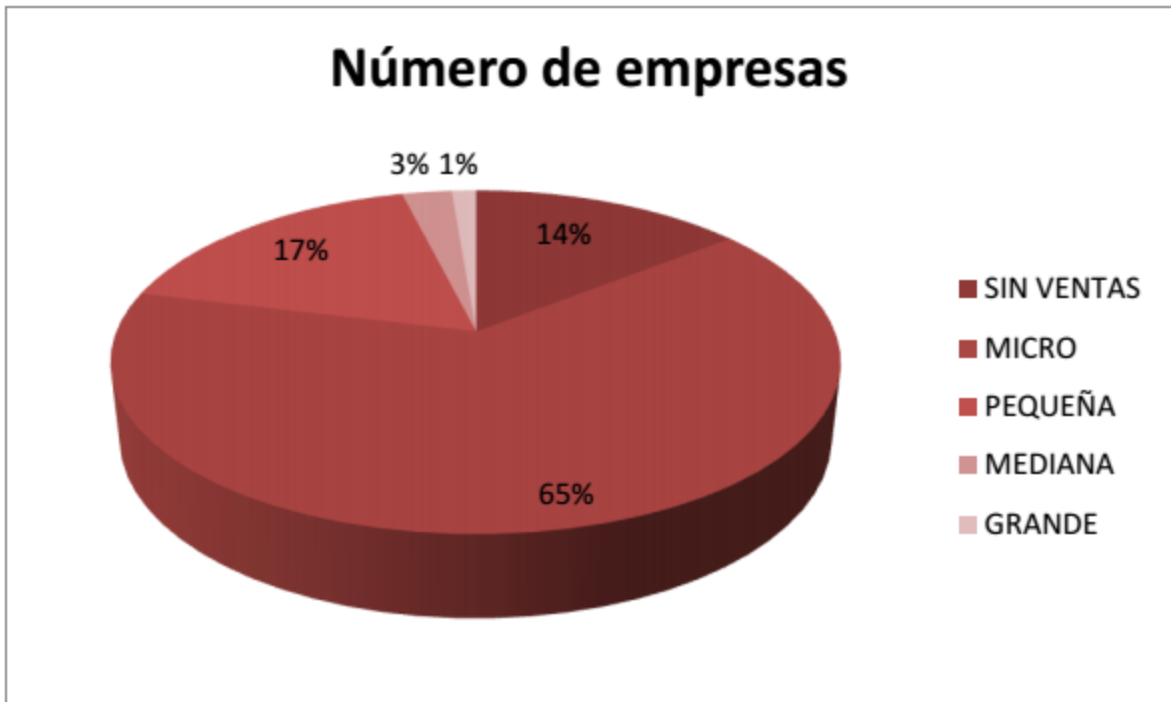


Figura 15: Cantidad de empresas de acuerdo a su tamaño en Chile, 2012 (Fuente: SII)

Caracterizar a la industria chilena (o la de casi cualquier otro país) resulta una tarea bastante compleja, por lo que pareciera más adecuado caracterizarla de acuerdo al tema que este informe presenta.

Benavente [34] propone dividir las actividades de innovación y tecnología del sector privado chileno en cinco grandes grupos:

1. Empresas que se dedican a desarrollar insumos que son utilizados en otras industrias: industrias de desarrollo de software, maquinarias, equipos, etc. En general, se trata de proveedores de bienes y servicios.
2. Empresas que aplican los insumos desarrollados en la industria anterior: la importancia de la innovación del producto está por encima de la de procesos, los que son intensivos en capital, como el caso de la industria de la construcción y sectores vinculados a la celulosa y papelería.
3. Empresas de commodities: la minería resulta ser el ejemplo más representativo. Se trata de empresas que no necesitan innovar en los productos, sino más bien en los procesos, optimizando los recursos. La tecnología puede ser desarrollada al interior de estas empresas o adquirida.
4. Empresas que se dedican al desarrollo de sistemas complejos: se trata, la mayoría de las veces, de empresas que hacen alianzas con otras para lograr desarrollar nuevos productos en forma conjunta, como la industria aeroespacial y la de telecomunicaciones.
5. Empresas que desarrollan aplicaciones de tecnología de alto contenido científico: son empresas que desarrollan sus propias soluciones tecnológicas de acuerdo a sus necesidades y donde el grado de especialización es muy alto, como las industrias químicas y farmacéuticas. Ellas requieren de personal altamente calificado trabajando constantemente.

Benavente también sugiere dividir al sector privado de acuerdo a la propiedad de las firmas, esto dado que una de las potenciales formas de absorber tecnología es vía inversión extranjera directa. En base a estas caracterizaciones y a una división por tamaño de las empresas elabora el mapa de empresas innovativas nacionales que se muestra en la Figura 16. En ella, el color de las circunferencias denota la intensidad de gasto en I+D, representando el color blanco un bajo esfuerzo en innovación (PyME), el amarillo representa a sectores con mediano esfuerzo (biotecnología y software), y los sectores con alto esfuerzo se encuentran constituidos por el color rojo (minería, forestal y agroindustria). El tamaño de las circunferencias guarda relación con la importancia de los sectores en cuestión en el PIB nacional.

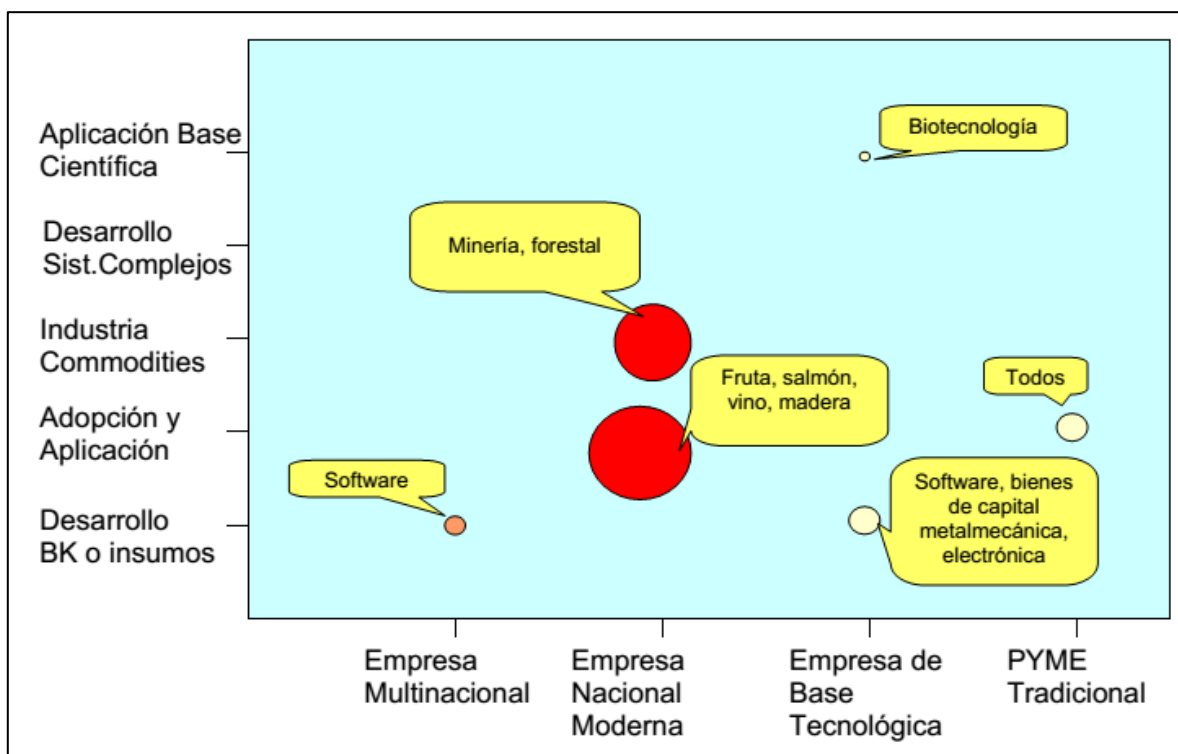


Figura 16: Mapa de empresas innovativas chilenas (Fuente: Benavente, en base al gasto privado en I+D según datos del CNIC, 2004)

4.3 Modelo de Transferencia Tecnológica en Chile

En general, las universidades poseen dos formas para llevar a cabo el proceso de comercialización de tecnologías. La primera toma las investigaciones y desarrollos producidos dentro de la institución y evalúa el potencial de comercialización que poseen. Esta evaluación es realizada, en la mayoría de las casas de estudio, por los mismos investigadores, quienes buscan un posible demandante que esté interesado en la adquisición de la tecnología y lo contacta. Las universidades han notado que muchas veces las tecnologías que se producen poseen potencial para mercados distintos de los que los investigadores encuentran, ampliando el espectro de posibles demandantes de tecnología, por lo que han instaurado, dentro de sus estructuras para transferencia de tecnologías, equipos de consultores adicionales que realizan la evaluación tecnológica para la comercialización. Una vez que se realiza el contacto con la empresa interesada, se lleva a cabo un contrato que indica las obligaciones de cada parte, incluyendo remuneraciones, plazos comprometidos, protección intelectual y secreto industrial, posibles capacitaciones, especificaciones particulares que requiera la empresa, etc. Posteriormente, el investigador termina el desarrollo de la tecnología, ajustándola a las necesidades del demandante y se lleva a cabo la transferencia. La Figura 17 muestra los contactos que pueden establecerse para comenzar la evaluación de un contrato entre una empresa y una universidad chilena.

El segundo método utilizado es cuando agentes del mercado se acercan a instituciones académicas para solicitar desarrollos específicos. Si la unidad académica cuenta con una oficina de transferencia tecnológica, lo más probable es que sea ésta la que reciba el requerimiento. Luego de esto, la oficina evalúa el proyecto y, si lo aprueba, busca dentro de la universidad a los investigadores idóneos para el desarrollo de la tecnología. El proceso pasa luego a una segunda

evaluación, conjunta con el equipo de investigación, y se establece la planificación estratégica del proyecto, considerando plazos, recursos necesarios, personal involucrado, vías de comunicación estables con el demandante de tecnología, etc. Acto seguido, se presenta una propuesta de proyecto a la parte empresarial y se espera por una respuesta a la propuesta. Estas negociaciones pueden extenderse por un tiempo, pero si convergen se firma un contrato o acuerdo entre las partes y, luego de esto, corresponde el desarrollo del proyecto de acuerdo a lo pactado en el contrato.

En el caso de que la universidad no posea una OTT o una unidad dedicada a la transferencia de tecnología, los encargados de recibir los requerimientos desde el sector privado son los centros de investigación que posea la casa de estudios y, en algunas ocasiones, los mismos investigadores, quienes deben establecer el proceso de transferencia de manera formal dentro de los límites reglamentarios que disponga la institución.

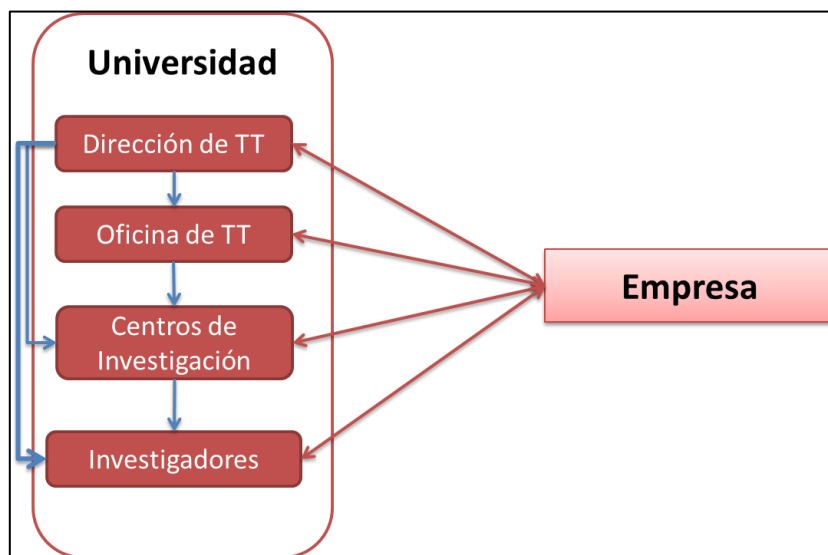


Figura 17: Contactos posibles para llegar a un contrato de transferencia tecnológica

5 INSTRUMENTOS

5.1 El diseño de los instrumentos

5.1.1 Aspectos generales

Para diseñar los instrumentos, se revisó material bibliográfico pertinente, tanto a nivel nacional como internacional, y respondió a los intereses y alcances que la CBC definió para ellas.

La base de los instrumentos aplicados a las asociaciones gremiales y a las empresas está tomada desde la CIS, Community Innovation Survey [35], encuesta que se aplica en la comunidad europea a las empresas de los países que la componen para medir las actividades de innovación en ellas y ayudar a las naciones a generar mejores políticas en innovación y transferencia tecnológica de acuerdo a su situación.

Por otro lado, la base de la encuesta aplicada a los centros de investigación y OTT fue tomada de la CEMI Survey, Chair of Economics and Management of Innovation Survey [36], desarrollada por CEMI, un laboratorio de investigación que se desenvuelve en el área de economía y administración de innovación, conocimiento y tecnología y que pertenece a la Escuela Politécnica Federal de Lausana, en Suiza. Este instrumento se elaboró para ser aplicado a las oficinas de transferencia tecnológica de diferentes universidades del oeste de Europa con la finalidad de establecer una comparación entre las OTT de Europa y Estados Unidos, medir el impacto de leyes y políticas relacionadas a la transferencia tecnológica y determinar la productividad y desempeño de las OTT encuestadas.

Dados los plazos, las condiciones y la falta de antecedentes previos exhaustivos y similares a los que se tocan en el presente trabajo, la investigación desarrollada cae en el tipo exploratoria, lo que significa que los resultados que se obtengan de ella representarán una visión aproximada y superficial del problema en cuestión.

5.1.2 Propósito de los instrumentos

Para los instrumentos aplicados a las asociaciones gremiales, los objetivos fueron más bien exploratorios, en tanto todas las asociaciones consultadas poseían más de 100 socios a finales del año 2013, por lo que es complejo para ellas hacer seguimiento de las actividades que se desarrollan entre ellos. Sin embargo, a simple vista, parecieran poseer una buena aproximación al manejo de las distintas industrias en las que se desenvuelven. Por ello, los objetivos de los instrumentos aplicados a este tipo de instituciones son los siguientes:

- Conocer si las firmas introdujeron innovaciones en sus productos procesos productivos durante el pasado inmediato.
- Conocer las fuentes de financiamiento e información que utiliza el sector privado para innovar.
- Conocer posibles sectores de demanda por innovación en el corto y mediano plazo.

Por otro lado, los objetivos de la encuesta aplicada a las empresas fueron más específicos y se muestran en la siguiente lista:

- Conocer si las firmas introdujeron innovaciones en sus procesos productivos durante el pasado inmediato (2013).
- Conocer cuáles son las fuentes de la innovación que utilizan las firmas.
- Conocer el grado de novedad en las innovaciones introducidas.
- Conocer las fuentes de financiamiento que utiliza el sector privado para innovar.
- Conocer posibles sectores de demanda por innovación en el corto y mediano plazo.

Los objetivos principales del instrumento aplicado a los centros de investigación y OTT fueron:

- Medir el volumen del presupuesto con el que cuentan los centros de investigación.
- Medir el volumen de personal capacitado con el que cuentan.
- Conocer las fuentes de información y de financiamiento que poseen.
- Conocer el funcionamiento de los centros y OTT.
- Conocer el volumen y los sectores industriales de demanda que poseen.
- Conocer los principales productos de la investigación que realizan.

5.1.3 Encuesta para Asociaciones Gremiales

El principal objetivo general de la encuesta dirigida a las asociaciones gremiales chilenas es levantar información acerca de las voluntades a nivel industrial por adquirir tecnología. La encuesta desarrollada consta de ocho ítems:

- El primer bloque busca posicionar a la asociación gremial, considerando la cantidad de socios que posee, su comportamiento en términos de cantidad a través del tiempo, es decir, si ha aumentado, mantenido o disminuido la cantidad de socios que posee, y los alcances geográficos que la asociación posee.
- El segundo agregado busca levantar información acerca de la innovación en productos realizado dentro de la industria, ya sean a nivel empresarial o industrial, además de conocer si alguna de estas innovaciones fueron pioneras a nivel nacional o internacional y en qué instituciones se apoyaron las empresas para sacar adelante las innovaciones.
- El tercer ítem rescata prácticamente la misma información que el anterior, sólo que para innovaciones en procesos.
- El cuarto punto busca revisar si existen innovaciones que no han llegado a término dentro de la industria o que hayan finalizado, pero sin obtener resultados explotables.

- El quinto ítem de la encuesta busca entender desde dónde surge la necesidad de las empresas para desarrollar innovaciones, la forma de financiamiento que utilizan para esas actividades y cuáles son las temáticas más requeridas para hacer innovación.
- El sexto aspecto intenta recuperar datos acerca de las fuentes de información que se utilizan en la industria al momento de hacer innovación, considerando proveedores, clientes, tendencias, universidades, publicaciones, fuentes internas, etc.
- El séptimo punto intenta investigar acerca de cuáles son los métodos más utilizados para proteger las innovaciones y desarrollo tecnológico generado.
- El octavo ítem es de comentarios, para que la persona encuestada pueda realizar sus descargos o expresar sus impresiones respecto del proceso de transferencia de tecnología.

El anexo A muestra el instrumento desarrollado para la aplicación.

5.1.4 Encuesta para Empresas

La encuesta que se diseñó para ser aplicada a empresas busca, básicamente, levantar información concreta acerca de los procesos de innovación que desarrolla cada una de estas entidades y la forma de incorporar la tecnología en sus procesos. Consta de 9 ítems que pasan a describirse a continuación:

- El primer ítem busca posicionar geográficamente a la empresa, ya sea a nivel regional, nacional o internacional, además de dar un pequeño contexto a su historia, revisando si hubo fusiones o aperturas a nuevos mercados.
- El segundo punto busca levantar información acerca de la innovación en productos, porcentajes de facturación involucrados en estas actividades, el impacto geográfico de las innovaciones producidas y las unidades dedicadas a producir estos desarrollos, ya fuesen internos o externos.
- El tercer ítem hace una revisión similar a la anterior, pero diferenciada en innovaciones de procesos.
- El cuarto agregado examina rápidamente si la empresa invirtió en proyectos de innovación que no hayan llegado a término o que hayan obtenido resultados que no fuesen explotables.
- El quinto ítem pregunta acerca de la estructura que posee la empresa para el desarrollo de tecnologías, la inversión en actividades de capacitación, los volúmenes de inversión en estas actividades, las formas de financiar la adquisición o generación de tecnologías utilizadas por las empresas y los temas de innovación que la empresa considera relevantes en la actualidad y en el futuro cercano.
- El sexto aspecto relevante consulta por las fuentes de información y colaboración que utiliza la empresa para realizar actividades de innovación y desarrollo.
- El séptimo ítem busca saber cuáles son los métodos que la empresa utiliza para proteger sus innovaciones.

- El octavo bloque intenta comprender cómo está compuesto el capital humano de la empresa en términos de preparación educacional, el tamaño de este capital y el rendimiento de la empresa en términos del margen operacional.
- El último ítem está disponible para que el encuestado realice los comentarios que le parezcan pertinentes a la encuesta.

El anexo B incluye el instrumento final que se desarrolló para las empresas.

5.1.5 Encuesta para Centros de Investigación y OTT

Este instrumento tiene por finalidad genérica comprender el funcionamiento de los oferentes de tecnología para hacer una transferencia eficaz. La encuesta cuenta con 6 bloques, los que se describen a continuación:

- El primer ítem busca comprender el tamaño de la institución, su trayectoria y su macroestructura. Además, diferencia los casos en que la institución cuenta con investigación o sólo actúa como un ente articulador de la investigación y tecnología que se produce en la institución matriz.
- El segundo aspecto busca saber cómo se conformó el presupuesto y las formas de obtener financiamiento de la institución, además de averiguar si hay actividades relativas a licencias y patentes en su interior.
- El tercer ítem hace una revisión rápida acerca de los incentivos y compensaciones que recibe el personal por actividades de investigación y desarrollo.
- El cuarto bloque pregunta acerca de la operación de la institución y pretende comprender cómo es que ésta se hace cargo de la transferencia de tecnología, desde que recibe un requerimiento o tiene a disposición un nuevo resultado de las investigaciones internas. Especifica acerca de los servicios prestados por la entidad y la demanda que reciben estos servicios, incluyendo industrias, mercados geográficos y tipos de clientes que poseen.
- El quinto ítem se refiere al manejo de las investigaciones inconclusas y los principales motivos que las generan.
- El último agregado deja un espacio para que el encuestado haga los comentarios que le parezcan pertinentes al trabajo que se está desarrollando.

El anexo C muestra el instrumento final que se aplicó a los centros de investigación y oficinas de transferencia de tecnología de las distintas universidades encuestadas.

