Red de Gestores Tecnológicos de Chile

REFLEXIONES EN TORNO A LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN CHILE:

EVOLUCIÓN HISTORICA EN CHILE, ESCENARIO ACTUAL, DESAFÍOS Y PROPUESTAS

REFLEXIONES EN TORNO A LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN CHILE:

EVOLUCIÓN HISTORICA EN CHILE, ESCENARIO ACTUAL, DESAFÍOS Y PROPUESTAS

Red de Gestores Tecnológicos de Chile

RedGT

2020

Equipo de Trabajo

El presente documento recoge el análisis realizado por las Comisiones de Trabajo "*Ecosistema de Transferencia Tecnológica Nacional*" y "*Estratégica y Legal*" de la RedGT, las cuales han tenido la labor de liderar las discusiones mantenidas en torno a estas temáticas durante 2019 en actividades propias de la Red, y se complementa con un trabajo de relevamiento de información de fuentes secundarias, entre ellas informes del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo –a través de la División de Innovación y CORFO-, al igual que de algunas fuentes primarias.

Agradecemos a las comisiones Estratégica y Legal, y Ecosistema de Transferencia Tecnológica Nacional, presididas por Jorge Fuentes y Álvaro Ossa respectivamente, y a nuestros socios Sandra Araya, Fabián Celis, Francisco Chiang, Rodrigo Del Canto, Varinka Farren, Fernando García, Romina Hidalgo, Pamela Lisboa, Danica Mardesic, Javier Ramírez, Jadranka Rendic, Leonora Romero, Macarena Rosenkranz, Anil Sadarangani, Fabiola Vásquez y Clara Zucchino.

Redacción y Edición

Directorio RedGT 2018-2020; Luis Magne (Presidente), Magali Maida (Vicepresidente), Blanca Villalobos (Secretaria), Luis Nilo (Tesorero), Silvana Becerra, Paola Ballerino y Alejandra Portillo.

Directorio RedGT 2020-2022; Silvana Becerra (Presidente), Fernando Venegas (Vicepresidente), Paola Ballerino (Secretaria), Santiago Prat (Tesorero), Nancy Fuentes, Magali Maida y Blanca Villalobos.

Dirección ejecutiva: Gabriela Romero.

Propiedad Intelectual

Copyright © 2020 RedGT. Todos los Derechos Reservados.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 9
2. RED DE GESTORES TECNOLÓGICOS DE CHILE - REDGT 11
3. LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y EL CONTEXTO INTERNACIONAL 13
3.1. ESTADOS UNIDOS 14
3.1.1. *Bayh Dole Act* – 1980 14
3.1.2. *Stevenson Wydler Act* – 1980 15
3.1.3. *Federal Technology Transfer Act (FTTA)* de 1986 16
3.2. ISRAEL 17
3.2.1. Ley de I+D 19
3.2.2. Obligación de pago de regalías 20
3.3. COREA DEL SUR 20
4. ANTECEDENTES GENERALES Y EVOLUCIÓN HISTÓRICA EN CHILE 23
5. RESULTADOS OBTENIDOS POR LAS OTLs 33
6. OBSTÁCULOS ACTUALES EN CHILE PARA LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA 37
6.1. Sobre los Obstáculos en Factores Culturales y de Entorno 37
6.1.1. Inestabilidad de las Oficinas de Transferencia y Licenciamiento en virtud del financiamiento 37
6.1.2. Baja I+D+i orientada a satisfacer demandas de la sociedad y el mercado 38
6.1.3. Bajo nivel de conocimiento y de confianza en los Derechos de Propiedad Intelectual e Industrial como sistema protector de las innovaciones 39
6.1.4. Falta de masa crítica de profesionales capacitados en temáticas de innovación, transferencia tecnológica y emprendimiento 39
6.1.5. Escaso desarrollo del mercado tecnológico en Chile 41
6.1.6. Falta de articulación y armonización entre distintas iniciativas y programas 42
6.2. Sobre los Obstáculos en Factores Regulatorios 43
6.2.1. Existencia de obligaciones y cargas a la transferencia del conocimiento generado con financiamiento público (artículo 25 N° 4) de la Ley 21.105 44
6.3. Limitación/dificultad de generación de *Spin Offs* en Universidades Públicas 45
6.4. Excesiva responsabilidad para actividades de investigación clínica 45
6.4.1. Incertidumbre en materia de observancia de derechos PI (*enforcement*). Falta judicatura especializada y procesos eficaces 45
6.5. Sobre los obstáculos en factores propios de los oferentes de tecnología 46
6.5.1. Falta de alineación entre oferta y demanda de soluciones tecnológicas 46