5.2 Aplicación

5.2.1 La selección de los encuestados

La selección de las asociaciones gremiales encuestadas se llevó a cabo mediante la búsqueda intensiva de cerca de cien asociaciones gremiales existentes y en funcionamiento en Chile, las

que fueron caracterizadas por industria, número de socios y sectores a los que atiende, entre otros. De esta lista, se eligieron 12 asociaciones con foco en la diferenciación de sus rubros, su masividad y qué tan conocidas son a la luz pública. Los sectores representados por las asociaciones seleccionadas son el forestal, el comercial, la manufactura metálica y no metálica, el turismo y la construcción, entre otros. Las asociaciones gremiales seleccionadas se ubican en tres regiones del país.

La selección de las empresas encuestadas resultó bastante más compleja, tanto por el interés y voluntad como por los plazos del sector empresarial chileno, discordantes con las condiciones de desarrollo del presente informe. Finalmente, se optó por darle prioridad a los intereses de la CBC y se aplicó la encuesta a los socios de la misma y a los socios de la AIE, Asociación de la Industria Eléctrica-Electrónica de Chile, con una metodología de aplicación distinta a las encuestas de las asociaciones gremiales y de los centros de investigación y OTT, con la cual se recabaron 28 encuestas.

La selección de los centros de investigación y OTT encuestados se desarrolló con una primera selección: las universidades. Dentro del conjunto de universidades chilenas, se seleccionó a siete de ellas, de las cuales seis son consideradas tradicionales en tanto pertenecen al consejo de rectores, y la séptima no es tradicional, pero está adscrita al mismo proceso de admisión de las universidades tradicionales. Además, cinco de las universidades seleccionadas son privadas, mientras que sólo dos de ellas son estatales. Las universidades elegidas representan a cuatro regiones del país. De acuerdo a las universidades, se estudiaron las actividades de investigación que desarrollaban y se elaboró un lista de centros de investigación, de innovación, oficinas y direcciones de transferencia que poseen todas ellas y se seleccionaron de acuerdo al potencial del transferencia tecnológica que tenían sus productos. Esta última selección se pobló con un total de 18 instituciones a ser encuestadas.

En general, se buscó encuestar a personas que tuvieran amplio conocimiento de las actividades de las instituciones en cuestión, sobre todo con conocimientos en actividades de I+D, como encargados de los centros de investigación o direcciones tecnológicas, personas a cargo de áreas de I+D, gerentes de área, directivos de asociaciones gremiales, etc.

5.2.2 La metodología de aplicación

Se utilizaron dos metodologías de aplicación de la encuesta, una para las asociaciones gremiales y los centros de investigación y OTT, y otra diferente para las empresas.

La primera fue tipo entrevista cara a cara con los encuestados, por lo que se necesitó contactar a los encuestados y agendar una cita con ellos en sus lugares de trabajo, para aplicar el cuestionario. Además, estos encuentros fueron llevados a cabo por una misma persona en un encuentro único. Cada encuesta llevó, en promedio, alrededor de 20 minutos en el caso de las asociaciones gremiales y 35 minutos en el caso de los centros de investigación y OTT.

En el caso de las encuestas a las empresas se utilizaron tres canales distintos para distribuir el cuestionario. El primero fue por vía telefónica, por lo que fue necesario contactar directamente al encuestado y agendar día y hora para su aplicación. Nuevamente, la exposición del encuestado al cuestionario fue única. El segundo canal fue por medio de una plataforma web interna perteneciente a la CBC. En esta oportunidad, la encuesta fue configurada para dar acceso en dos ocasiones a los encuestados con la finalidad de que pudieran pausar sus respuestas y tener acceso

a la plataforma en otro momento, esto debido a que los encuestados pudiesen encontrarse con preguntas cuya respuesta no les fuera familiar. El tercero medio fue una plataforma web de uso gratuito con la finalidad obtener un link del cuestionario y no necesitar contar con la base de datos de los asociados de la AIE. Después de elaborar el instrumento y llevarlo a la plataforma web, se obtuvo el link y se le entregó a don Rodolfo García, Gerente General de la AIE, quien la distribuyó entre los socios de la asociación.

Para lograr una mayor fidelidad de las respuestas de los encuestados, en los tres instrumentos se les informó de los fines académicos del estudio y se aseguró una total confidencialidad, por lo que todos los resultados que se presentan resguardan la privacidad de las entidades, no mostrando los nombres de ninguna de ellas ni otros datos que pudiesen llevar a identificarlas.

6 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de los instrumentos en torno a los objetivos fijados en el capítulo anterior. Se desarrolla también un pequeño análisis de estos resultados para cada pregunta. Al final de este apartado se desarrolla un análisis más integral, en el sentido de que considera los resultados de los tres instrumentos en conjunto.

6.1 Resultados y análisis de la encuesta a las asociaciones gremiales

En el caso de las asociaciones gremiales, todas las que forman parte de este estudio tenían más de 100 asociados a finales del año 2013, por lo que los análisis que se hacen recogen más bien las impresiones y percepciones que los encuestados tienen de la industria. Hay que precisar que algunas de las asociaciones consultadas no poseen un lazo tan consolidado con sus socios y, muchas veces, desconocen sus particularidades, más bien intentan funcionar como representantes de la industria y son las empresas las que se acercan a ellas; de hecho, una de las asociaciones multisectoriales se declaró incompetente para responder la encuesta, aduciendo que no manejan datos, ni siquiera aproximados, de las acciones que emprenden sus empresas socias, ni tampoco de las industrias a las que atiende, pues son muchas.

Para conocer cuáles son las fuentes de la innovación que utilizan las firmas, las preguntas más adecuadas a revisar son la 2.2 y 3.2, las que rescatan la impresión de las asociaciones respecto de quiénes desarrollan las innovaciones en productos (Figura 18) y en procesos (Figura 19), respectivamente. En ambas figuras se observa que más del 50% de las innovaciones son desarrolladas tanto por las empresas de forma individual o se adquieren de otras entidades.

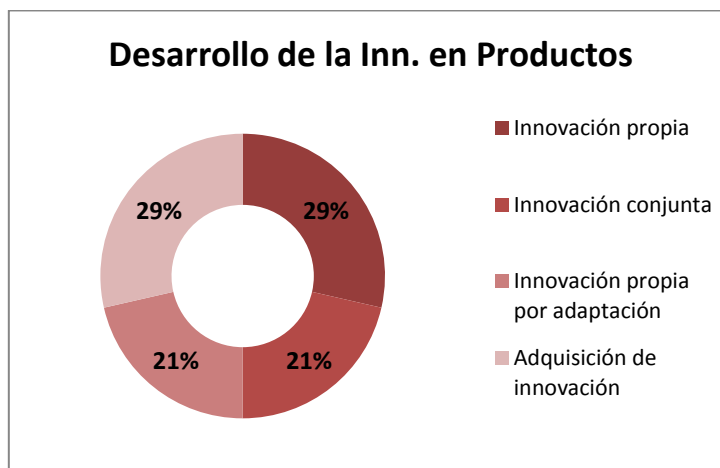


Figura 18: Pregunta 2.2: ¿Quién desarrolla las innovaciones en productos en su industria?

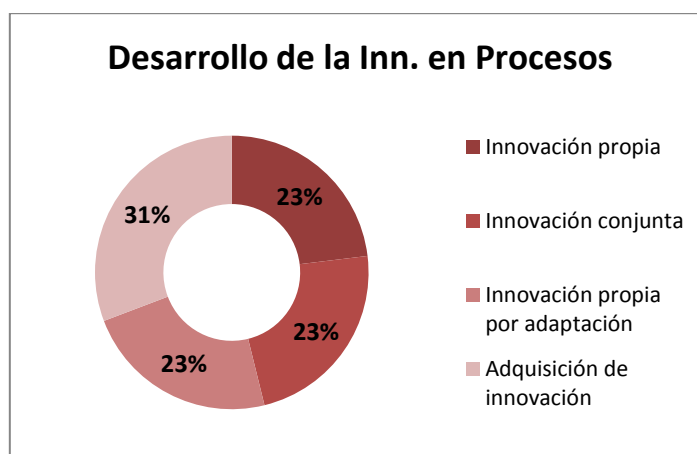


Figura 19: Pregunta 3.2: ¿Quién desarrolla las innovaciones en procesos en su industria?

La innovación por adquisición parece ser una opción relevante en las distintas industrias al momento de innovar. Esto significa que, según la percepción de las asociaciones gremiales, una parte importante de las empresas adquiere la innovación y la vende a sus clientes sin interferir en su producción. Esto es común, por ejemplo, en la industria de la construcción, donde todas las innovaciones corren por cuenta de los proveedores y no por las empresas constructoras.

Para conocer las fuentes de financiamiento e información que utiliza el sector privado para innovar se utilizan las preguntas 5.3 y 6.1. Para la primera, se despliegan los resultados en la Figura 20, la que muestra que el 50% de las asociaciones gremiales considera que las empresas utilizan los fondos dispuestos por el Estado para financiar conjuntamente sus innovaciones, mientras que el 42% considera que sólo se utilizan inversiones privadas.

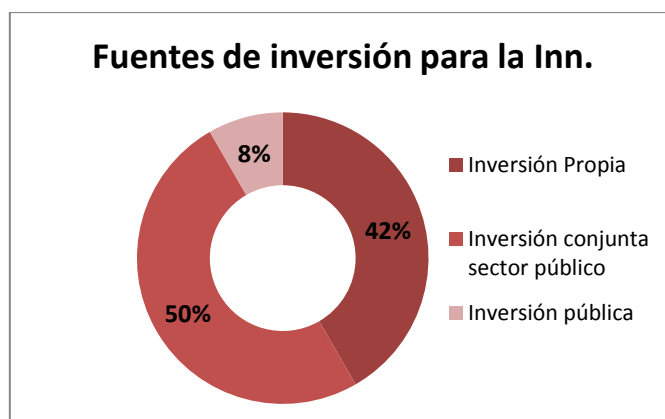


Figura 20: Pregunta 5.3: Fuentes de financiamiento para la innovación

Este resultado muestra que muy pocas empresas utilizan fondos públicos para la innovación, por lo que se refleja una debilidad en los programas que asignan fondos a este tipo de actividades, ya sea por información o por incongruencia técnica, esto es, que la burocracia asociada a postulaciones de fondos públicos dificulta o no se condice con los plazos o formas de innovación en el sector privado.

La Figura 21 muestra los resultados promediados de la pregunta 6.1, enfrentando a las asociaciones a calificar las fuentes de información que, según sus percepciones, utiliza el sector privado para innovar. El rango de respuesta es entre 1 y 5, donde 1 significa “Poco importante” y 5, “Muy importante”.

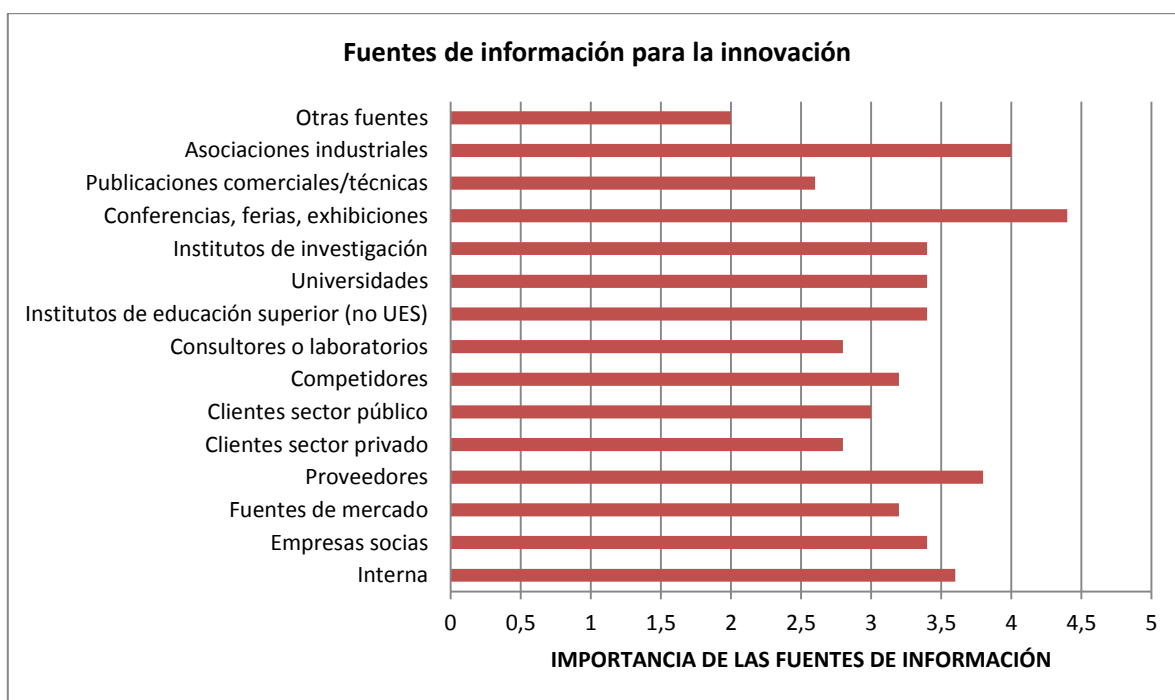


Figura 21: Pregunta 6.1: Importancia de las fuentes de información para la innovación

En esta última figura, se puede observar que las asociaciones industriales perciben que las fuentes de información más valoradas por sus sectores industriales son las conferencias, ferias y exhibiciones, dejando en segundo lugar a sus propias instituciones (las asociaciones industriales). Esto puede deberse a que las asociaciones tienen contacto directo con sus socios en este tipo de encuentros (conferencias, ferias y exhibiciones), además del contacto directo con sus socios, por lo que en esas instancias pueden percibir de forma más tangible los esfuerzos que las firmas hacen o los intereses que presentan en innovación y transferencia tecnológica. El tercer lugar, correspondiente a los proveedores guarda una clara relación con la pregunta previa, donde se declara que una parte importante de la innovación y transferencia tecnológica se desarrolla por medio de la adquisición.

La pregunta 5.4 da luces acerca de los posibles sectores de demanda por tecnología en el corto y mediano plazo, según las asociaciones gremiales. Sus resultados se despliegan de forma extensiva en la Tabla 2.

Tabla 2: Pregunta 5.4: Áreas tentativas para la transferencia tecnológica en horizonte de dos años

ÁREAS DE INTERÉS PARA LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA
EFICIENCIA EN PROCESOS DE MAQUINARIAS
RECICLAJE Y TENDENCIAS ECO
ECOLOGÍA EN LOS PLÁSTICOS
SOFTWARE DE GESTIÓN DE TARIFAS
REVENUE MANAGEMENT
CHANNEL MANAGEMENT VÍA WEB
TÉCNICAS DE KAYSEN (ALIMENTARIO, ENVASES, NANOTEC)
BUENAS PRÁCTICAS (LAB. MÉDICOS)

CONSOLIDACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN
MOLDAJES LIVIANOS, PROCESOS, EFICIENCIA
SEGURIDAD
HUELLA DE CARBONO

En ella se aprecia la importancia que las asociaciones dan a la tendencia de mercado de cuidado del medioambiente y al avance en tecnologías de información. También, la mayoría de las áreas tienen un enfoque técnico, lo que resulta ideal para la propuesta que se estudia en el presente informe, pues da cabida a la existencia cierta de demanda por servicios de transferencia tecnológica

6.2 Resultados y análisis de la encuesta a las empresas

El primer objetivo de este instrumento era conocer si las firmas introdujeron innovaciones en sus procesos productivos durante el pasado inmediato. Para responder a ello, se considera la pregunta 2.1 del instrumento. Los resultados se despliegan en la Figura 22. Desde la misma pregunta se puede deducir si las empresas que innovan lo hacen en bienes o en servicios, que es lo que muestra la Figura 23.

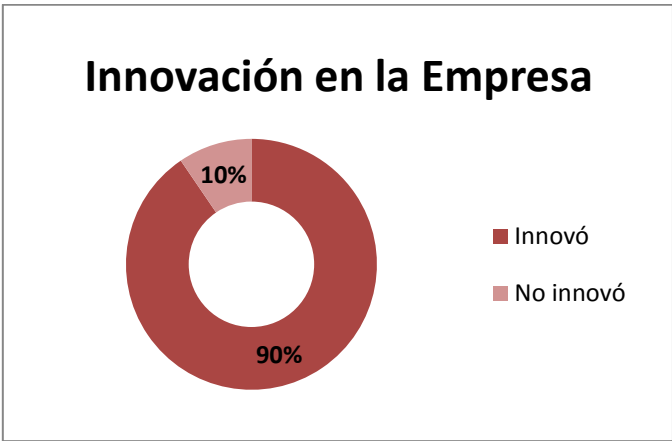


Figura 22: Pregunta 2.1: Innovación en la empresa para el año 2013

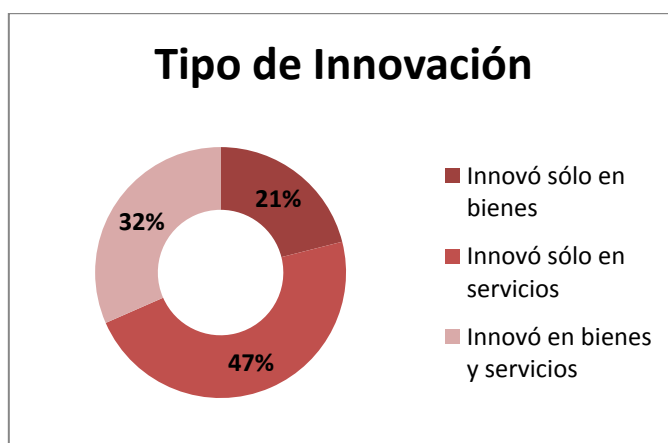


Figura 23: Pregunta 2.1: Tipo de innovación para el año 2013

Las empresas encuestadas parecen mayoritariamente estar integrando innovaciones en su producción, pues sólo el 10% indica no haber innovado en ninguno de los bienes y servicios que ofrecen. Del segundo gráfico en cuestión se deduce que la mayoría de las innovaciones se desarrollan en la alternativa “sólo en servicios”, aunque casi un tercio de los encuestados declara haber innovado tanto en sus productos como en sus servicios.

La pregunta 3.1 aporta información acerca de la innovación en los procesos, separando las innovaciones en tres tipos: “de fabricación o producción”, “de logística, entrega o distribución” y “de actividades de apoyo” como sistemas de mantenimiento, operaciones para la comercialización, contabilidad e informática. Las respuestas obtenidas se muestran en la Figura 24 y, como puede notarse, la innovación en procesos es bastante homogénea. Además, en la Figura 25 se separa a las instituciones por cantidad de tipos de innovación en procesos, donde sólo el 5% de los encuestados declara haber innovado los tres tipos de procesos descritos anteriormente.

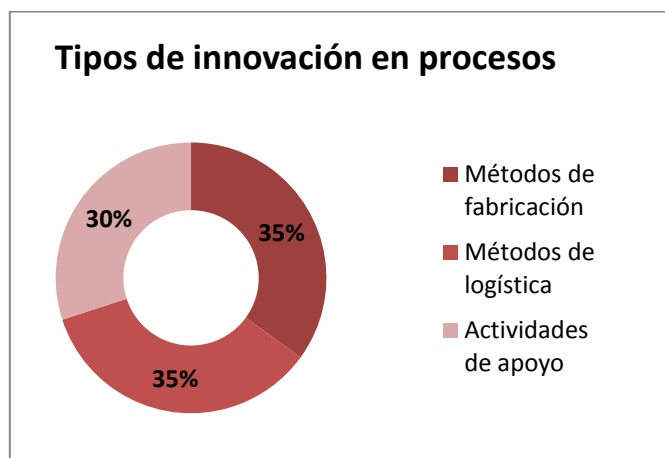


Figura 24: Pregunta 3.1: Tipos de innovación en procesos

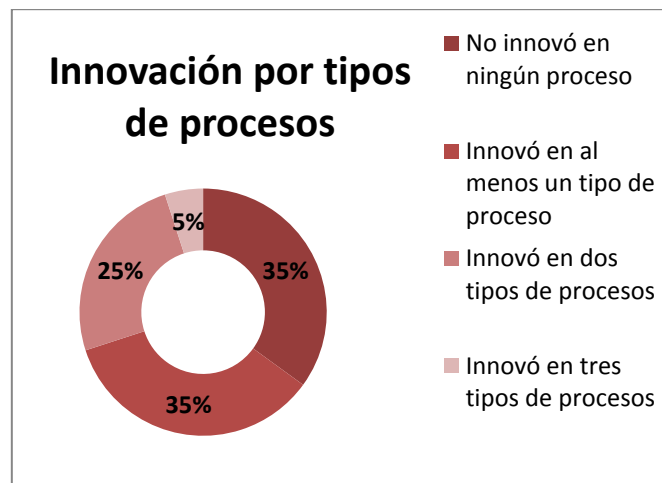


Figura 25: Pregunta 3.1: Innovación por tipos de procesos

El segundo objetivo de la encuesta es conocer cuáles son las fuentes de la innovación que utilizan las firmas. Esto es, por un lado, desde dónde se desarrolla la innovación, por ejemplo desde algún área interna o una institución externa; y, por otro lado, cuáles son las fuentes de información sobre las que basan sus innovaciones. Las respuestas a estas cuestiones se obtienen de las preguntas 2.2, 3.2, 5.1 y 6.1, cuyos resultados se despliegan en las siguientes figuras, respectivamente: Figura 26, Figura 27, Figura 28, y Figura 29.