6.5.2. Heterogeneidad de prácticas de conformación y divulgación de portafolios tecnológicos 46
6.5.3. Carencia de indicadores de impacto 47
6.5.4. Necesidad de fortalecimiento de Capital Humano 47
6.5.5. Baja orientación a la investigación aplicada y al desarrollo experimental 47
6.5.6. Legitimidad de marcos regulatorios institucionales 47
6.5.7. Escasa proactividad y expertise en la oferta de tecnologías 48
6.5.8. Baja capacidad de negociación y comercialización de resultados de investigación 48
6.5.9. Oferta tecnológica se enfoca casi exclusivamente en el mercado tecnológico local 48
6.6. Sobre los obstáculos en factores propios de los demandantes de tecnología 49
6.6.1. Mirada de corto plazo en la búsqueda de soluciones tecnológicas 49
6.6.2. Fortalecimiento de capital humano 49
6.7. Sobre los obstáculos en factores financieros 49
6.7.1. Inestabilidad ante vaivenes económicos y sociales 49
6.7.2. Escaso financiamiento para escalamiento productivo 50
6.7.3. Falta de financiamiento para internacionalización de derechos de PI de tecnologías que apuntan a mercados internacionales y/o globales 50
6.7.4. Necesidad de fortalecer la Industria de Capitales de Riesgo y del ecosistema asociado 51
6.7.5. Falta de incentivos tributarios adecuados a la transferencia tecnológica y la conformación de emprendimientos de base tecnológica 52
7. RECOMENDACIONES 54
7.1.1. Recomendaciones Vinculadas a Factores Culturales y de Entorno 54
7.1.2. Recomendaciones Vinculadas a Factores Regulatorios 57
7.1.3. Recomendaciones Vinculadas a Factores Propios de los Oferentes de Tecnología 59
7.1.4. Recomendaciones Vinculadas a Factores Propios de los Demandantes de Tecnología 60
7.1.5. Recomendaciones Vinculadas a Factores Financieros 60
7.1.6. Encuesta Anual de Innovación, Propiedad Intelectual, Transferencia Tecnológica y Emprendimiento de Base Tecnológica 61
8. CONCLUSIÓN 64
BIBLIOGRAFÍA 66
ANEXOS 68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución de solicitudes de patente en Chile de las universidades chilenas. Fuente: INAPI. 25
Figura 2. Evolución de solicitudes del número de contratos tecnológicos gestionados por universidades Chilenas. Fuente: Red de Gestores Tecnológicos. 32
Figura 3. Evolución de ingresos por contratos tecnológicos y licenciamiento en Universidades Chilenas. Fuente: Red de Gestores Tecnológicos. 32

INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El impulso de una economía basada en el conocimiento y la innovación propone situar el foco de atención en instituciones generadoras de invenciones y tecnologías, tales como universidades, centros de investigación, empresas u otras; así como poner especial énfasis en quienes adoptan la innovación y en las entidades donde se busca generar impacto.

En este contexto, creemos acertado afirmar que el diseño de políticas públicas debe erigirse sobre dos pilares fundamentales, ambos igualmente necesarios: un primer pilar, basado en el impulso a la investigación con foco en la resolución de problemas de la sociedad y el mercado; y un segundo pilar, orientado a perfeccionar la institucionalidad en torno a las actividades y procesos de transferencia tecnológica.