La pregunta 2.2 es bastante interesante en tanto el 48% de los encuestados declara que la innovación se desarrolló dentro de las empresas, lo que habla de la poca vinculación que tienen las empresas con el entorno y del ambiente competitivo en el que coexisten, mientras que 28% de los encuestados declara que desarrolló innovación en productos de forma conjunta con otras empresas o instituciones. Llama la atención que, en contraste con el 30% declarado por las asociaciones, sólo el 7% de los encuestados declare haber adquirido innovación.

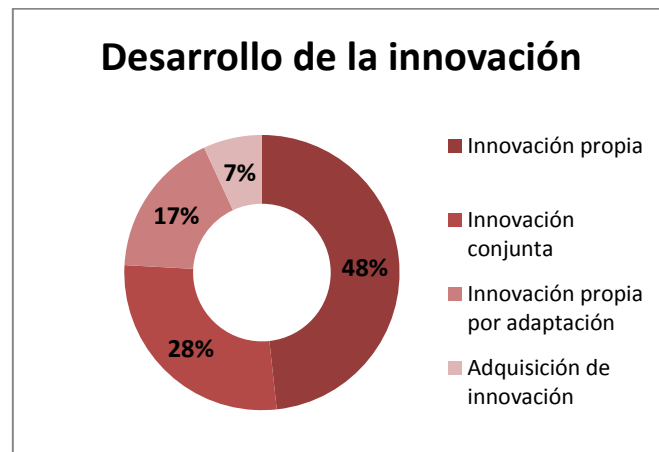


Figura 26: Pregunta 2.2: ¿Quién desarrolló las innovaciones en productos?

En el caso de la pregunta 3.2 de la innovación en procesos, aumenta la asociatividad de las empresas con otras entidades a un 35%, pero también aumenta el desarrollo de innovaciones de forma interna, alcanzando el 55%, en desmedro de la innovación por adaptación y por adquisición. Esto puede deberse a que las innovaciones en procesos se deben adaptar a la realidad de cada empresa, por lo que muchas veces es menos costoso desarrollar cambios propios que intentar adaptar innovaciones externas a la empresa.

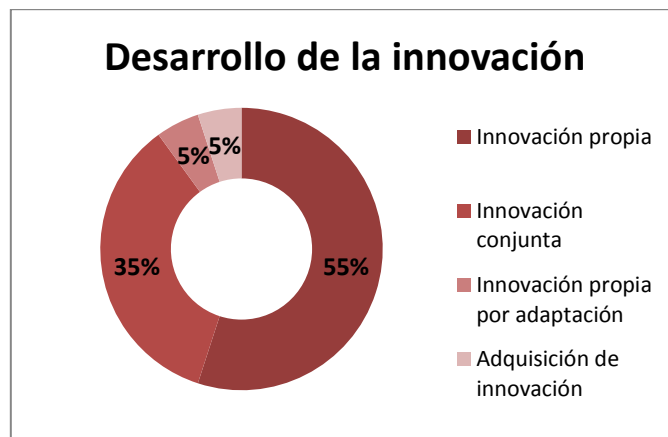


Figura 27: Pregunta 3.2: ¿Quién desarrolló las innovaciones en procesos?

Respecto de la pregunta 5.1, puede notarse que las firmas usan de forma variada cada una de las actividades de innovación que aparecían entre las opciones, pero la más común es la que corresponde a capacitaciones en innovación.

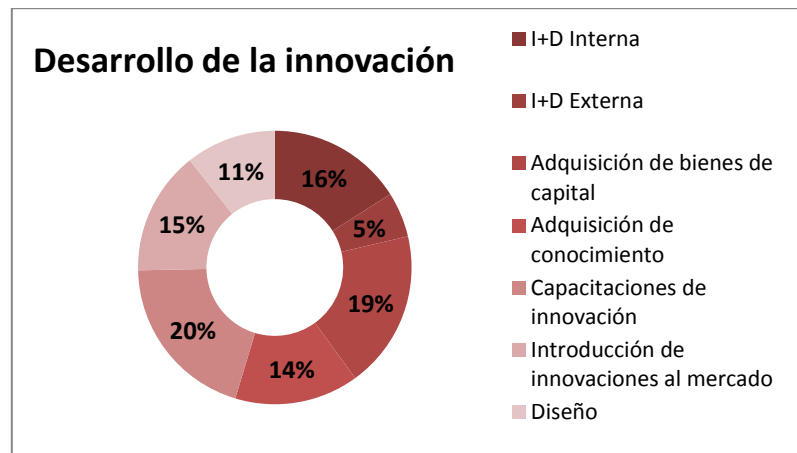


Figura 28: Pregunta 5.1: ¿Qué actividades de innovación empleó su empresa durante el 2013?

La pregunta 6.1 enfrenta a los encuestados calificar entre 1 y 5 las fuentes de información que utilizan las empresas al momento de innovar, considerando 1 como “Menos importante” y 5 como “Más importante”. Las que más destacan son las fuentes interna, de mercado, de empresas socias, conferencias, ferias y exhibiciones; mientras que las fuentes provenientes de la academia son calificadas como las menos relevantes. A diferencia de las respuestas entregadas por las asociaciones, las empresas consideran que las fuentes internas, como las ideas y capacidades del personal, resultan ser la fuente de innovación más importante para ellas. Sin embargo, estas instituciones también consideran relevantes las fuentes provenientes de conferencias, ferias y exhibiciones, por lo que este tipo de instancias podrían resultar ideales para el actual proyecto.

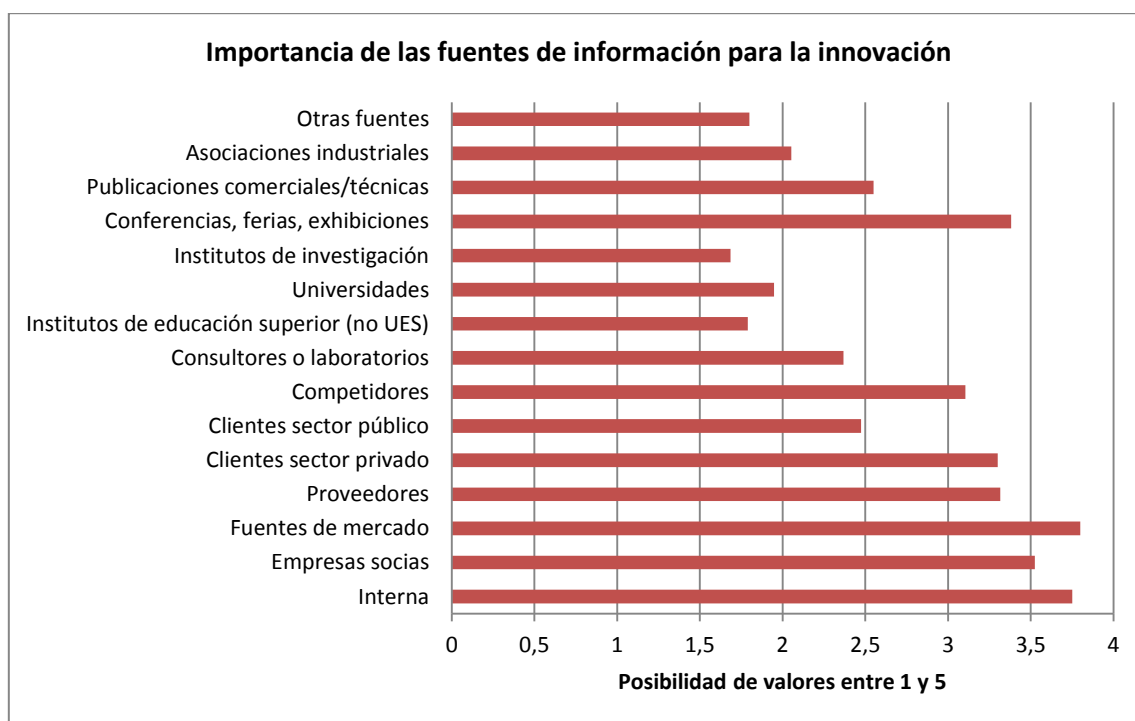


Figura 29: Pregunta 6.1: Importancia de las fuentes de información para la innovación

Para conocer el grado de novedad en las innovaciones introducidas se pueden revisar los resultados de las preguntas 2.3, 2.5 y 3.3. La Figura 30 muestra si las innovaciones introducidas por las empresas alcanzaron el nivel del mercado o sólo de la institución, existiendo la innovación en otras firmas. Esto cobra relevancia al momento de estudiar el grado de novedad de las innovaciones llevadas a cabo, 55% de las empresas dijo haber desarrollado innovaciones en bienes y servicios que resultaron ser nuevas para el mercado, porcentaje bastante elevado.

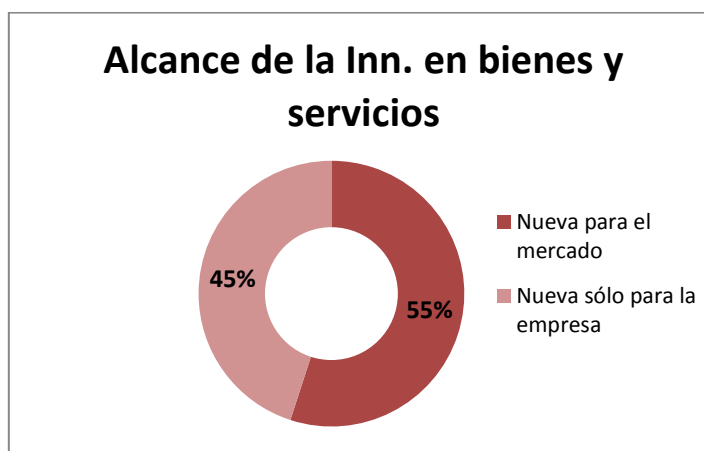


Figura 30: Pregunta 2.3: Grado de novedad de las innovaciones

La Figura 31 muestra si las innovaciones que se desarrollaron tienen sólo un alcance a nivel país o a nivel mundial, mientras que la Figura 32 muestra el grado de novedad en las innovaciones de procesos.

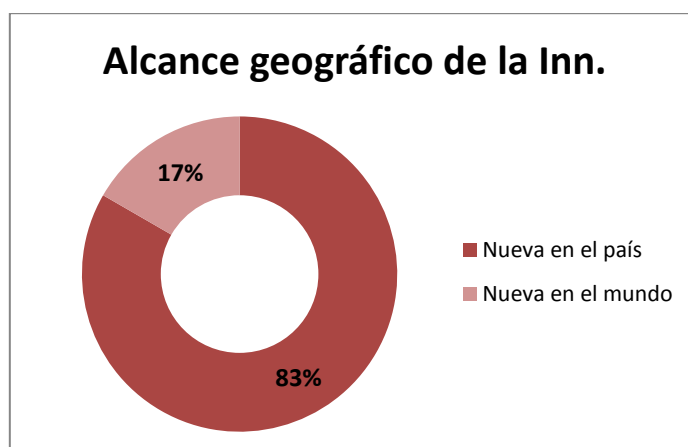


Figura 31: Pregunta 2.5: Alcance geográfico de las innovaciones

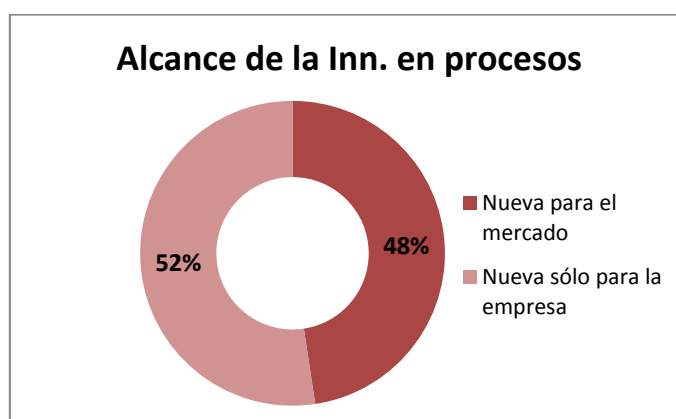


Figura 32: Pregunta 3.3: Novedad de la innovación en procesos

El cuarto propósito de aplicar un instrumento a las empresas es conocer las fuentes de financiamiento que utiliza el sector privado para innovar y cómo se utilizan estas fuentes, para lo que se pondrá el foco en las preguntas 2.4, 5.2 y 5.3. La primera intenta dividir el volumen de facturación de las ventas, dependiendo del tipo de producción, en tres segmentos: productos nuevos para el mercado, productos nuevos sólo para la empresa y el resto de los productos, resultados que se muestran en Figura 33, Figura 34 y

Figura 35, respectivamente. La primera muestra que el 28% de los encuestados afirma que la facturación de productos nuevos para el mercado es de menos del 10%; el 9% de las firmas factura cerca del 10% de las ventas en productos nuevos para el mercado, y así sucesivamente.

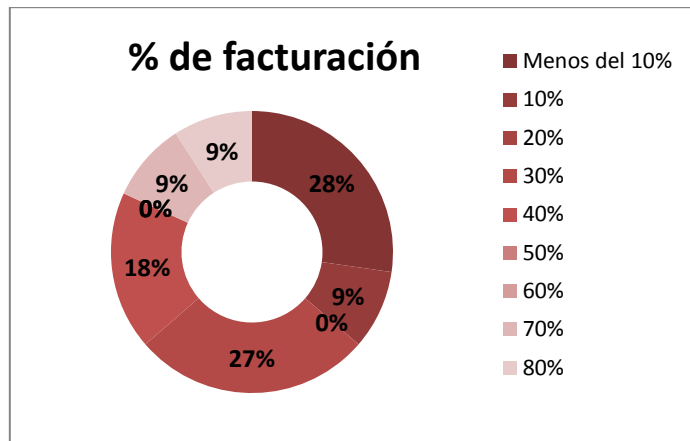


Figura 33: Pregunta 2.4: Porcentaje de facturación correspondiente a productos nuevos para el mercado

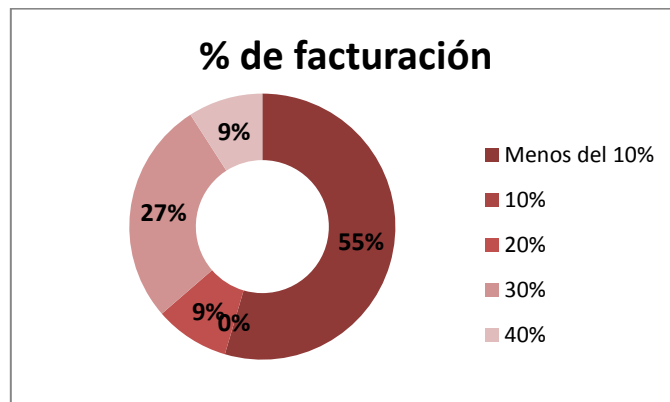


Figura 34: Pregunta 2.4: Porcentaje de facturación correspondiente a productos nuevos en la empresa

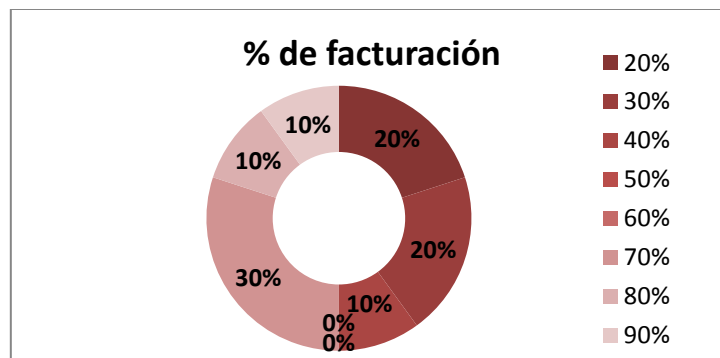


Figura 35: Pregunta 2.4: Porcentaje de facturación correspondiente a productos sin cambios

La pregunta 5.2 muestra de qué forma se utilizan las fuentes de financiamiento para innovación, lo que se registra en Figura 36, Figura 37, Figura 38 y Figura 39. Cabe notar que esta pregunta resultó compleja para los encuestados, por ser considerada muy específica, por lo que apenas el 50% de ellos la respondió.

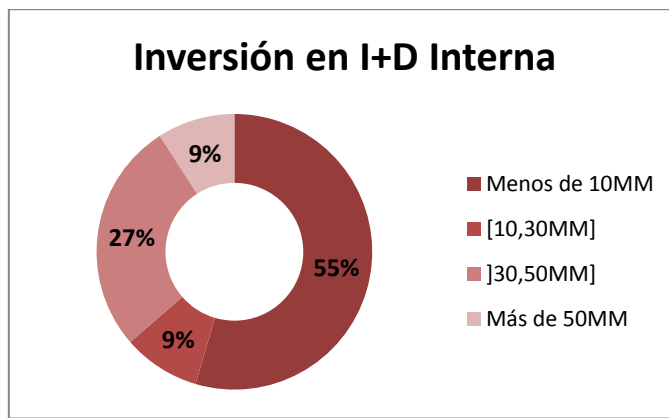


Figura 36: Pregunta 5.2: Inversión en I+D Interna

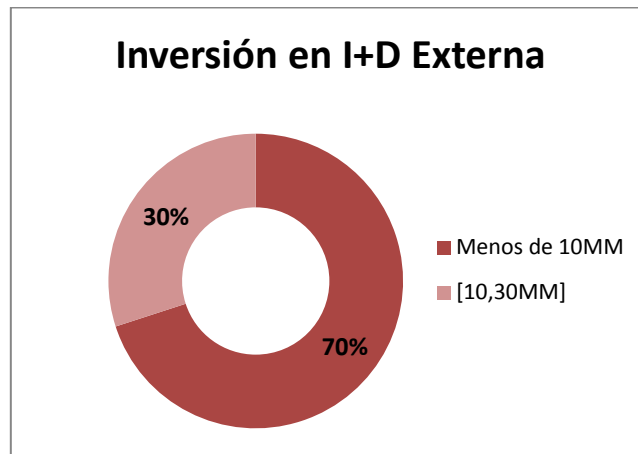


Figura 37: Pregunta 5.2: Inversión en I+D Externa

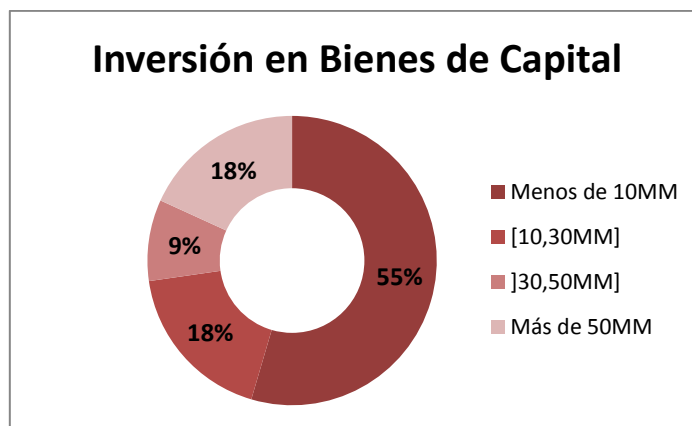


Figura 38: Pregunta 5.2: Inversión en maquinaria, equipamiento, software, etc.

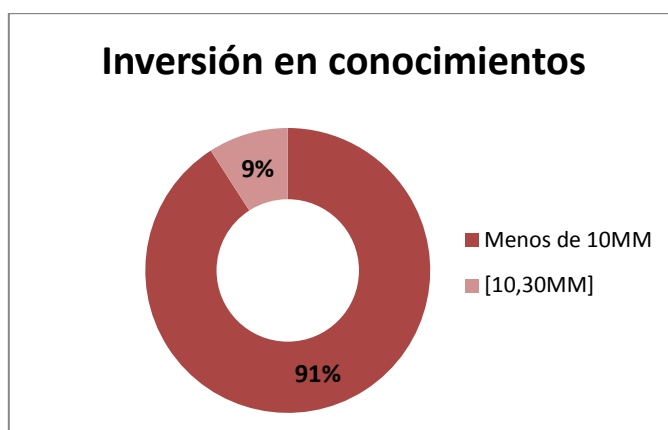


Figura 39: Pregunta 5.2: Inversión en adquisición de conocimientos externos.

Y la pregunta 5.3 rescata información acerca de los fondos estatales de los que hacen uso las empresas, lo que se diagrama en la Figura 40, entre los que figuran subsidios CORFO y Capital Semilla, entre otros. Este resultado concuerda con la percepción mostrada anteriormente por las asociaciones, donde sólo el 7% declaraba que las empresas socias utilizaban fondos públicos para la innovación y, del mismo modo, resulta preocupante el bajo porcentaje de uso de estos fondos por las firmas.

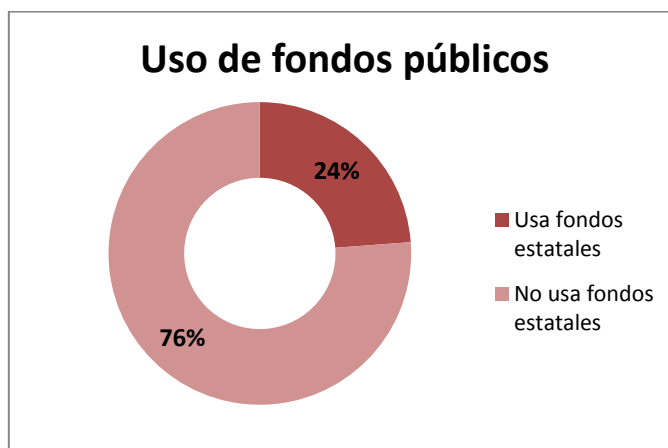


Figura 40: Pregunta 5.3: Uso de fondos públicos.

Para conocer los posibles sectores de demanda por innovación en el corto y mediano plazo, se debe centrar la atención en las respuestas de la pregunta 5.4, la que buscaba saber qué tipo de servicios de transferencia de tecnología, a opinión de los encuestados, serían necesarios en un futuro cercano para sus empresas y en la Tabla 3: Pregunta 5.4: Percepción de demanda de transferencia tecnológica en horizonte de 2 años. Tabla 3 se muestra una lista extensiva de las percepciones que ellos tienen. En esta ocasión, los encuestados parecen no mostrar interés por el principal tema de innovación expuesto por las asociaciones, las tendencias por el cuidado del medioambiente, pero se siguen inclinando hacia temáticas técnicas, destacando el área de tecnologías de información y sistemas de control.

Tabla 3: Pregunta 5.4: Percepción de demanda de transferencia tecnológica en horizonte de 2 años

SERVICIOS PARA UN HORIZONTE DE DOS AÑOS
SOFTWARE DE ALTA ESPECIALIZACIÓN
SERVICIOS DE OFICINA DE INGENIERÍA
SERVICIOS DE ERP
FOMENTAR EL ECOSISTEMA DE INNOVACIÓN
ASESORÍAS ACERCA DE COLECTORES
PROCESOS DE PREFABRICACIÓN
GESTIÓN PARA EXPANSIÓN CON FILIALES EXTRANJERAS
GESTIÓN DE SISTEMA DE FACTURA ELECTRÓNICA
APOYO TÉCNICO EN HERRAMIENTAS DE CONTROL DE PROCESOS
SERVICIOS DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA
GESTIÓN DE PATENTES Y PROPIEDAD INTELECTUAL
APOYO TÉCNICO EN SISTEMAS CONSTRUCTIVOS
ASESORÍA TÉCNICA PARA COMPRA DE EQUIPOS DE COMPUTACIÓN
ASESORÍA TÉCNICA PARA COMPRA DE SOFTWARE

6.3 Resultados y análisis de la encuesta a Oficinas de Transferencia Tecnológica

El primer objetivo del instrumento aplicado a los centros de investigación es medir el volumen del presupuesto con el que cuentan los centros de investigación de forma anual. Para ello es adecuado fijarse en las respuestas de la pregunta 1.5, que se muestran en la Figura 41 que muestra que el 30% de ellos son más bien pequeños, contando con hasta 50 millones de pesos de presupuesto al año. El 20% cuenta con un presupuesto de entre 50 y 200 millones de pesos y el 50% restante presenta presupuestos sobre los 500 millones de pesos al año.

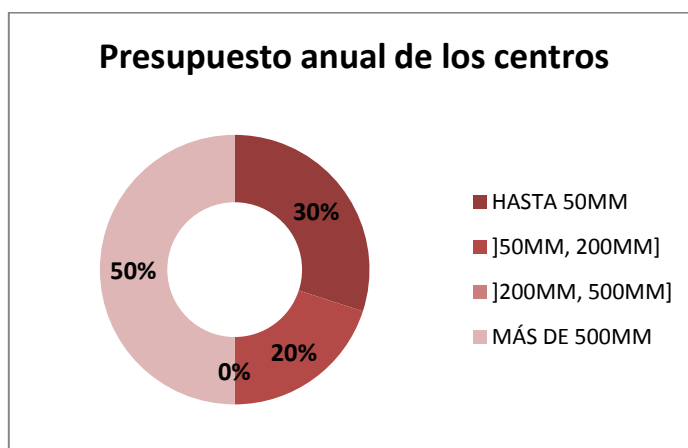


Figura 41: Pregunta 1.5: Presupuesto declarado por los centros de investigación y OTT encuestados.

Es importante hacer notar que entre los centros encuestados, la mitad de ellos corresponden a Centros de Excelencia y otros centros de investigación que entregan servicios a empresas mineras, lo que significa que tienen acceso a grandes fuentes de ingresos, pero esto no se corresponde con la realidad de la mayoría de los centros de investigación de las casas de estudio,

al contrario, los recursos son más bien escasos por lo que los resultados de esta pregunta tienden a ser engañosos.

Para medir el volumen de personal capacitado con el que cuentan estas instituciones, es necesario centrarse en las respuestas de la pregunta 1.6, que se despliegan en la Figura 42, Figura 43 y Figura 44. La primera muestra que el 37% de los centros no cuenta con investigadores a tiempo completo, ya sea porque la institución en cuestión no hace investigación o porque el centro no tiene la capacidad (económica o regulatoria) para tenerlos. La segunda muestra la cantidad de personal de apoyo que poseen las instituciones, donde 18% de los encuestados declara no tener a ninguna persona en esa función, lo que significa que son los mismos investigadores los que deben hacer todas las gestiones de los proyectos, tanto internas como externas a la universidad. La tercera descarta a las instituciones que no desarrollan actividades de investigación y muestra, en promedio, cómo se distribuye el capital humano dentro de las demás instituciones, donde más del 80% corresponde a investigadores.

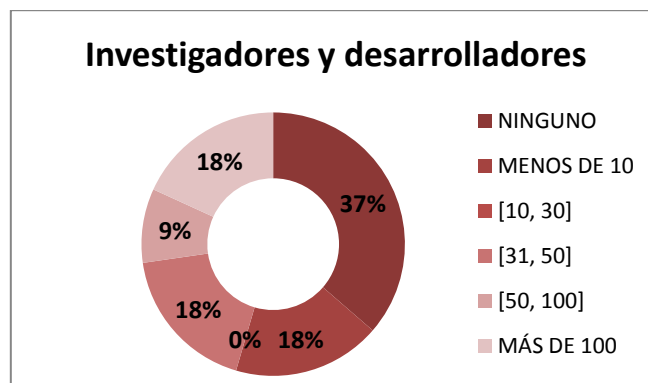


Figura 42: Pregunta 1.6: ¿Con cuántos investigadores y desarrolladores a tiempo completo cuenta la institución?

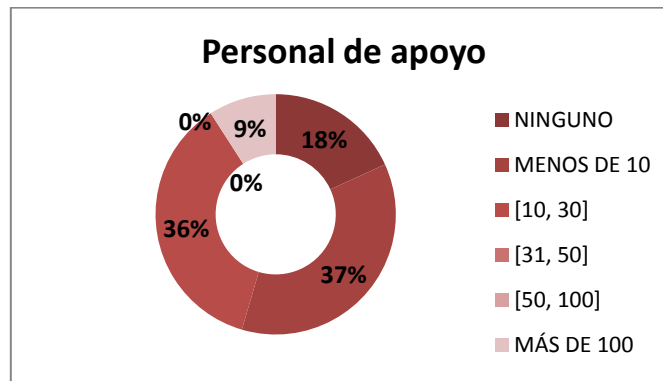


Figura 43: Pregunta 1.6: ¿Con cuánto personal de apoyo a tiempo completo cuenta la institución?

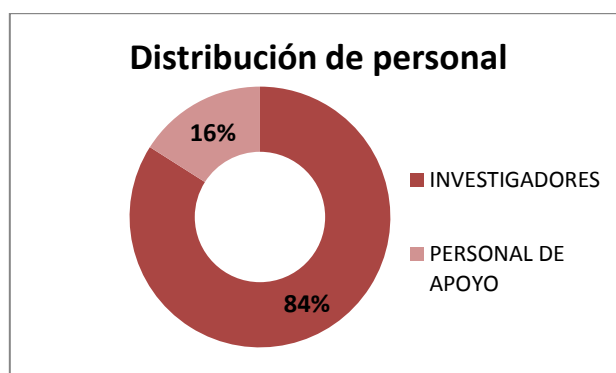


Figura 44: Pregunta 1.6: Distribución del personal en centros que hacen investigación

Para conocer cuáles son las fuentes de financiamiento de los centros de investigación y OTT resulta relevante analizar las respuestas de la pregunta 2.1, que se despliegan en la Figura 45. Salta a la vista el bajo porcentaje de centros que indica percibir o haber percibido ingresos por conceptos de licencias, lo que trae a palestra la baja cantidad de licencias que los centros tramitan. Esto último, según los comentarios de los encuestados, se debe, en general, a los elevados costos que conlleva este proceso.

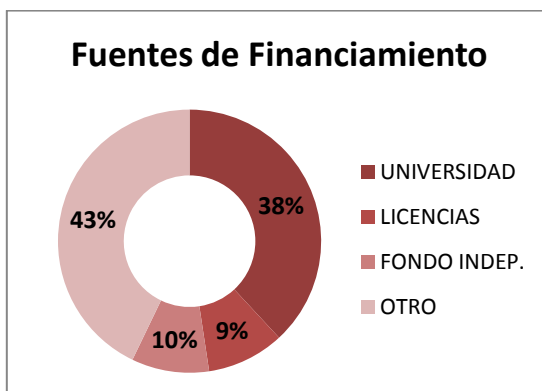


Figura 45: Pregunta 2.1: Diversidad de las fuentes de financiamiento

Dado que muchos centros de investigación nombran otras fuentes de financiamiento, en la Tabla 4 se muestra una lista de las nombradas por las instituciones, quienes cuentan con una o varias de las contenidas en ella.

Tabla 4: Otras fuentes de financiamiento usadas por las instituciones

OTRAS FUENTES
FONDECYT
CONICYT
EMPRESAS
GOBIERNO REGIONAL
MINEDUC
CORFO
PROP. INTELLECTUAL
FONDOS MILLENIUM
FONDAP

Las preguntas más importantes para conocer el funcionamiento de los centros y oficinas son las siguientes: 1.4, 2.2, 3.1, 3.2, 4.1, 5.1 y 5.2. Respecto de la pregunta 1.4, la Figura 46 muestra qué porcentaje de la muestra declara desarrollar investigación.



Figura 46: Pregunta 1.4: ¿Existen actividades de investigación dentro de la institución?

La Figura 47 despliega los resultados de la pregunta 2.2, mostrando cómo se distribuyen los gastos de las instituciones que desarrollan investigación.

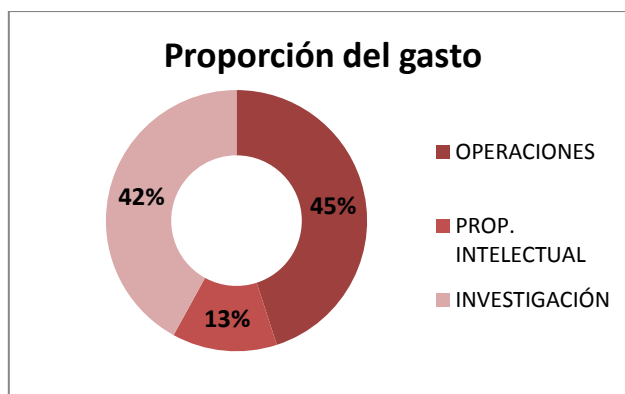


Figura 47: Pregunta 2.2: Proporción del gasto en instituciones que investigan

La Figura 48 muestra que el 45% de estas entidades sólo gratifican al personal con el salario, mientras que el otro 55% entrega otro tipo de incentivos pecuniarios. Cuando se consultó acerca del tipo de incentivos fuera del sueldo, el 100% de los encuestados respondió que se trata de incentivos a las metas personales de los investigadores, respuestas que corresponden a la pregunta 3.2.

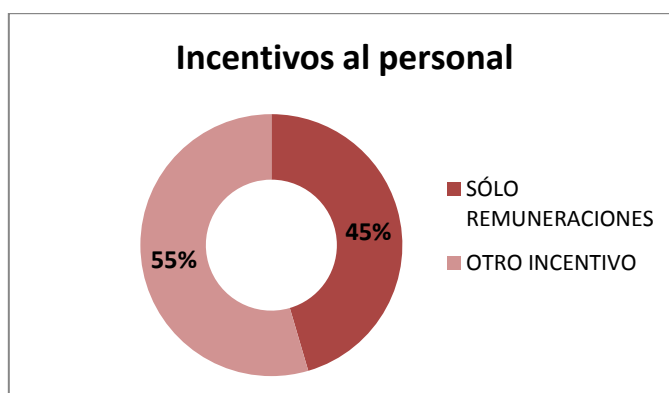


Figura 48: Pregunta 3.1: Tipo de incentivos al personal

Las respuestas a la pregunta 4.1 (pasos para recibir un requerimiento de tecnología) resultaron ser muy similares y acordes al modelo de transferencia tecnológica regente en el país. Existen dos formas en que las instituciones reciben los requerimientos: por contactos de los investigadores o por contactos directos con la institución. En el primer caso, la mayoría de las veces es el mismo investigador que hace el contacto quién se encarga del desarrollo y lo formaliza a través de la institución, preocupándose esta última sólo de la gestión administrativa del proyecto. En el segundo caso, la institución evalúa el requerimiento y busca a un experto acorde dentro de la casa de estudios que tenga la disponibilidad e interés de hacerse cargo del proyecto, el cual se formaliza en una cotización y se presenta al solicitante con lo que se llega a un contrato.

Respecto de las investigaciones inconclusas, representadas en las preguntas 5.1 y 5.2, todas las instituciones declaran que existe un bajo porcentaje de investigaciones que se consideran inconclusas, pero es más bien porque sus resultados no son comercializables, ya sea porque no satisfacen al solicitante o porque la oficina o el centro de investigación no conoce o no posee los recursos para comercializar la tecnología. En estos casos, el conocimiento adquirido tiene dos posibles destinos: se acopla al cúmulo de conocimientos de la institución como ciencia básica o se destruye y sólo se puede acceder a él por medio del investigador que lo desarrolló.

Para conocer el volumen y los sectores industriales de demanda que poseen los centros de investigación y oficinas, las preguntas clave son la 4.2, la 4.4, la 4.6, la 4.9 y la 4.10. La Figura 49 muestra los resultados para la primera de ellas. Existe un 18% de entidades encuestadas que tienen más de 100 requerimientos por año, se trata de grandes centros de investigación, con múltiples unidades de negocio y que atienden a industrias con muchos recursos para invertir en investigación. Sin embargo, el 73% restante de las instituciones son más bien centros pequeños y más especializados en industrias más pequeñas.

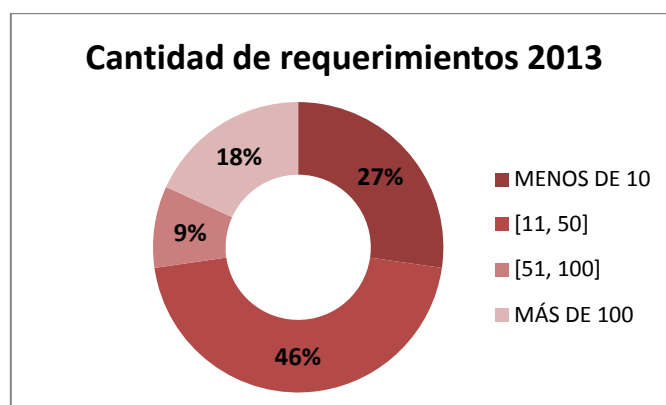


Figura 49: Pregunta 4.2: Cantidad de requerimientos recibidos durante el año 2013

La Tabla 5 muestra un listado de los servicios más demandados que entregaron los centros, separados en tres grandes grupos: asesorías para proyectos, centrado básicamente en la gestión de los mismos; asesorías comerciales y asesorías técnicas, en estas últimas se asienta mayoritariamente la transferencia de tecnologías.

Tabla 5: Pregunta 4.4: Servicios más demandados

ASESORÍAS PARA PROYECTOS	ASESORÍAS COMERCIALES	ASESORÍAS TÉCNICAS
Postulación a Fondos Públicos	Propiedad intelectual	Cursos y capacitaciones
Planificación	Apoyo y convenios jurídicos	Consultoría especializada
Contactos con expertos	Certificaciones	Vigilancia tecnológica
Evaluación y formulación		Investigación
Gestión administrativa		Apoyo en transferencia tecnológica
Capturas de vinculación externa		
Asesorías integrales		

Las respuestas a la pregunta 4.6 se resumen en la Figura 50, donde se muestra la cantidad de instituciones que declaró recibir al menos un requerimiento de cada una de las industrias que ahí aparecen. Las tres industrias que resultaron demandar tecnología con mayor frecuencia son la silvo-agropecuaria, la minera y la energética. La actividad agropecuaria es muy diversa y heterogénea, incluyendo empresarios dedicados a la agricultura, a actividades pecuarias, como el cuidado y la cría de animales, y silvícolas, como las grandes empresas forestales, por lo que la demanda de tecnología podría ser muy atomizada, pero, al contar con tantos actores, se vuelve muy visible. En contraposición, la minería es la actividad más importante en términos económicos en el país; se trata de una industria con pocos actores, pero con retornos muy altos, por lo que la inversión en innovación y transferencia tecnológica no les representa grandes riesgos. La energía también es una industria importante en términos económicos, pero además su desarrollo se encuentra en un punto de inflexión en tanto existe una crisis energética en el país y desde hace tiempo que están entrando nuevas tecnologías masivamente al mercado. Estos parecen ser los motivos de la alta demanda de tecnologías en esas industrias. Por otro lado, el cuarto actor que más requerimientos de tecnología hace es el sector público, pero esto responde, en la mayoría de los casos, a que es el Estado el que financia la investigación en muchos de estos centros, exigiendo resultados, pero eso no significa necesariamente que las tecnologías adquiridas se apliquen, al contrario, la mayoría se acumula como ciencia básica en forma de publicaciones y revistas científicas.

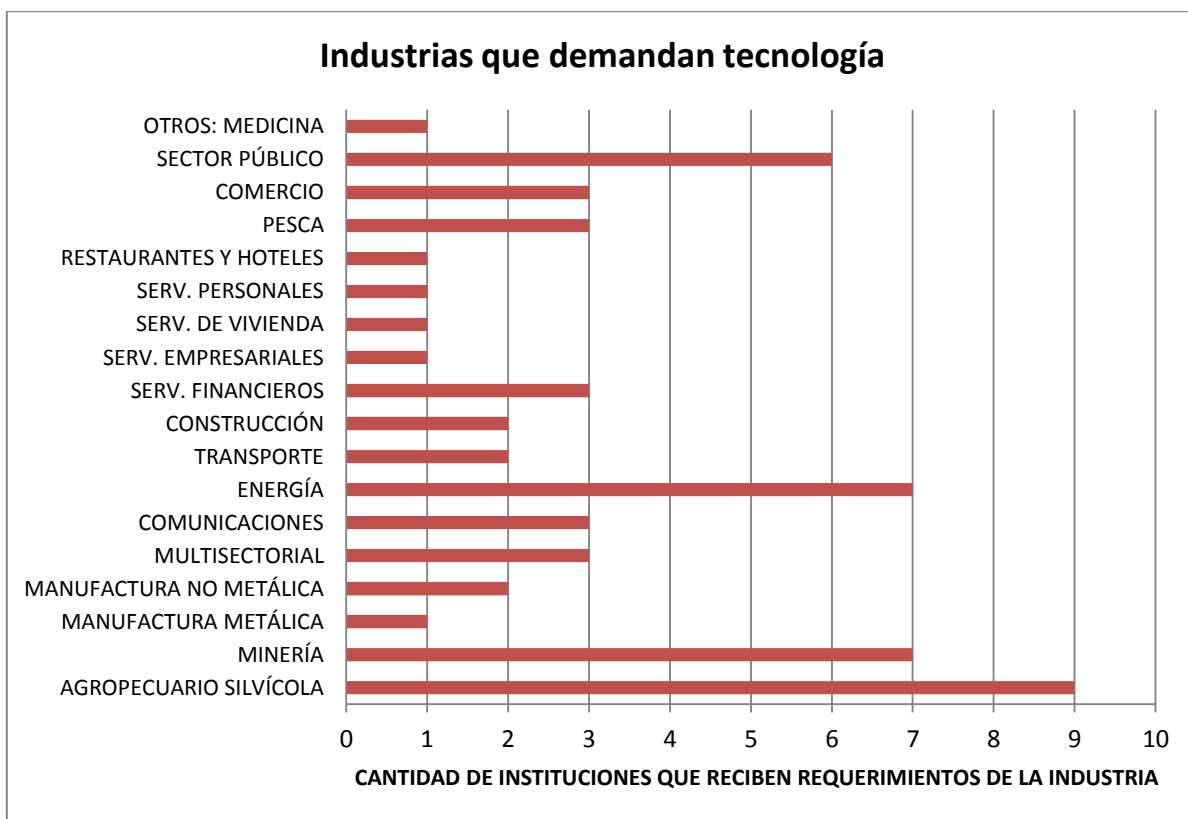


Figura 50: Pregunta 4.6: Industrias que demandan tecnología

Los resultados de las tecnologías desarrolladas por los centros de investigación alcanzan distintas dimensiones geográficas, como muestra la Figura 51, donde los encuestados declaran tener una demanda geográfica distribuida a nivel nacional, abasteciendo de tecnologías a sus propias regiones y otras a lo largo del país, especialmente a las regiones mineras y agropecuarias silvícolas. En el caso de la demanda internacional, la mayoría de los requerimientos corresponden a la industria de la minería, quienes demandan tecnologías para aplicarlas a nivel nacional e internacional.