A grandes rasgos, respecto al primer pilar existe consenso en la necesidad de estructurar programas orientados a potenciar las capacidades e incentivar a investigadores y técnicos a focalizarse en problemáticas reales, al igual que a obtener resultados de investigación robustos y en etapas más cercanas a la transferencia. Asimismo, se considera la necesidad de la asignación de un mayor presupuesto a la investigación aplicada y la implementación de incentivos adecuados para todos los actores que integran la cadena de valor.

Por su parte, en el contexto del segundo pilar, resulta indiscutible la necesidad de contar con profesionales altamente calificados, y empoderados a cargo de la gestión del conocimiento y la innovación en todos los eslabones de la cadena del Sistema de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (en adelante, CTCI). Sin ellos, pareciera imposible lograr el tan anhelado fortalecimiento de la institucionalidad.

Puntualmente, entre los profesionales antes mencionados, cumplen un papel central aquellos a cargo de articular la vinculación de la investigación con las necesidades del sector socio-productivo y su efectiva transferencia, llamados gestores tecnológicos.

A pesar de que a lo largo de la historia el segundo pilar no ha sido relevado con la misma importancia que el primero, hoy existe un consenso: si una parte importante de los conocimientos generados por las instituciones de investigación no se articulan con otros sectores para solucionar problemas concretos y proveer valor agregado, su impacto simplemente será insuficiente.

El presente documento busca compartir algunas reflexiones en torno al segundo pilar antes mencionado, emanadas desde la perspectiva y las experiencias recogidas por la Red de Gestores Tecnológicos de Chile (en adelante, RedGT). Ello, con el objetivo de fijar la posición de la RedGT en los aspectos abordados y, en la medida de lo posible, incidir en la política pública y normativa futuras que se generen en estas materias.

RED DE GESTORES TECNOLÓGICOS DE CHILE - REDGT

2. RED DE GESTORES TECNOLÓGICOS DE CHILE - REDGT

RedGT es una corporación sin fines de lucro integrada por profesionales de instituciones de investigación, estudios de abogados y empresas, todos ellos con diversas formaciones, cuyo objeto es el desarrollo de propuestas y acciones tendientes a favorecer la transferencia tecnológica de resultados de investigación al sector socio-productivo[1].

Desde sus inicios, esta red integrada por profesionales -y no por instituciones- ha permitido a sus socios intercambiar experiencias, compartir aprendizajes y generar un espacio de discusión en torno a las principales actividades de su quehacer cotidiano; a saber transferencia de tecnologías, vinculación con la industria, redacción y gestión de contratos, levantamiento de fondos públicos y privados, gestión de portafolios de proyectos de Investigación y Desarrollo (I+D) y de tecnologías, difusión y marketing tecnológico, definición e implementación de estrategias de protección de propiedad intelectual y comerciales, apoyo a emprendimientos de base tecnológica o "*Spin Offs*", entre otras.

Actualmente, la red cuenta con 200 socios, que agrupan prácticamente a la totalidad de los gestores tecnológicos que se desempeñan en instituciones de investigación y Hubs de transferencia tecnológica, a algunos profesionales que se desempeñan en actividades vinculadas a propiedad intelectual y licenciamiento de tecnologías en estudios de abogados, y un incipiente número de gestores tecnológicos o encargados de innovación de empresas.

Como resultado de su gran representatividad y la profundidad de las discusiones generadas en su seno, la RedGT ha desempeñado en los últimos años un papel significativo en la formación y crecimiento de los profesionales que la integran.