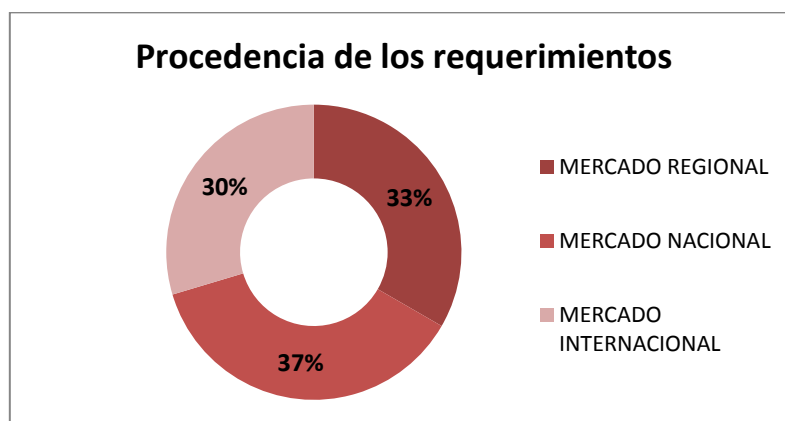


Figura 51: Pregunta 4.9: Procedencia geográfica de los requerimientos

La pregunta 4.10 intenta saber qué porcentaje de los requerimientos recibidos por los centros de investigación y oficinas provienen de entidades individuales o de grupos de instituciones, lo que se refleja en la Figura 52. En este sentido, la respuesta es tajante y los centros de investigación y

oficinas declaran que, en promedio, el 97% de los requerimientos que reciben provienen de instituciones individuales, confirmando el bajo nivel de asociatividad que existe dentro del sector privado en materia de tecnologías e investigación.

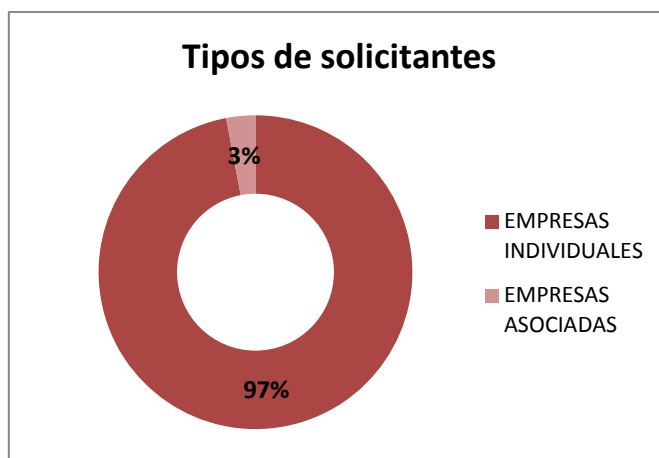


Figura 52: Pregunta 21: Asociatividad en el sector privado

Para conocer los principales productos de la investigación que realizan se deben analizar las preguntas 4.3 y 4.11. La Tabla 6 muestra una lista extensiva de los servicios que ofrecieron las instituciones de tecnología, mientras que la Figura 53 muestra los tipos de innovaciones desarrolladas por los centros de tecnología.

Tabla 6: Pregunta 4.3: Servicios ofrecidos durante el 2013

DIVERSIDAD DE SERVICIOS OFRECIDOS
ASESORÍAS
PERITAJES
PROYECTOS DE INNOVACIÓN
ENSAYOS DE LABORATORIO
CERTIFICACIÓN
CONTACTOS CON EXPERTOS
APOYO A POSTULACIÓN DE PROYECTOS
APOYO EN TRANSFERENCIA
EVALUACIÓN Y FORMULACIÓN DE PROYECTOS
PROP. INTELLECTUAL NACIONAL E INTERNACIONAL
GESTIÓN ADMINISTRATIVA DE PROYECTOS
APOYO Y CONVENIOS JURÍDICOS
VIGILANCIA TECNOLÓGICA
MODELOS PARA EL RETAIL
MODELOS PARA LAS TELECOMUNICACIONES
TECNOLOGÍA PARA LA ENERGÍA
ANÁLISIS DE LABORATORIO GEOQUÍMICO Y MINERAL
ESTUDIOS DE EVALUACIÓN GEOTÉRMICA
ESTUDIOS DE TERRENOS
ESTUDIOS PARA MINISTERIOS

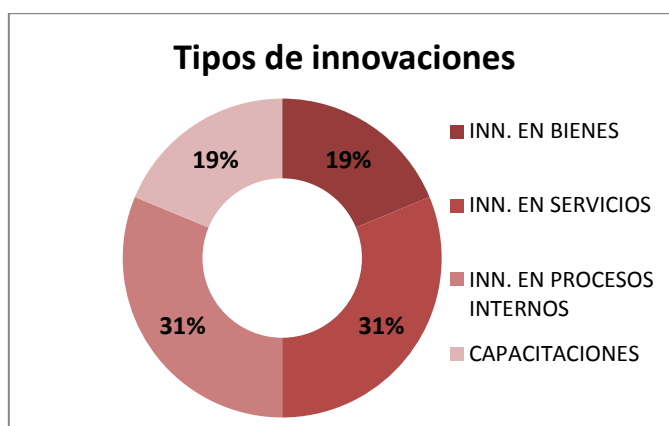


Figura 53: Pregunta 4.11: Tipos de innovaciones desarrolladas en las investigaciones

Cuando se analizan las respuestas de esta última figura, centro a centro, se puede notar que cada institución tiene sus propios lineamientos a través de los cuales desarrollan sus tecnologías, algunos se enfocan en la innovación en procesos, otros en la innovación en bienes, otras en dos de las alternativas, pero, en general, predomina sólo uno, por lo tanto no llama la atención la homogeneidad de los resultados obtenidos.

6.4 Análisis de los resultados y comentarios

Desde el sector privado, tanto por parte de las empresas como de las asociaciones gremiales, existe la percepción de que las universidades están en deuda respecto de los temas de transferencia tecnológica. Incluso se percibió que, a opinión de los encuestados, las universidades deberían obligar a los investigadores a llevar la ciencia a “proyectos que de verdad sirvan a la comunidad”, que bajen de la ciencia a la práctica. Aducen que el sector productivo ha tenido que invertir muchos recursos para generar innovaciones y mejorar ciertos procesos y, una vez que logran desarrollar la innovación, se dan cuenta de que ya existe en algún otro lado del mundo. Sin embargo, las asociaciones gremiales también reconocen que son muy pocas las empresas que cuentan con un área de I+D, al contrario, cada día son menos, pues las empresas suelen subcontratar este tipo de servicios a empresas consultoras. Uno de los problemas de esta solución es que, si bien intentan crear una solución *ad-hoc* a cada empresa, es esta última entidad la que mejor conoce sus fortalezas y debilidades, por lo que, en varias ocasiones, las transferencias tecnológicas desde las consultoras son complejas de absorber.

Otro comentario que hicieron algunos encuestados de las asociaciones gremiales es que al sector privado le cuesta retener a expertos jóvenes, generándose una alta rotación en los cargos que tengan relación con la investigación. Se lo atribuyen al cambio generacional, en el que los profesionales jóvenes tienden a cambiar constantemente de empleo. Una de las asociaciones declaró dedicar una parte de su presupuesto a actividades de difusión y captación de talentos jóvenes en colegios técnicos y universidades y ofrecerles cupos de prácticas o trabajos de medio tiempo en alguna de sus empresas socias, de modo que se familiaricen con la industria y se interesen por seguir desempeñándose en ella en sus vidas laborales.

No llama la atención que las principales fuentes de información consideradas por las empresas sean las capacidades internas, al contrario, esto es bastante consistente pues la mayoría de ellas declara desarrollar innovación de forma individual, tanto en el caso de los productos como de los

procesos. De hecho, las fuentes de información mejor calificadas por las empresas para apoyar la innovación son aquellas provenientes de la industria, como los clientes, proveedores, competidores y empresas socias. Esto también es congruente con la percepción de las asociaciones gremiales, quienes también le imprimen importancia a las fuentes de información de la industria, aunque de forma más moderada en comparación con otras fuentes. El hecho de que las asociaciones consideren que la mejor fuente de información para incentivar la innovación sean las conferencias, ferias y exhibiciones puede explicarse debido a que en ese tipo de instancias ellas tengan un contacto masivo con sus socios y perciban un mayor intercambio de ideas y colaboración en ese tipo de ambientes.

Algo que tienen en común el sector privado y los centros investigación y OTT es que invierten un porcentaje muy bajo en protección de la innovación y los motivos son variados. Los encuestados representantes del sector industrial consideran que es un gasto inútil, sobretodo en innovaciones relacionadas a las tecnologías de información, mientras esos recursos se pueden utilizar en otras actividades productivas. Además, algunos de los consultados comentaron que patentar una tecnología o una innovación equivale a difundir “la receta” a la competencia para igualar sus rendimientos, por lo que perciben esta actividad como una amenaza. Por el lado de los centros de innovación y las oficinas, para la mayoría de ellas declara que los recursos son demasiado limitados como para invertirlos en licencias y patentes, aparte de considerar los plazos del proceso demasiado largos. Uno de los consultados de este grupo planteó que su centro de investigación desarrolla tecnología con recursos estatales, por lo que le parece poco ético patentar o licenciar sus resultados por sí mismo o por la institución, pues se trataría de conocimientos que le pertenecen a todos los chilenos, por lo que no debiese cobrarse por utilizarlos; al contrario, le parecía que las licencias y patentes constituían una barrera para la transferencia tecnológica. Sólo dos de las instituciones consultadas mostraron estar haciendo responsables esfuerzos por patentar y licenciar sus resultados, incluso a nivel internacional, contando con personal de apoyo capacitado para estudiar la pertinencia de estas herramientas y supervisando constantemente los resultados obtenidos por los investigadores de sus casas de estudio, aunque también expresaron los especiales cuidados que tienen al respecto, pues se requiere invertir una elevada cantidad de recursos monetarios en estas actividades, además de tratarse de un proceso extremadamente extenso. Finalmente, la mayoría de los contratos entre el sector privado y las instituciones generadoras de tecnología contienen cláusulas acerca de la confidencialidad y el secreto industrial que debe aplicarse a los resultados que se obtengan de la intervención.

La cantidad de proyectos inconclusos en los centros de investigación y oficinas de transferencia tecnológica son despreciables y los encuestados declaran que muchas veces no logran aplicar las gestiones necesarias para comercializar las tecnologías obtenidas. En contraparte, un porcentaje más considerable de empresas expresó haber tenido que abandonar sus actividades de innovación, como muestra la Figura 54, posiblemente porque los resultados no se ajustaban sus las expectativas.

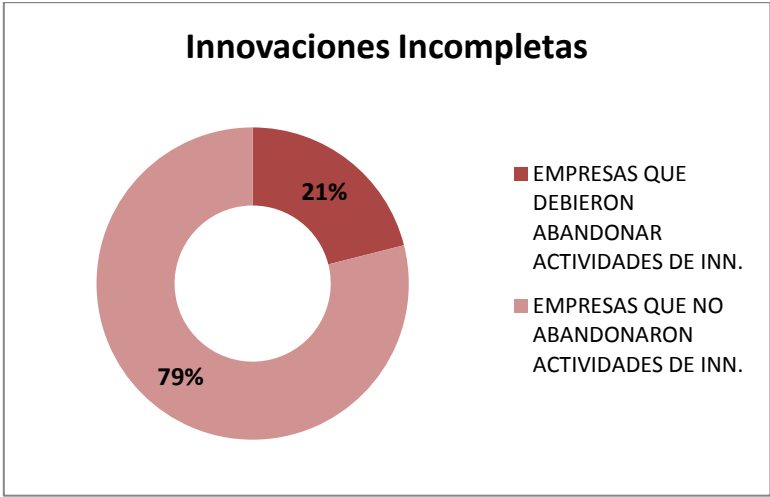


Figura 54: Pregunta 4.1: Innovaciones suspendidas

7 PROPUESTA TÉCNICO-ECONÓMICA

El apartado muestra la propuesta para proyecto dados los resultados de la aplicación de los instrumentos. Desde el enfoque técnico, se muestra una breve descripción del modelo escogido, un plan de acción para el corto, mediano y largo plazo y la conformación de las estructuras jerárquicas que se deben formar con el paso del tiempo. Desde la perspectiva económica, se describen las fuentes de ingresos y costos que tiene el proyecto para el corto plazo.

7.1 Propuesta Técnica

7.1.1 Descripción del proyecto

Al momento de revisar los distintos modelos tecnológicos en el mundo, la CBC se mostró interesada en el modelo TEURPIN, por lo que inicialmente se apuntaría a desarrollar un modelo similar a él en el presente proyecto. Esto se explica por algunas de las bondades de este modelo: está desarrollado por expertos europeos, quienes recogieron las mejores prácticas de transferencia tecnológica en la Unión Europea y las plasmaron en un modelo. También, una de las particularidades de TEURPIN es que no posee, entre sus actores relevantes, al Estado y agrega a un “facilitador” que media entre la oferta y la demanda por tecnología, figura que parece ideal para ser ocupada por la CBC, institución que tomaría la posición de “árbitro” entre las partes, además de agregar valor con los servicios a ofrecer en el proceso de transferencia.

La CBC puede cumplir adecuadamente con la Fase 1 del modelo, pues su ventaja competitiva es el manejo de la información, por lo que no le sería dificultoso acceder a las necesidades tecnológicas de las empresas. Además, también presta servicios de vigilancia tecnológica, por lo que gran parte de la fase estaría cubierta.

La fase 2 consta de la evaluación exhaustiva de las instituciones involucradas, oferente y demandante de tecnología, de modo de encontrar estrategias óptimas de transferencia, sacando provecho a las sinergias que puedan producirse entre ambas partes. La CBC posee vasta experiencia en la industria chilena, por lo que puede evaluar adecuadamente a las empresas, mas debe fortalecer sus capacidades para aplicar la evaluación a los oferentes de tecnología. Cabe decir que existen otras instituciones que están en mejor posición que la CBC para esa última evaluación, sin embargo, no es propósito de la CBC competir con estas entidades, sino más bien articular este mercado, por lo que la corporación podría perfectamente trabajar en conjunto con estas otras instituciones si así lo considera adecuado.

Para la Fase 3 de Acercamiento, el rol de la CBC es más bien pasivo, pues se busca llegar a un consenso de trabajo entre las partes y la corporación tomaría el lugar de mediador, casi testigo, de los acuerdos a los que se lleguen, por lo que no debería presentar complicaciones para el cumplimiento de ella. Es importante que la CBC cuente con un índice básico de los puntos a tratar en este acercamiento, de modo que no queden vacíos en los compromisos adquiridos entre las partes.

Para la Fase 4 de Estrategia, la CBC debiese volver a tomar un rol protagónico, guiando a las partes para establecer la estrategia de negocio, mercado, financiamiento, etc., haciéndose cargo

completamente del acuerdo de explotación y estableciendo un canal de comunicación entre las distintas partes.

Para la Fase 5 de desarrollo, la CBC sólo debe velar por el cumplimiento de los acuerdos tomados en las fases anteriores, poniendo énfasis en la comunicación de las partes para facilitar el surgimiento de soluciones en caso de que algo no salga de acuerdo a lo planificado.

Finalmente, para la Fase 6 de Explotación, la CBC debe hacerse cargo de la evaluación del proceso en su completitud, tanto para las partes por separado como en conjunto y gestionar el término de la relación entre el oferente y demandante de tecnologías.

A la luz de los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos, se recomienda, en primer lugar, no lanzar directamente al mercado un centro de transferencia tecnológica como el que está descrito en los primeros apartados de este informe. Según las conclusiones obtenidas del capítulo anterior, se considera que algunas de las condiciones básicas para ello no se presentan, como la existencia de una cultura fortalecida de innovación en el sector privado, lo que impacta directamente en la demanda que el centro pueda captar. La creación de una unidad de estas características implica una fuerte inversión, la que no se justificaría, sobre todo durante los primeros años de funcionamiento. Otra barrera a la que se enfrentaría un centro de transferencia tecnológica es el actual ambiente de desagregación y desinformación que impera a nivel de la oferta de tecnologías, el cual dificulta las labores de vigilancia tecnológica en estas instituciones.

Sin embargo, los servicios que prestaría el centro de transferencia tecnológica indudablemente crean valor, pues se trataría de servicios que son muy escasos en el país. Además, se apoya directamente la creación de valor por parte del sector privado nacional, lo que apunta al crecimiento de la PTF y, con ello, al crecimiento económico del país. Esto sugiere que, siguiendo la misión que declara, la CBC debiese abrir una unidad dedicada a la transferencia de tecnología. Luego, lo que técnicamente resulta más natural es la creación de una unidad más pequeña dedicada a esas labores en el corto plazo y, a medida que las condiciones externas cambien, expandir la unidad en la dirección de un centro de transferencia tecnológica.

7.1.2 Corto plazo

En el corto plazo, la idea base es establecer una unidad o área piloto que se dedique a la transferencia tecnológica de un sector de sus clientes, para lo cual se establecen algunos pasos a seguir.

Respecto de la propuesta de valor, ya se posee información básica acerca de algunas de las necesidades que posee el sector empresarial en términos de transferencia tecnológica y los posibles servicios que necesiten demandar en un futuro cercano (Tabla 3), además de contar con una lista de los servicios ofrecidos por los centros de investigación y oficinas de transferencia tecnológica que forman parte de este estudio (Tabla 6), información con la cual se puede levantar un primer plan de acción, además de generar una misión a cumplir por la unidad de transferencia tecnológica. Esta última tarea es muy importante en términos estratégicos, por lo que debe estar a cargo de la gerencia general de la CBC y ser consensuada por sus directores.

El primer segmento objetivo de esta unidad deben ser las propias empresas socias. La CBC posee más de 200 socios, los que pueden ser divididos según el sector industrial que atienden. Esta labor no es ajena a la CBC, pues en la actualidad ésta fracciona a sus socios en cinco industrias:

Energía, Minería, Industrial, Inmobiliaria y Forestal. Dada la amplitud de las actividades de los socios, debe seleccionarse una industria (o subgrupo de una industria) a ser atendida, que corresponderá a los clientes del plan piloto del proyecto. Esta elección puede ser dirigida, por ejemplo, por uno de los siguientes objetivos: obtener retornos rápidos, pero poniendo en riesgo la eficacia del proceso de transferencia tecnológica, lo que implicaría escoger una industria fuerte y de grandes retornos; o bien, asegurar la eficacia del proceso, en desmedro de la rapidez de los retornos, lo que significa elegir una industria más pequeña y maniobrable.

Seleccionado el primer grupo de clientes, en un estudio de factibilidad se debiesen caracterizar de forma más profunda y cuantificable las necesidades de tecnología que poseen y las expectativas que ellos tienen de proyectos de transferencia tecnológica, lo que ayudará a generar una propuesta de valor basada en la personalización. En base a esto, se debe elaborar una lista con **todos** los servicios y actividades que el facilitador tecnológico debiese desempeñar para cumplir cabalmente con las expectativas de los clientes. En esta lista debiesen figurar, a lo menos, las actividades de vigilancia tecnológica, asesoría legal en propiedad intelectual y seguimiento de la transferencia, como base de cualquier proceso de transferencia tecnológica. A ellas se deben agregar las actividades propias de la industria seleccionada y las necesidades que presenten. Cuando se obtenga esta lista, se deben seleccionar cuáles son las principales actividades que la unidad debe cumplir para acercarse más a la misión estratégica que tiene, lo que asegura, dado el llenado de la lista por parte de los clientes, que se estarán satisfaciendo, en forma básica al menos, sus necesidades; y, dada la selección de las actividades por parte de la CBC, también se cumple con las expectativas propias de la organización, como muestra la Figura 55. Es importante recalcar que la cantidad de actividades a desarrollar no debe ser muy alta, siendo 5 o 6 un valor recomendable, considerando que tres de estas actividades ya están ocupadas por la vigilancia tecnológica, asesoría legal y seguimiento de la transferencia.

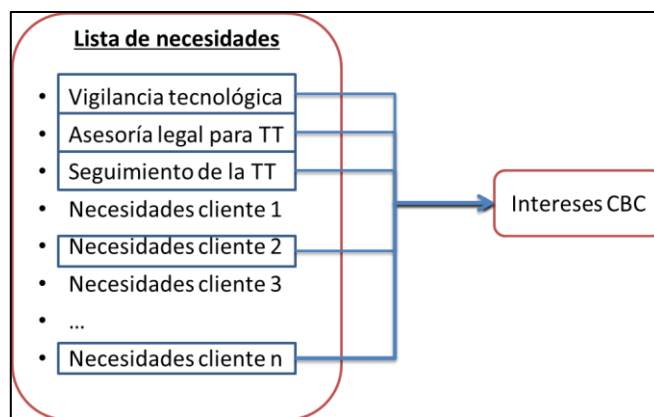


Figura 55: Diagrama de selección de actividades de la unidad de TT

Una vez que se tenga la lista de actividades relevantes, se debe evaluar la cantidad de personas y sus perfiles profesionales para llevar a cabo estas tareas. Para la unidad piloto se espera que la cantidad de profesionales que la compongan no sea superior a tres personas, donde al menos una de ellas se dedique a tiempo completo y esté a cargo del área. El perfil de este profesional debe incluir la competencia, esto es, la persona debe poseer experiencia dentro de la industria en la que se va a desenvolver; planeación efectiva, pues se verá enfrentada a la coordinación de proyectos, por lo que necesita ser una persona bastante estructurada; y comunicación, pues debe supervisar e intervenir en procesos de negociación. Las otras dos personas deben apoyar técnicamente a la persona a cargo de acuerdo a las actividades definidas para la unidad. Así, queda establecida la unidad dentro de la CBC.

Teniendo claridad acerca de la propuesta de valor, el segmento objetivo de clientes y las actividades clave de la unidad, se debe dar funcionalidad al área, estableciendo un plan de negocios que rij a esta unidad. La Figura 56 muestra la estructura básica de la unidad aquí planteada. Se propone que la unidad dependa directamente de la gerencia general de la CBC.

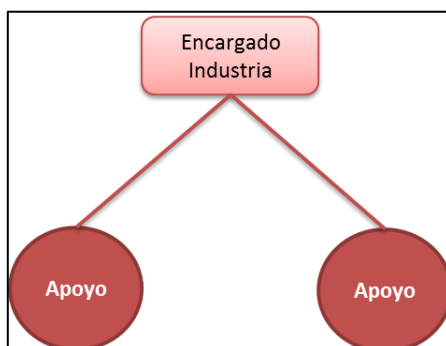


Figura 56: Modelo de la unidad de transferencia tecnológica en el corto plazo

El canal de comunicación que actualmente utiliza la CBC es del tipo de socios comerciales, que se caracteriza por ser indirecto y utiliza como instrumento una plataforma web propia, donde se expone la información requerida por sus socios. Para recabar esta información, se utiliza el contacto telefónico de la CBC con las empresas y, en algunas ocasiones, el contacto personal. Adicional a esto, la CBC posee una página web en la que muestra su propuesta de valor al público general. Para la unidad piloto, se propone que el canal que se establezca sea directo, de modo de acortar distancia entre la CBC y las empresas pioneras, generando un clima de colaboración mutua. El tipo de canal propuesto propicia una relación con los clientes del tipo de asistencia personal exclusiva, necesaria para llevar a cabo la transferencia tecnológica.

Entre los recursos físicos necesarios para la unidad piloto cuentan los aspectos físicos básicos de oficina que requerirán las personas que trabajen en ella, como computadores, acceso a internet, línea telefónica, etc. Desde el punto de vista intelectual, estos trabajadores necesitarán acceso a las bases de datos y diversa información que posea la CBC acerca de sus socios, en especial de aquellos que serán los clientes iniciales, pero de los demás socios también, ya que las tecnologías se pueden transferir a distintas industrias. Los recursos humanos fueron descritos con anterioridad, mientras que los recursos económicos no resultan de vital importancia para el montaje y funcionamiento de la unidad.

Las actividades más importantes, fuera de la vigilancia tecnológica, la asesoría legal para la transferencia tecnológica y el seguimiento de las transferencias, se relacionan con la búsqueda de soluciones tecnológicas para los problemas puntuales de cada cliente, lo que implica poseer capacidades fuertes de gestión de la información (justamente una de las fortalezas de la CBC).

De vital importancia para la unidad resulta la formación de alianzas estratégicas con los centros de investigación, centros de innovación, oficinas y direcciones de transferencia tecnológica y otros actores oferentes de tecnología, pues son estas entidades las que nutrirán a la unidad de las soluciones que puedan ofrecerse a los clientes. Recuerde el lector que la intención inicial del centro de transferencia tecnológica no es competir con los oferentes, sino articular el mercado, por lo que la CBC estaría ofreciendo a estas instituciones una vía extra para transferir los resultados de sus investigaciones, proceso que debería traerles beneficios económicos a ambas partes. Por otro lado, la participación de la unidad como facilitador dentro del proceso de transferencia tecnológica ayuda a reducir los riesgos e incertidumbres de los clientes hacia el sector académico, declarados por los encuestados en las entrevistas.

Si las acciones tomadas en el plan piloto durante el primer período son exitosas en el sentido de satisfacción por parte de los clientes y de los resultados económicos esperados por la CBC, se debe evaluar estratégicamente a la unidad y reevaluar el ambiente de transferencia tecnológica en el mercado. Estas evaluaciones tienen por objetivo tomar una decisión acerca de si extender la unidad, mantenerla (considerando o no posibles cambios) o cerrarla. El plazo definido para realizar esta evaluación desde que se establece el área dependerá de la naturaleza de los proyectos llevados a cabo, pero se recomienda que no sea superior a los dos años. La Figura 57 muestra el árbol de decisiones que debería abrirse al aplicar la evaluación.

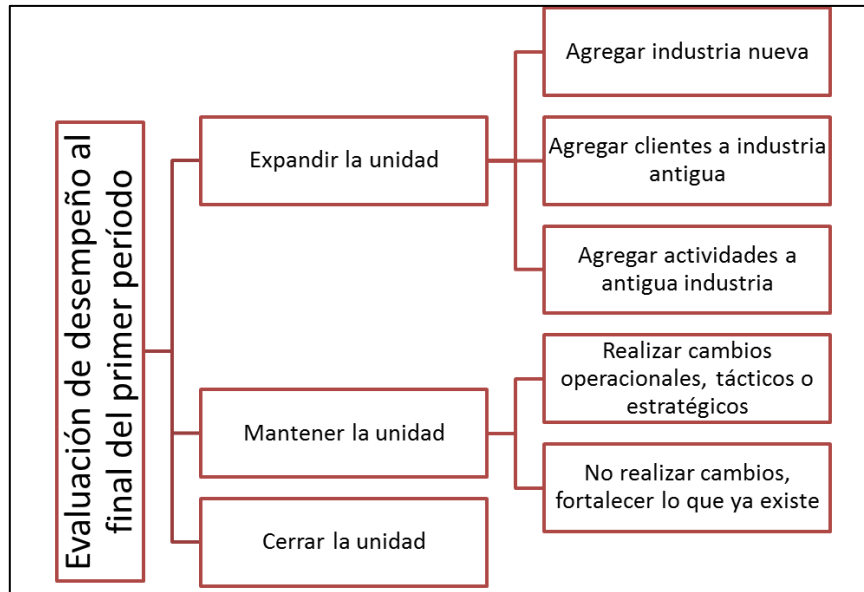


Figura 57: Árbol de decisiones derivado de la evaluación

7.1.3 Mediano plazo

A continuación, se despliega una estrategia más detallada para cada caso resultante de la evaluación de desempeño de la unidad en su fase inicial. Para cualquiera de los casos se reitera la necesidad de generar una estrategia de gestión del conocimiento.

Caso 1: Expansión de la unidad

Si la evaluación estratégica tiene como output la extensión de la unidad, se puede implementar un plan de mediano plazo, el que puede aumentar la cantidad de clientes que posee el segmento apuntado por la unidad. Esta nueva entrada en el segmento de clientes puede deberse a la ampliación del rubro al que se dedica el área de transferencia tecnológica, incluyendo empresas que pertenezcan a otras industrias; o puede seguir enfocado en la misma inicial, pero aumentando la cantidad de empresas a cubrir. Una tercera opción es que se mantenga la cantidad de empresas, pero se incremente la cantidad de actividades clave a cumplir por el área.

En el caso de ampliar el rubro, es necesario definir las actividades del nuevo sector del mismo modo que en el plan de corto plazo, en conjunto con el segmento de clientes. Lo óptimo es agregar a una nueva persona al área que esté a cargo de la nueva industria, considerando el perfil descrito anteriormente. Esto dará espacio a que la CBC no abandone ni descuide las actividades que llevaba a cabo en el plan de corto plazo y a generar un proceso de traspaso de experiencia y

supervisión desde el encargado del área al nuevo integrante. Una sugerencia relevante respecto de este último punto es generar una estrategia para la gestión del conocimiento derivado de las funciones de la unidad piloto y, si la unidad se expande, considerar también la expansión de esta estrategia. Resulta lógico también evaluar la carga de trabajo que poseen los funcionarios que desarrollan labores de apoyo, por lo que se debe decidir acerca de elevar su cantidad y/o dedicación a las tareas. De esta forma la unidad se estructuraría con dos encargados de industria con dos o más operadores, los que pueden ser compartidos o independientes, como muestra la Figura 58

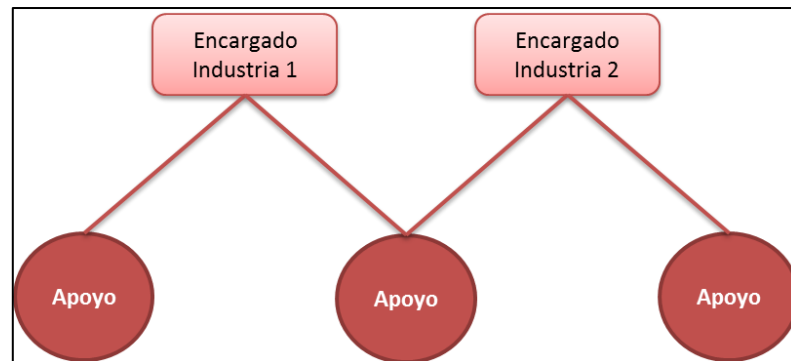


Figura 58: Modelo de expansión de rubro

Si se decide mantener el rubro de los clientes a los que se les presta servicio, aumentando la cantidad de clientes o las actividades de la unidad, ya sea para ofrecer nuevos servicios a los mismos o para fortalecer las actividades iniciales, se hace necesario principalmente evaluar la carga de trabajo de los asistentes técnicos y decidir si es necesario o no integrar a más personas en esas labores, o darles dedicación exclusiva, en caso de que anteriormente no la tuvieran. Se debe mantener el cargo del jefe o encargado de la unidad, generando la estructura que se muestra en la Figura 59.

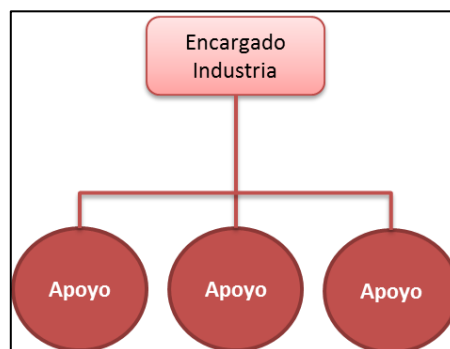


Figura 59: Modelo de expansión de actividades

Caso 2: Mantención de la unidad

En este caso, se establecen dos posibles objetivos a seguir, el primero de ellos corresponde a realizar cambios del tipo estratégico (por ejemplo, de dar una estructura más robusta a la unidad agregando cargos, cambiando objetivos estratégicos o misión de la unidad, etc.), táctico (por

ejemplo, la evaluación de aspectos como el establecimiento de distintos canales de comunicación interna o externa, incremento o disminución de recursos intelectuales para la unidad, etc.) u operacional (como podrían ser la modificación de los protocolos de reportes o la dedicación temporal del personal a los distintos proyectos, entre otros). Mientras que el segundo tipo de cambios guarda relación con mantener las actividades que ya se desarrollan, pero fortaleciéndolas, ya sea dando mayor dedicación al personal de la unidad, redistribuyendo las tareas a desempeñar, etc.

Los casos 1 y 2 abren paso a un nuevo estudio del modelo de negocio que debe tener la unidad, por lo que se debe reevaluar cuál es la relación que se quiere lograr con los clientes, los canales que existirán entre ellos y la CBC, las actividades más importantes a realizar, los recursos de los que se dispondrán y las posibles fuentes de ingresos que generará la unidad. Las alianzas con los oferentes de tecnología deben mantenerse o fortalecerse, mientras que se pueden evaluar nuevas alianzas, como con asociaciones gremiales o industriales.

Caso 3: Cierre de la unidad

Si el funcionamiento de la unidad no fue exitoso, se deben evaluar los factores que generaron ese desenlace, que pueden ser internos, externos o una mezcla de ellos. La actividad más relevante para dar cierre a la unidad debe ser la gestión del conocimiento, generando un informe que explique exhaustivamente las causas que llevaron a esa decisión, detallando las labores que fueron bien o mal desarrolladas, el ambiente en el que se desarrolló la unidad, las relaciones que se establecieron, entre otros aspectos, de modo que este conocimiento sirva a la CBC para futuros proyectos.

7.1.4 Largo plazo

Si el proyecto llega a tener éxito en las etapas anteriores, se pueden ir añadiendo industrias o segmentos de clientes a ser atendidos, pero también se debe agregar estructura a la unidad. La Figura 60 muestra un ejemplo de esta estructura, en la que se incluye una unidad particular para cada una de las tres actividades básicas. En este punto es relevante la misión a cumplir por el Jefe del CTT y el área de seguimiento y control de transferencia tecnológica. Un comentario común de los encuestados pertenecientes a los centros de investigación fue que en muchos casos una tecnología puede ser aplicable a diferentes industrias, por lo que los dos actores nombrados, a través de su experiencia, deben ser capaces de captar estas oportunidades, de modo de poder ofrecerlas oportunamente a sus demandantes. Nuevamente, este escenario abre paso al estudio, ya de forma sistemática, del modelo de negocios que debe poseer el centro.

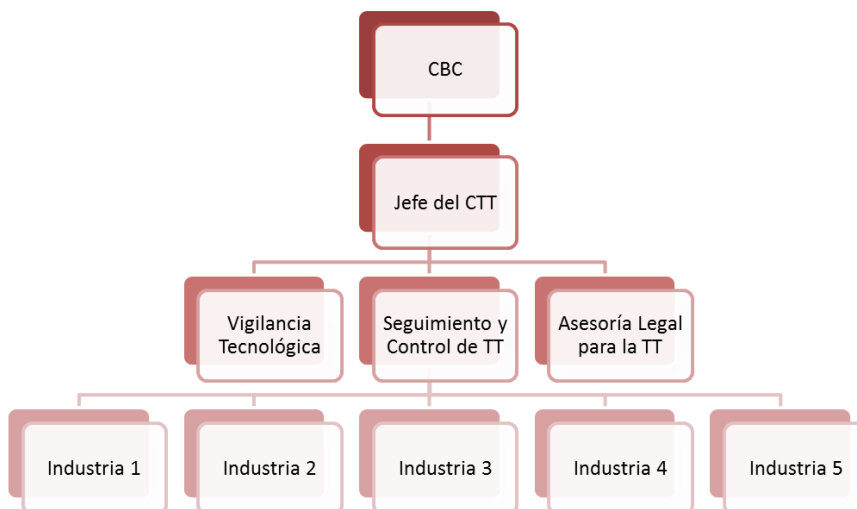


Figura 60: Estructura propuesta para el CTT

7.1.5 Servicios Propuestos

Anteriormente se estableció una estrategia para escoger los servicios con los que debe contar la unidad de transferencia en su período inicial, considerando tres servicios básicos: vigilancia tecnológica, asesoría legal y seguimiento y control de la transferencia tecnológica. Considerando lo anterior, se proponen a continuación especificaciones de servicios propuestos para la unidad de transferencia en su etapa inicial.

- Servicio A: Utilizar las capacidades de análisis en las tendencias tecnológicas de las operaciones de las empresas que requieran el servicio, esto es, recoger adecuadamente las necesidades de la empresa y, en base a ello, estudiar las directrices de los avances tecnológicos en torno a la problemática, generar un conjunto de opciones de tecnologías que suplan la necesidad, evaluar aquellas de mayor impacto, ya sean emergentes o no, y entregar como resultado una recomendación de las áreas de oportunidad para el desarrollo de tecnología. Se estimó un plazo de desarrollo de este servicio de 3 semanas.
- Servicio B: Conjuntamente, es posible crear para cada caso un informe detallado que contenga el abanico de opciones tecnológicas que tienen las empresas, para que sean ellas mismas las que evalúen las distintas iniciativas que pueden seguir, no sólo la recomendación. Se estimó un plazo de desarrollo de este servicio de 1 semana, pues es una consecuencia del servicio A, es por ello que el servicio B sólo se puede ofrecer a empresas que requieran del A.
- Servicio C: El servicio de asesoría legal se refiere a la redacción de los acuerdos tomados en el proceso de transferencia tecnológica, dentro de los marcos legales, sean estos de patentes, licencias, propiedad intelectual, etc. Se estimó un plazo de entrega de 24 horas en el desarrollo de este servicio, equivalentes a un día de trabajo (8 horas de dedicación exclusiva).

- Servicio D: Inicialmente, se consideraron uno o dos servicios extra de acuerdo a las necesidades y particularidades de cada proyecto, los que debían provenir directamente de las entidades atendidas. En este sentido se puede considerar un servicio que evalúe el potencial comercial de una idea o investigación, estudiando el potencial de mercado y viabilidad de una tecnología en cuestión. Este tipo de servicio puede ir dentro del proceso de transferencia tecnológica, pero también puede ser ofrecido a oferentes de tecnología que pretendan comercializar sus resultados, o a demandantes de tecnología que posean una idea concebida como solución a una problemática de la empresa. Se estimó un plazo de 2 semanas para el desarrollo de este servicio.

7.2 Propuesta Económica

7.2.1 Costos

La estructura de los costos del proyecto se enmarca en un modelo según valor, es decir, si bien es cierto que es importante minimizar los costos, el núcleo del negocio es la creación de valor por medio de la articulación del mercado con el fin de transferencia de tecnologías. Esto supone que cada proceso de transferencia que se lleve a cabo al alero de la unidad de transferencia tecnológica propuesta en el ítem anterior es único y ajustado a las necesidades de la empresa cliente y del oferente de tecnología.

Los costos en los que se incurrirá para llevar a cabo el proyecto son de dos naturalezas: fijos y variables. Los costos fijos están compuestos por los recursos físicos necesarios, correspondientes a oficinas con computadores, líneas telefónicas, acceso a internet, artículos de oficina, etc. Si la CBC tiene la posibilidad de ceder parte de sus instalaciones actuales para este propósito, estos costos disminuirían bastante.

El costo fijo más importante será el correspondiente al capital humano, debido a que el método de producción de la unidad será similar al de producción intermitente. El personal que ocupará estos lugares puede ser contratado a tiempo completo o a medio tiempo, pero se recomienda que sea a jornada completa, por posibles conflictos de interés que puedan producirse. Recuerde el lector que estos funcionarios se encontrarán expuestos a mucha información de índole privada y, en muchos casos, proyectos de alta rentabilidad económica, por lo que puede ser capturado por clientes o competidores de los clientes, lo que traería muchas consecuencias indeseadas.

Los costos variables dependerán de cada proyecto, los que pueden traducirse en tramitación legal de cada proyecto, posibles gestiones de propiedad intelectual, recursos de movilización, costos de representación, vigilancia tecnológica, etc. Además, es posible que se incurra en costos financieros correspondientes a las postulaciones a fondos públicos, en caso de que se use esa modalidad.

Ciertamente, a medida que la unidad propuesta vaya expandiendo sus labores y cartera de clientes, se debe agregar personal, por lo que los costos se elevarían con el paso del tiempo.

Suponiendo que la CBC decide adecuar nuevas instalaciones para el funcionamiento de la unidad piloto, se hace necesario saber el costo de arriendo de un sector apto para ello. La Tabla 7 muestra una cotización de oficinas externas a las actuales instalaciones de la CBC, pero con ubicaciones cercanas a ella. Para efectos de la evaluación técnica, se considerará el promedio de

estas cotizaciones, que equivale aproximadamente a [CLP] \$755.000 mensuales. El anexo D muestra una tabla con los links visitados para obtener los datos en cuestión.

A estos costos se deben agregar aquellos que hacen funcional a la oficina: Luz, agua, central telefónica, acceso a internet, etc., que se estimarán como el 25% del costo del arriendo, con lo que se tienen costos por casi [CLP] \$188.000 mensuales.

Tabla 7: Cotización de oficinas en las cercanías de las actuales instalaciones de la CBC, Ñuñoa

N	Fuente	Ubicación aproximada	Capacidad	Área útil [m ²]	Costo [CLP/mes]
1	Goplacit	Irarrázabal, esq. Antonio Varas	6 oficinas individuales	130	700.000
2	Goplacit	Pedro de Valdivia, esquina Luis Uribe	2 oficinas individuales	42	650.000
3	Portal Inmobiliario	Irarrázabal, esq. Coventry	12 puestos de trabajo	80	600.000
4	Goplacit	Irarrázabal, esq. San Jorge	5 oficinas individuales	180	900.000
5	Portal Inmobiliario	Dublé Almeyda, esq. José Manuel Infante	9 oficinas individuales	200	970.000
6	Goplacit	Irarrázabal, esq. Italia	7 oficinas individuales	136	700.000

La Tabla 8 muestra una estimación salarial del personal requerido. El sueldo del jefe de área fue estimado en base al sueldo de mercado de un ingeniero civil industrial con 7 años de experiencia publicado por el Colegio de Ingenieros de Chile [37]. Los sueldos del personal de apoyo fueron estimados a priori, pues dependen de sus especialidades que, a su vez, dependen de la industria que sea escogida como objetivo para el segmento de clientes.

Tabla 8: Costos por personal requerido

Cargo	Sueldo bruto mensual [CLP]
Jefe de Área	2.300.000
Personal de apoyo 1	1.900.000
Personal de apoyo 2	1.900.000
Total	6.100.000

La Tabla 9 muestra un resumen de los costos mensuales necesarios para el funcionamiento de la unidad.

Tabla 9: Estimación de costo total mensual

Ítem	Costo [CLP \$ / mes]
Personal	6.100.000
Oficina	755.000
Uso oficina	188.000
Total	7.043.000

Así, se estima que el costo mensual de mantener la unidad fuera de las actuales dependencias de la CBC bordearía los [CLP] \$7.000.000. Se hace hincapié en que si la CBC estableciera a la unidad piloto dentro de sus dependencias, los costos asociados a la oficina serían menores.

7.2.2 Ingresos

Las fuentes de ingreso de la CBC para la unidad en particular deben provenir mayoritariamente de los clientes, las que se pueden mezclar con fondos estatales dirigidos a la innovación y transferencia de tecnologías en el sector privado, al menos para la inversión inicial. En la actualidad, la CBC obtiene recursos desde sus socios en forma de ingresos recurrentes por medio del pago de una cuota anual por conceptos de membresía. Además, a aquellos clientes a los que ofrece servicios diferenciados les cobra un valor individual que depende del tipo de servicio al que accede el socio. El método para conseguir los ingresos por parte de los clientes para los servicios de transferencia tecnológica debería ser, por lo tanto, por transacciones individuales de acuerdo a un contrato que se firma al inicio de un acuerdo de transferencia de tecnología, en forma de gastos de corretaje. Se propone que el mecanismo de fijación de precios sea del tipo fijo según las características y/o la calidad de la propuesta de valor que cada cliente en particular reciba.

A continuación se propone una metodología para la fijación de precios de los servicios propuestos, a modo de evaluación de los ingresos a percibir.

Dependiendo de la duración del proyecto, se pondera el costo base de los profesionales y los demás costos fijos descritos anteriormente. A ello se agrega el valor de la utilidad que debiese quedar para la CBC posterior al proyecto, lo que resulta en el precio que se debe cobrar a la entidad mandante.

Por ejemplo, para el servicio A:

La duración de este tipo de servicio se fijó en 3 semanas, por lo que se consideran los salarios de los profesionales de forma ponderada:

$$HH: 0,75 * (2.300.000 + 1.900.000 + 1.900.000) = 4.575.000 \text{ [CLP]}$$

Enseguida, se calcula de forma análoga el costo de la infraestructura y mantención de la oficina:

$$\text{Infraestructura: } 0,75 * (755.000 + 188.000) = 707.250 \text{ [CLP]}$$

Para los valores de las utilidades se estableció arbitrariamente una escala que entrega una utilidad de [CLP] \$400.000 por cada semana que dure el proyecto y [CLP] \$200.000 por día extra, como piso mínimo de cobro. Esto implica que el valor de las utilidades para el servicio A se calcula como:

$$\text{Utilidades: } 3 * 400.000 = 1.200.000 \text{ [CLP]}$$

Así, el precio final de un servicio de estas características sería entonces de [CLP] \$6.482.250.

Procediendo del mismo modo, se pueden establecer los valores para los demás servicios antes descritos, lo que se plasma en la Tabla 10.

Tabla 10: Precios de los servicios propuestos

SERVICIO	ÍTEM	[CLP]
Servicio A Duración: 3 semanas	Costo HH	4.575.000
	Costo Infraestructura	707.250
	Utilidad	1.200.000
	Valor final	6.482.250
Servicio B Duración: 1 semana	Costo HH	1.525.000
	Costo Infraestructura	235.750
	Utilidad	400.000
	Valor final	2.160.750
Servicio C Duración: 1 día	Costo HH	271.111
	Costo Infraestructura	41.911
	Utilidad	200.000
	Valor final	513.022
Servicio D Duración: 1 semana	Costo HH	3.050.000
	Costo Infraestructura	471.500
	Utilidad	800.000
	Valor final	4.321.500

Estos precios deben ser cubiertos por los clientes o por un mix entre la empresa mandante y algún fondo concursable que cubra parte de los costos.

Planteada esta metodología, se puede tener una idea básica de cómo debería obtener sus ingresos la unidad en cuestión, a saber, con una mezcla de servicios a ofrecer mínima, para asegurar el funcionamiento, de forma que la suma de los precios propuestos supere los [CLP] \$7.000.000 mensuales.

Finalmente, la Figura 61 resume la estructura de ingresos y costos significativos para la unidad.

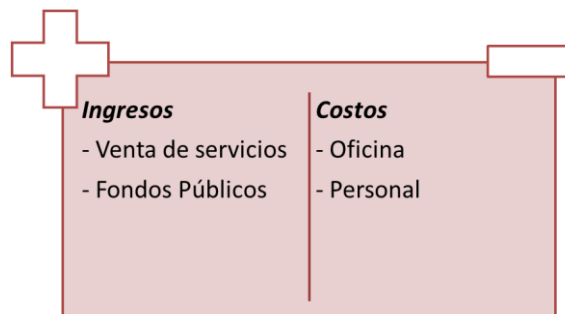


Figura 61: Estructura de ingresos y costos

8 CONCLUSIONES

Muchos son los autores que expresan que aquellos países que logran mantener alta la PTF poseen economías fuertes y exponen a este factor como crucial para alcanzar el desarrollo. Este índice mide el valor agregado que se genera durante la producción y elevarlo se hace prioritario a nivel macroeconómico para levantar el crecimiento económico del país, por lo que muchas naciones han volcado sus esfuerzos a transformar sus economías para basarlas en la tecnología. La transferencia tecnológica es, entonces, una herramienta que sirve a este objetivo, impulsando la innovación dentro del sector público y privado, incentivando el consumo interno y estimulando la sustitución de importaciones por exportaciones.

Las fuentes de tecnología son, en general, instituciones de investigación e innovación. Esta labor ha sido encargada históricamente a las universidades, por tratarse de entidades que concentran grandes cúmulos de conocimiento, tanto general como específico, desarrollando ciencia básica y aplicada. Es por esta razón que se espera que las universidades busquen formas para transferir estos conocimientos a la comunidad, apoyando al crecimiento nacional. La evolución en la búsqueda de estos métodos hace que cada país desarrolle sus propios mecanismos para lograr la transferencia tecnológica, por lo que existen muchísimos modelos para ello, siendo apoyados en múltiples casos por la construcción de una institucionalidad que la sostenga e impulse.

Entre los modelos de transferencia tecnológica destacan cuatro: el modelo lineal que corresponde al modelo más básico y natural y que nace desde las instituciones de educación superior para comercializar sus descubrimientos y desarrollos con el sector privado. El modelo dinámico también nace desde las universidades y toma como base al modelo lineal, pero intenta hilar más fino en el proceso de transferencia para cumplir de mejor manera con los requerimientos de las distintas industrias. El modelo de triple hélice tiene la particularidad de que agrega al Estado como un tercer actor relevante para impulsar la transferencia tecnológica. El modelo de TEURPIN nace como un estudio de expertos que recogen las mejores prácticas para la transferencia tecnológica en los países de la Unión Europea, generando un modelo de tres actores: oferentes, demandantes y un facilitador, una entidad externa al proceso que regula y apoya a las partes para sacar el mejor provecho posible a la vinculación.

Existen bloques geográficos que desarrollan modelos de transferencia tecnológica similares, como el modelo nórdico, practicado en Finlandia y Suecia; el modelo mediterráneo, utilizado en Francia, Italia y España; y el modelo catch-up, representado por países orientales, como Corea, Japón y China. En aquellos países que no poseen un sistema de transferencia tecnológica estandarizado a nivel nacional se vuelve común que las universidades generen sus propios modelos de acuerdo a los recursos que poseen y los marcos regulatorios que los rigen. Así, destacan modelos como el del MIT y el de la Universidad de Texas, en Estados Unidos, y el de la UNAM, en México. En Latinoamérica, en general, la transferencia tecnológica alcanza niveles muy inferiores a los de los países desarrollados, no existen procesos unificados y cada universidad intenta transferir el conocimiento de acuerdo a sus propias posibilidades. Sin embargo, la metodología resulta ser similar en muchas de estas instituciones.

Para el estudio de prefactibilidad se trabajó con instrumentos elaborados en base a la Community Innovation Survey, encuesta aplicada a las empresas de los países pertenecientes a la Unión Europea para medir los niveles de innovación en los distintos miembros de la comunidad europea. Se desarrollaron tres instrumentos, uno para ser aplicado a empresas, otro para ser aplicado a asociaciones gremiales e industriales y el último dirigido a centros de investigación y oficinas de transferencia tecnológica de distintas universidades chilenas. Para la aplicación del

primer instrumento se utilizó una plataforma vía web y se dirigió a los socios de la CBC y de la AIE, siendo respondido por 28 firmas; mientras que el segundo y tercer instrumento fue aplicado en forma presencial a 12 asociaciones industriales y 18 instituciones oferentes de tecnología.

Las empresas declaran tener bastante actividad de innovación, utilizando mayoritariamente las fuentes de información internas a la entidad, las fuentes de mercado e instancias como ferias y conferencias de innovación. La vinculación con las universidades resultó ser muy baja, al igual que la utilización de fondos públicos para la innovación. Respecto del foco de la innovación, la mayoría de los cambios se realizan en los servicios que las empresas ofrecen a sus clientes. Cuando se les preguntó a los encuestados respecto de quién desarrolla las innovaciones, tanto en el ámbito de productos como en el de procesos, las respuestas apuntaron a la invención propia, mientras que en segundo lugar quedó la innovación conjunta con otras instituciones, como proveedores y consultores externos. Muy pocas empresas poseen un área de I+D, lo que quedó al descubierto cuando sólo el 16% de los encuestados declaró que su empresa emplea este tipo de actividades. Por último, la mayoría de las empresas que declaran necesitar servicios de transferencia tecnológica se inclinan por aspectos técnicos, sobretodo en el área de tecnologías de información y sistemas de control.

Las asociaciones gremiales confirman la poca vinculación existente entre el sector académico y el privado y destacan las actividades de innovación interna de las empresas, además de la innovación por adquisición, tomando relevancia las actividades de innovación de los proveedores de las empresas. Confirman también el escaso uso de fondos públicos para la innovación por parte de las empresas y expresan que la mayoría de la inversión para actividades de innovación es propia de cada firma. Cuando se les consultó acerca de las posibles necesidades del sector privado por transferencia tecnológica, las asociaciones se inclinaron por la tendencia a la sustentabilidad y el cuidado del medioambiente, temática que, curiosamente, no fue mencionada por ninguna de las empresas.

Uno de los resultados más importantes de la aplicación del instrumento a centros de investigación y oficinas de transferencia tecnológica es la bajísima inversión en actividades de licencias y patentes por tratarse, según los encuestados, de procesos largos y muy costosos, lo que repercute también en una escasa promoción de las tecnologías que desarrollan. La mayoría de los centros confirman, al igual que las empresas y asociaciones, la poca vinculación que existe con el sector privado y se financian básicamente con fondos de la universidad y fondos públicos. La demanda de tecnología que poseen los centros se pueden dividir en tres tipos: asesorías para proyectos, asesorías comerciales y asesorías técnicas y las industrias desde las que reciben más requerimientos son la silvoagropecuaria, la minera, la energética y las provenientes del sector público. Estas instituciones ratifican también los bajos niveles de asociatividad en el sector privado, con un muy bajo porcentaje de requerimientos realizados por grupos de empresas.

En la formulación de la propuesta se consideraron aspectos técnicos y económicos, además de descartar la posibilidad de abrir un centro de transferencia tecnológica, por tratarse de una inversión fuerte que no parece estar justificada por la demanda de los servicios que prestaría. En cambio, se propone la creación de un área de transferencia tecnológica que, a medida que obtenga resultados, se expanda en la dirección de conformar un centro de transferencia tecnológica, disminuyendo de esta forma los riesgos de inversión.

La propuesta técnica considera la creación de una unidad de transferencia tecnológica al interior de la CBC, dependiente de la gerencia general y que aplique el modelo TEURPIN para su funcionamiento, donde la CBC actuaría como “facilitador” del proceso. Se propone un modelo de

negocio para el corto plazo, junto a la estructura de la unidad, compuesta por un jefe de área y al menos dos personas que actúan en apoyo a él. Se consideran como actividades básicas la vigilancia tecnológica, la asesoría legal y el seguimiento de la transferencia tecnológica, además de las actividades particulares de cada cliente, a partir de las cuales se proponen cuatro tipos distintos de servicios a ofrecer por la CBC al momento de pactar un contrato de transferencia tecnológica. Al final del primer período de operación de la unidad, se propone evaluar sus resultados y decidir acerca de la continuidad de la misma. Se proponen también estrategias de expansión de la unidad a mediano y largo plazo.

En el aspecto económico, se exponen como fuentes de ingreso aquellas provenientes de los clientes por conceptos del servicio entregado, similar al utilizado en las actividades de corretaje, dejando abierta la posibilidad de uso de fondos públicos para la inversión inicial o el funcionamiento. Los costos están conformados, básicamente, por la estructura física a utilizar y el personal necesario para el funcionamiento. Se concluyó que los costos de funcionamiento de la unidad, conformada fuera de las dependencias actuales de la CBC, no debiesen sobrepasar los [CLP] \$7.000.000 mensuales, aunque si el funcionamiento se lleva a cabo al interior de las instalaciones de la CBC, estos costos disminuirían, estando conformados prácticamente sólo por el costo del personal. Finalmente, se incluyó una metodología para el cálculo de precios de los servicios descritos en la propuesta técnica, entregando una idea más clara de cómo debería obtener sus ingresos la CBC respecto de la unidad de transferencia tecnológica.

9 BIBLIOGRAFÍA

- [1] Corporación de Bienes de Capital, «CBC,» [En línea]. Available: <http://www.cbc.cl/index.php/es/mision-y-vision-somos>. [Último acceso: 23 Octubre 2013].
- [2] J. A. Schumpeter, «The Theory of Economic Development,» *Harvard University Press*, 1934.
- [3] M. Holland y G. Porcile, «Brecha Tecnológica y Crecimiento en América Latina,» CEPAL, Ciudad de Panamá, 2005.
- [4] CEPAL, «Glosario de términos sobre ciencia, tecnología e innovación,» CEPAL, Santiago, 2012.
- [5] Fundación Chile & CNIC, «Impacto de los Instrumentos de Transferencia Tecnológica Agropecuaria en Chile,» Santiago, 2010.
- [6] UNCTAD, «Actas de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo,» de *Octavo Período de Sesiones*, Cartagena de Indias, 1992.
- [7] OECD, *OECD Glossary of Statistical Terms*, Paris, 2008.
- [8] Ministerio de Hacienda, Chile, «Glosario del Ministerio de Hacienda,» 2013. [En línea]. Available: <http://www.hacienda.cl/glosario/valor-agregado.html>. [Último acceso: 13 Abril 2014].
- [9] W. M. Cohen y D. A. Levinthal, «Absorptive Capacity: A new perspective in learning innovation,» *Administrative Science Quarterly*, vol. 35, nº 1, pp. 128 - 152, 1990.

- [10] P. Samuelson y W. Nordhaus, *Economía*, 14a ed., Madrid: McGraw Hill, 1995.
- [11] Fundación COTEC para innovación tecnológica, *Nuevos mecanismos de transferencia de tecnología: Debilidades y oportunidades del sistema español de transferencia de tecnología*, Madrid, 2003.
- [12] H. López, «El Proceso de Transferencia de Tecnología: Caso UPDCE,» México D.F., 2010.
- [13] L. Kim, «La dinámica del aprendizaje tecnológico en la industrialización,» *Revista Internacional de Ciencias Sociales, Unesco*, vol. 168, 2001.
- [14] M. Rubiralta, *Transferencia a las Empresas de la Investigación Universitaria*, Madrid: Academia Europea de Ciencias y Artes, 2003.
- [15] Government of the UK, «Department of Business, Innovation and Skills,» [En línea]. Available: <https://www.gov.uk/government/organisations/department-for-business-innovation-skills>. [Último acceso: 18 Junio 2014].
- [16] M. T. Aceytuno, «Los Modelos Europeos de Transferencia de Tecnología Universidad - Empresa,» Huelva, 2012.
- [17] OCDE, de *OECD Reviews of Innovation Policy: Switzerland*, Paris, 2006, p. 69.
- [18] I. Bobadilla y G. Francisco, «Consejo Sueco para el Desarrollo Técnico e Industrial,» *Boletín de Información Técnica AITIM*, nº 196, pp. 181-182, 1998.
- [19] Gobierno de Suecia, «Vinnova,» [En línea]. Available: <http://www.vinnova.se/en/>. [Último acceso: 2 Agosto 2014].

- [20] M. T. Aceytuno, «Las oportunidades tecnológicas para crear spin-offs universitarias: análisis de las estrategias de incubación desarrolladas por las universidades andaluzas,» Huelva, 2011.
- [21] CSIC España, «Consejo Superior de Investigación Científica,» [En línea]. Available: <http://www.csic.es/web/guest/home>. [Último acceso: 04 Agosto 2014].
- [22] R. López, «Análisis de la institucionalidad de apoyo a la vinculación universidad-empresa en Chile,» Santiago, 2010.
- [23] J. L. Solleiro y R. Castañón, *Gestión Tecnológica: Conceptos y Prácticas*, México D.F.: México, 2008.
- [24] R. O'Shea, T. Allen, K. Morse, C. O'Gorman y F. Roche, «Delineating the anatomy of an entrepreneurial university: the MIT experience,» *R&D Management*, vol. 37, n° 1, pp. 1-16, 2007.
- [25] Technology Licensing Office MIT, *An Inventor's Guide to Technology Transfer at the MIT*, Cambridge, 2005.
- [26] Universidad de Texas en Austin, *The 8 Steps of Technology Commercialization*, Texas, 2010.
- [27] Banco Interamericano de Desarrollo, *Nota técnica sobre el sistema nacional de innovación de Costa Rica*, San José, 2010.
- [28] M. Halty Carrere, *Estudios Internacionales: ¿Hacia un nuevo orden tecnológico?*, Santiago, 1975.

- [29] J. Sabato, «Por qué no se ha desarrollado la ciencia en América Latina,» de *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia*, Buenos Aires, Ediciones Biblioteca Nacional, 2011, pp. 95-116.
- [30] J. Sabato, «La universidad latinoamericana ante el avance científico y técnico; algunas reflexiones,» de *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia*, Buenos Aires, Ediciones Biblioteca Nacional, 2011, pp. 117-132.
- [31] CEPAL, «Cinco piezas de política de desarrollo productivo,» Publicaciones de las Naciones Unidas, Santiago, 2007.
- [32] C. Fernández, *Cómo Construir un Sistema de Transferencia de Tecnología en un País en Desarrollo*, Santiago, 2010.
- [33] E. Bitrán, *Estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad*, Santiago, 2012.
- [34] J. M. Benavente, *Ensayo: Diseño de políticas para fomentar la innovación privada, lo importante está en los detalles*, Santiago, 2007.
- [35] European Commission, «Eurostat,» 17 Septiembre 2013. [En línea]. Available: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/microdata/cis>. [Último acceso: 5 Marzo 2014].
- [36] École Polytechnique Fédérale de Lausanne, «Chair of Economy and Management of innovation,» 21 Julio 2013. [En línea]. Available: <http://cemi.epfl.ch/>. [Último acceso: 5 Marzo 2014].
- [37] Colegio de Ingenieros de Chile, «Informe anual de mercado laboral de ingenieros,»

Santiago, 2014.

[38] Corporación de Bienes de Capital, «CBC,» [En línea]. Available:

<http://www.cbc.cl/index.php/es/quienes-somos/organigrama-y-equipo-gerencial>. [Último acceso: 7 Abril 2014].

10 ANEXOS

Anexo A: Encuesta para Asociaciones Gremiales

1.0 INFORMACIÓN GENERAL ACERCA DE LA ASOCIACIÓN

- 1.1 Al 31 de diciembre de 2013 ¿cuántas empresas constituían su asociación?** _____
- 1.2 En términos de cantidad de socios, durante el año 2013, su asociación:**
- | | SI | NO |
|------------|-----|-----|
| Creció | ___ | ___ |
| Se mantuvo | ___ | ___ |
- 1.3 ¿En qué mercados geográficos se desempeñó su asociación durante el 2013?**
- | | SI | NO |
|----------------------------------|-----|-----|
| Local / Regional / Nacional | ___ | ___ |
| Región Continental de Sudamérica | ___ | ___ |
| Internacional / Intercontinental | ___ | ___ |
- ¿En cuál de los mercados mencionados anteriormente la asociación tuvo mayor presencia?**
-

2.0 INNOVACIÓN EN PRODUCTOS (BIENES O SERVICIOS)

- 2.1 Durante el año 2013, en las empresas socias se introdujeron:**
- | | SI | NO |
|--|-----|-----|
| Innovaciones en bienes: Bienes nuevos o significativamente mejorados (excluyendo la reventa de bienes nuevos y cambios de naturaleza estética) | ___ | ___ |
| Innovaciones en servicios: Servicios nuevos o significativamente mejorados | ___ | ___ |
- 2.2 En general, ¿Quién desarrolló estas innovaciones?**
- | | SI | NO |
|--|-----|-----|
| Cada empresa por sí misma | ___ | ___ |
| Cada empresa en conjunto con otras empresas o instituciones | ___ | ___ |
| Cada empresa, adaptando o modificando bienes o servicios originalmente desarrollados por otras empresas o instituciones* | ___ | ___ |
| Otras empresas o instituciones* (ajenas a la empresa socia) | ___ | ___ |

*: *Incluyendo empresas independientes más otras partes de su grupo empresarial (subsidiarias, empresas hermanas, casa matriz, etc.). Instituciones incluyen universidades, institutos de investigación, empresas sin fines de lucro, etc.*

- | | | | |
|------------|--|-----|-----|
| 2.3 | Alguna de las innovaciones producidas (bienes o servicios) por las empresas socias fueron: | SI | NO |
| | Nueva para el mercado (la empresa introdujo un producto nuevo o significativamente mejorado en su mercado antes que los competidores, aunque éste existiera previamente en otro mercado) | ___ | ___ |
| | Nueva sólo para el empresa (la empresa produjo un producto nuevo o significativamente mejorado que ya estaba disponible para sus competidores en el mercado) | ___ | ___ |
| 2.5 | Según su percepción, alguno de los productos innovadores desarrollados por sus empresas socias durante 2013 fue: | SI | NO |
| | El primero en su país | ___ | ___ |
| | El primero en el mundo | ___ | ___ |

3.0 INNOVACIÓN EN PROCESOS

- | | | | |
|------------|---|-----|-----|
| 3.1 | Durante el 2013 alguna de las empresas socias introdujo: | SI | NO |
| | Métodos de fabricación o producción de bienes o servicios nuevos o significativamente mejorados | ___ | ___ |
| | Métodos de logística, entrega o distribución nuevos o significativamente mejorados para sus ingresos, bienes o servicios | ___ | ___ |
| | Actividades de apoyo nuevas o significativamente mejoradas para sus procesos, como sistemas de mantenimiento, operaciones para el comercio, contabilidad o informáticas | ___ | ___ |
| 3.2 | En general ¿quién desarrolló estos procesos de innovación? | SI | NO |
| | Cada empresa socia por sí misma | ___ | ___ |
| | Cada empresa socia junto a otras empresas o instituciones* | ___ | ___ |
| | Su empresa, adaptando o modificando procesos originalmente desarrollados por otras empresas o instituciones* ajenas a la asociación | ___ | ___ |
| | Otras empresas o instituciones* ajenas a la asociación | ___ | ___ |
| 3.3 | ¿Alguno de los procesos innovadores introducido por las empresas socias durante el 2013 fue nuevo en el mercado? | SI | NO |
| | | ___ | ___ |

4.0 ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN EN CURSO O ABANDONADAS PARA PRODUCTOS O PROCESOS

4.1 Durante el año 2013, alguna de las empresas socias tuvo alguna actividad de innovación que no resultara en un producto o proceso innovador porque las actividades fueran:	SI	NO
Abandonadas o suspendidas antes de ser completadas	___	___
Continuadas, pero aún en proceso a fines del 2013	___	___

5.0 ACTIVIDADES E INVERSIONES EN ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN PARA PRODUCTOS Y PROCESOS

5.1 Durante el 2013, las empresas socias emplearon alguna de las siguientes actividades de innovación:	SI	NO
I+D Interna (Innovación y Desarrollo dentro de la empresa)	___	___
I+D Externa (Innovación y Desarrollo contratada fuera de la empresa)	___	___
Adquisición de maquinaria, equipamiento, software, y construcciones	___	___
Adquisición de conocimientos existentes en otras empresas u organizaciones	___	___
Capacitaciones dirigidas a actividades de innovación	___	___
Introducción al mercado de innovaciones	___	___
Diseño	___	___
Otras (especifique)	___	___

5.3 ¿Cuál fue, en general, la forma de financiar las actividades de innovación en las empresas socias?	SI	NO
Inversión privada propia	___	___
Inversión privada de otras empresas	___	___
Inversión privada propia y fondos públicos (especificar)	___	___
Inversión puramente pública (especificar)	___	___

5.4 ¿Qué servicios de transferencia de tecnología cree usted que sus asociados necesitarán dentro del horizonte de los próximos dos años en la industria en la que la asociación se desenvuelve?**

****:** Entendiendo la Transferencia Tecnológica como "todo proceso de transmisión de conocimiento nuevo, aún cuando existente, para hacerlo disponible en una empresa" (Fundación Chile y CNIC). Además, "es la transferencia de conocimiento sistemático para la elaboración de un producto, la aplicación de un proceso o prestación de un servicio" (UNCTAD)

6.0 FUENTES DE INFORMACIÓN Y COOPERACIÓN PARA INNOVACIÓN EN PRODUCTOS Y PROCESOS

6.1 Durante el año 2013, ¿Qué tan importante cree usted que fue para las actividades de innovación de sus empresas socias cada una de las siguientes fuentes de información? (Seleccione entre 1 y 5, donde 1 es "nada importante" y 5 es "muy importante")

	1	2	3	4	5
Interna	1	2	3	4	5
Empresas asociadas	1	2	3	4	5
Fuentes del mercado	1	2	3	4	5
Proveedores de equipos, materiales, componentes o software	1	2	3	4	5
Clientes o consumidores del sector privado	1	2	3	4	5
Clientes o consumidores del sector público	1	2	3	4	5
Competidores u otras empresas de su industria	1	2	3	4	5
Consultores y laboratorios comerciales	1	2	3	4	5
Institutos de educación e investigación	1	2	3	4	5
Universidades o instituciones de educación superior	1	2	3	4	5
Institutos de investigación públicos o privados	1	2	3	4	5
Conferencias, ferias de comercio, exhibiciones	1	2	3	4	5
Revistas científicas y publicaciones comerciales/técnicas	1	2	3	4	5
Asociaciones industriales y profesionales	1	2	3	4	5
Otras fuentes (especifique)	1	2	3	4	5

7.0 PROTECCIÓN DE LA INNOVACIÓN

7.1 ¿Cuáles métodos son usuales entre sus empresas socias para proteger sus procesos de innovación?	SI	NO
Patente	—	—
Marca	—	—
Secreto Industrial	—	—
Otro (especifique)	—	—

8.0 COMENTARIOS

8.1 ¿Tiene usted algún otro comentario que agregar?

Anexo B: Encuesta para Empresas

1.0 INFORMACIÓN GENERAL ACERCA DE LA EMPRESA

- | | | |
|---|-----|-----|
| 1.1 Durante el año 2013, su empresa: | SI | NO |
| Se fusionó con alguna otra empresa | ___ | ___ |
| Vendió, cerró o externalizó algunas tareas o funciones | ___ | ___ |
| Abrió nuevas sucursales en Chile o en otro país | ___ | ___ |
| 1.2 ¿En qué mercados geográficos vendió bienes o servicios su empresa durante el 2013? | SI | NO |
| Local / Regional / Nacional | ___ | ___ |
| Región Continental de Sudamérica | ___ | ___ |
| Internacional / Intercontinental | ___ | ___ |
| ¿En cuál de los mercados mencionados anteriormente la empresa obtuvo mayores ingresos? | | |

2.0 INNOVACIÓN EN PRODUCTOS (BIENES O SERVICIOS)

- | | | |
|--|-----|-----|
| 2.1 Durante el año 2013, su empresa introdujo: | SI | NO |
| Innovaciones en bienes: Bienes nuevos o significativamente mejorados (excluyendo la reventa de bienes nuevos y cambios de naturaleza estética) | ___ | ___ |
| Innovaciones en servicios: Servicios nuevos o significativamente mejorados | ___ | ___ |
| 2.2 ¿Quién desarrolló estas innovaciones? | SI | NO |
| Su empresa por sí misma | ___ | ___ |
| Su empresa en conjunto con otras empresas o instituciones | ___ | ___ |
| Su empresa, adaptando o modificando bienes o servicios originalmente desarrollados por otras empresas o instituciones* | ___ | ___ |
| Otras empresas o instituciones* | ___ | ___ |

*: *Incluyendo empresas independientes más otras partes de su grupo empresarial (subsidiarias, empresas hermanas, casa matriz, etc.). Instituciones incluyen universidades, institutos de investigación, empresas sin fines de lucro, etc.*

2.3	Alguna de sus innovaciones producidas (bienes o servicios) fue:	SI	NO
	Nueva para su mercado (su empresa introdujo un producto nuevo o significativamente mejorado en su mercado antes que los competidores, aunque éste existiera previamente en otro mercado)	___	___
	Nueva sólo para su empresa (su empresa produjo un producto nuevo o significativamente mejorado que ya estaba disponible para sus competidores en el mercado)	___	___
2.4	Indique el porcentaje de facturación total para el año 2013 de:		
	Productos nuevos o significativamente mejorados introducidos que resultaron ser nuevos para su Mercado	_____	%
	Productos nuevos o significativamente mejorados introducidos que resultaron ser nuevos sólo para su empresa	_____	%
	Productos que no tuvieron cambios o fueron marginalmente modificados (incluyendo la reventa de nuevos productos adquiridos desde otras empresas)	_____	%
	Facturación total para 2013	1 0 0	%
2.5	Según su percepción, alguno de los productos innovadores desarrollados por su empresa durante el año 2013 fue:	SI	NO
	El primero en su país	___	___
	El primero en el mundo	___	___

3.0 INNOVACIÓN EN PROCESOS

3.1	Durante el 2013 su empresa introdujo:	SI	NO
	Métodos de fabricación o producción de bienes o servicios nuevos o significativamente mejorados	___	___
	Métodos de logística, entrega o distribución nuevos o significativamente mejorados para sus ingresos, bienes o servicios	___	___
	Actividades de apoyo nuevas o significativamente mejoradas para sus procesos, como sistemas de mantenimiento, operaciones para el comercio, contabilidad o informáticas	___	___
3.2	¿Quién desarrolló estos procesos de innovación?	SI	NO
	Su empresa por sí misma	___	___
	Su empresa junto a otras empresas o instituciones*	___	___
	Su empresa, adaptando o modificando procesos originalmente desarrollados por otras empresas o instituciones*	___	___
	Otras empresas o instituciones*	___	___
3.3	¿Alguno de los procesos innovadores introducido por su empresa durante el 2013 fue nuevo en el mercado?	SI	NO
		___	___

4.0 ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN EN CURSO O ABANDONADAS PARA PRODUCTOS O PROCESOS

4.1 Durante el año 2013, tuvo su empresa alguna actividad de innovación que no resultara en un producto o proceso innovador porque las actividades fueran:	SI	NO
Abandonadas o suspendidas antes de ser completadas	___	___
Continuadas, pero aún en proceso a fines del 2013	___	___

5.0 ACTIVIDADES E INVERSIONES EN ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN PARA PRODUCTOS Y PROCESOS

5.1 Durante el año 2013, su empresa empleó alguna de las siguientes actividades de innovación	SI	NO
I+D Interna (Innovación y Desarrollo dentro de la empresa)	___	___
I+D Externa (Innovación y Desarrollo contratada fuera de la empresa)	___	___
Adquisición de maquinaria, equipamiento, software, y construcciones	___	___
Adquisición de conocimientos existentes en otras empresas u organizaciones	___	___
Capacitaciones dirigidas a actividades de innovación	___	___
Introducción al mercado de innovaciones	___	___
Diseño	___	___
Otras (especifique)	___	___

5.2 ¿Cuál fue el volumen de inversión durante el año 2013 en las siguientes actividades de innovación (en pesos chilenos)?	
I+D Interna (Innovación y Desarrollo dentro de la empresa)	_____
I+D Externa (Innovación y Desarrollo contratada fuera de la empresa)	_____
Adquisición de maquinaria, equipamiento, software, y construcciones	_____
Adquisición de conocimientos existentes en otras empresas u organizaciones	_____
Todas las otras actividades de innovación, incluyendo diseño, capacitaciones, marketing y otras actividades relevantes	_____
Desembolso total dedicado a actividades de innovación	_____

5.3 Durante el año 2013, ¿su empresa recibió algún apoyo financiero para sus actividades de innovación desde el gobierno, en cualquiera de sus niveles? Especifique.

5.4 ¿Qué servicios de transferencia de tecnología cree usted que su empresa necesitará dentro del horizonte de los próximos dos años?**

Entendiendo la Transferencia Tecnológica como "todo proceso de transmisión de conocimiento nuevo, aún cuando existente, para hacerlo disponible en una empresa" (Fundación Chile y CNIC). Además, "es la transferencia de conocimiento sistemático para la elaboración de un producto, la aplicación de un proceso o prestación de un servicio" (UNCTAD)

6.0 FUENTES DE INFORMACIÓN Y COOPERACIÓN PARA INNOVACIÓN EN PRODUCTOS Y PROCESOS

6.1 Durante el año 2013, ¿Qué tan importante fue para las actividades de innovación de su empresa cada una de las siguientes fuentes de información? (Seleccione entre 1 y 5, donde 1 es "nada importante" y 5 es "muy importante")

	1	2	3	4	5
Interna	1	2	3	4	5
Dentro de su empresa o empresas asociadas	1	2	3	4	5
Fuentes del mercado	1	2	3	4	5
Proveedores de equipos, materiales, componentes o software	1	2	3	4	5
Clientes o consumidores del sector privado	1	2	3	4	5
Clientes o consumidores del sector público	1	2	3	4	5
Competidores u otras empresas de su industria	1	2	3	4	5
Consultores y laboratorios comerciales	1	2	3	4	5
Institutos de educación e investigación	1	2	3	4	5
Universidades o instituciones de educación superior	1	2	3	4	5
Institutos de investigación públicos o privados	1	2	3	4	5
Conferencias, ferias de comercio, exhibiciones	1	2	3	4	5
Revistas científicas y publicaciones comerciales/técnicas	1	2	3	4	5
Asociaciones industriales y profesionales	1	2	3	4	5
Otras fuentes (especifique)	1	2	3	4	5

7.0 PROTECCIÓN DE LA INNOVACIÓN

7.1 ¿Cuál es el método usual en su empresa para proteger sus procesos de innovación?

	SI	NO
Patente	—	—
Marca	—	—

Secreto Industrial
Otro (especifique)

8.0 INFORMACIÓN ECONÓMICA BÁSICA ACERCA DE LA EMPRESA

8.1 ¿Cuál fue el margen operacional (%) de su empresa durante el año 2013? _____ %

8.2 En promedio, ¿Cuántos trabajadores mantuvo su empresa durante el año 2013? _____

8.3 Aproximadamente, ¿Qué porcentaje de los trabajadores de su empresa posee educación superior? _____ %

8.3 Aproximadamente, ¿Qué porcentaje de los trabajadores que poseen educación superior poseen también alguna especialización posterior a la educación superior (doctorado, diplomado, etc.) _____ %

9.0 COMENTARIOS

9.1 ¿Tiene usted algún otro comentario que agregar?

Anexo C: Encuesta para Oficinas de Transferencia Tecnológica

1.0 INFORMACIÓN GENERAL DE LA OTT

- 1.1 ¿Con cuántas OTT/CTT cuenta su institución? _____
- 1.2 ¿En qué año se abrió la primera OTT en su institución? _____
- 1.3 ¿La OTT/CTT es una unidad de la institución o funciona de forma independiente? (fundación, organización con o sin fines de lucro, etc.) Especifique el RUT de la OTT/CTT
- | | |
|-----|-----|
| SI | NO |
| ___ | ___ |
-
- 1.4 ¿Existen actividades de investigación dentro de la institución? SI NO
- | | |
|-----|-----|
| ___ | ___ |
|-----|-----|
- 1.5 Si la respuesta anterior fue afirmativa, ¿Cuál fue el gasto total de la OTT/CTT en actividades de investigación para el año 2013? (en pesos chilenos)
- | | |
|---|-----|
| Hasta \$50.000.000 (\$50 MM) | SI |
| Entre \$50.000.000 y \$200.000.000 (\$50 MM - \$200 MM) | ___ |
| Entre \$200.000.000 y \$500.000.000 (\$200 MM - \$500 MM) | ___ |
| Mayor a \$500.000.000 (\$500 MM) | ___ |
- 1.6 ¿Cuántos trabajadores a tiempo completo trabajan en su OTT/CTT? (Independientemente de si se trata de trabajadores de planta, por proyecto, etc)
- | | |
|----------------------------------|-------|
| Investigadores y desarrolladores | _____ |
| Personal de apoyo | _____ |

2.0 PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

- 2.1 La OTT/CTT durante el año 2013 fue financiada, porcentualmente, por:
- | | |
|---|---------|
| Presupuesto asignado desde la institución | _____ % |
| Ingresos por concepto de licencias | _____ % |
| Un fondo independiente | _____ % |
| Otra fuente de ingresos (especificar) | _____ % |

4.3 ¿Cuáles fueron los servicios ofrecidos durante el año 2013?

**4.4 De los servicios nombrados anteriormente, ¿cuáles fueron los más demandados?
(nombre al menos 3)**

4.5 Respecto de la pregunta anterior, ¿qué porcentaje de las ventas totales del año 2013 representa cada uno de los servicios nombrados?

4.6 ¿Desde qué industrias han recibido requerimientos?	SI	NO
Agropecuario Silvícola	—	—
Minería	—	—
Manufactura Metálica	—	—
Manufactura No Metálica	—	—
Multisectorial	—	—
Comunicaciones	—	—
Electricidad, Gas y Agua	—	—
Transporte	—	—
Construcción	—	—
Servicios Financieros	—	—
Servicios Empresariales	—	—
Servicios de Vivienda	—	—
Servicios Personales	—	—
Restaurantes y Hoteles	—	—
Pesca	—	—
Comercio	—	—
Sector Público	—	—

4.7 ¿Cuál es la industria que más requerimientos de tecnología le ha hecho a la OTT/CTT? (en cantidad) _____

4.8 ¿Cuál es la industria que más utilidades les ha reportado? _____

4.9 ¿Qué porcentaje de los requerimientos de tecnología provienen de:

Mercado Regional	_____ %
Mercado Nacional	_____ %
Mercado Internacional	_____ %

4.10 ¿Qué porcentaje de los requerimientos provienen de:

Clientes aislados (empresas, instituciones públicas, etc.)	_____ %
Grupos de clientes (Asociaciones gremiales, cooperativas, etc.)	_____ %

4.11 De las actividades de innovación correspondientes al año 2013, ¿qué porcentaje corresponde a:

Innovación en bienes	_____	%
Innovaciones en servicios	_____	%
Innovaciones en procesos internos del cliente	_____	%
Capacitaciones	_____	%
Otros (especifique)	_____	%

5.0 INVESTIGACIONES INCONCLUSAS
--

5.1 ¿Qué porcentaje de investigaciones no son terminadas, no obtienen resultados comercializables o llegan a resultados no satisfactorios? _____ %

5.2 ¿Cuál es el principal motivo de las investigaciones incompletas?

	SI	NO
Falta de fondos	___	___
Resultados insatisfactorios	___	___
Otro (especifique)	___	___

6.0 COMENTARIOS

6.1 ¿Tiene usted algún otro comentario que agregar?

Anexo D: Links revisados para la evaluación económica de oficinas

N	Link
1	http://www.goplacit.com/cl/propiedad/arriendo/oficina/nunoa/1012640-casa-grande-2-pisos-impecable-para-oficina
2	http://www.goplacit.com/cl/propiedad/arriendo/oficina/nunoa/997881-pedro-de-valdivia-3191
3	http://www.portalinmobiliario.com/arriendo/oficina/nunoa-metropolitana/1900581-irrazaval-4888-uda?tp=3&op=2&iug=324&ca=3&pd=5&ph=50&ts=1&dd=2&dh=4&bd=1&bh=2&mn=2&or=&sf=0&sp=1&at=0&i=2
4	http://www.goplacit.com/cl/propiedad/arriendo/oficina/nunoa/1027742-arriendo-de-oficina-metro-egana-irrazaval
5	http://www.portalinmobiliario.com/arriendo/oficina/nunoa-metropolitana/1912796-duble-almeyda-1331-uda?tp=3&op=2&iug=324&ca=3&pd=5&ph=50&ts=1&dd=2&bd=1&bh=3&mn=2&or=&sf=0&sp=1&at=0&i=4
6	http://www.goplacit.com/cl/propiedad/arriendo/oficina/nunoa/1001042-arriendo-de-oficina-irrazaval-salvador