La Red de Gestores Tecnológicos también ha logrado relevar la importancia de la transferencia tecnológica, la vinculación academia-industria y el rol del gestor tecnológico frente a actores públicos y privados que integran el ecosistema de CTCI; convirtiéndose en un actor relevante en discusiones de política pública y normativa asociada a estas temáticas. Se destaca principalmente el aporte de la RedGT en torno a los aspectos de propiedad intelectual y transferencia tecnológica incorporados a la Ley de Creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación; y las discusiones de la futura Ley de Transferencia Tecnológica.

Asimismo, ha abogado exitosamente por la incorporación de modificaciones a convocatorias e instrumentos de financiamiento emanados desde instituciones públicas.

[1] www.redgt.org

LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y EL CONTEXTO INTERNACIONAL

3. LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y EL CONTEXTO INTERNACIONAL

La transferencia tecnológica[2] es el proceso por medio del cual se ponen en valor las capacidades de investigación de los centros e instituciones desarrolladoras de conocimiento, al incorporar los resultados de investigación al quehacer del país y de otros territorios. En otras palabras, la transferencia tecnológica opera como articuladora entre las entidades generadoras de conocimiento y el sector socio-productivo, en tanto colabora a que la investigación científica sea aplicada a la resolución de problemas reales y concretos de la sociedad y el mercado.

Google, Gatorade, el ADN recombinante, la leche fortificada con vitamina D, los tomates cherry, vacunas que salvan vidas y tratamientos contra el cáncer; son solo algunas de los miles de invenciones generadas en instituciones de investigación y que, gracias a la transferencia tecnológica, hacen del mundo un lugar mejor[3].

Mientras que en Chile los primeros esfuerzos formales orientados a la protección y transferencia de resultados de investigación se iniciaron recién en 2005, Estados Unidos y algunos países europeos incursionaron en estas materias ya hacia fines de los años 70s, es decir, hace más de cuatro décadas. Dada la trayectoria de estos países en las materias, con el correr del tiempo han podido ir adecuando su normativa y políticas a la luz de los aprendizajes adquiridos, para ir logrando mejores resultados.

En el artículo "*The Evolution of Technology Transfer*"[4] del año 2016, Arundeep S. Pradhan relata el proceso de evolución en que se vieron envueltas estas actividades en los Estados Unidos. Dicho artículo, divide la evolución de la Transferencia Tecnológica en 4 grandes etapas: *Technology Transfer* 1.0 a 4.0. y proyecta una etapa 5.0.

Mientras que –según relata- durante la etapa 1.0 el foco estuvo puesto en gestión de patentes y licenciamiento de patentes, en la etapa 4.0 la evolución llevó a ampliar el foco orientándose a innovaciones más que a invenciones; incluir entre los resultados a transferir aquellos provenientes de otras disciplinas distintas a las STEM con un foco interesante en herramientas de educación, incorporar a la transferencia programas de entrenamiento, lograr relaciones directas institución-usuario final en el caso de apps y software, buscar otros mecanismos de protección distintos a las patentes -por ejemplo el material protegido por derechos de autor-, y poner foco en la creación de programas clínicos que permitieron acercar con éxito innovaciones biomédicas a la fase de producto.

---

[2] La definición proporcionada responde a la acuñada por CORFO en 2016. No obstante, creemos que no puede circunscribirse al país, por lo que hemos agregado a la definición textual la expresión: y de otros territorios. Asimismo, es importante destacar que a lo largo de este documento se empleará la acepción "tecnología" en su sentido más amplio, es decir, que a estos efectos incluirá al conocimiento en todas sus formas, sea que este provenga de las ciencias duras como de las ciencias blandas.

[3] Fuente https://autm.net/about-autm/mission-history

[4] Artículo disponible en https://www.linkedin.com/pulse/evolution-technology-transfer-arundeep-s-pradhan-rttp

Si bien estamos convencidos, en tanto la experiencia nos lo ha demostrado con creces, que traer a nuestro país las experiencias, aprendizajes y/o política pública de otros países no es el camino correcto, creemos importante dar cuenta de algunas experiencias, sobre todo aquellas que han resonado como referentes utilizados en Chile para el diseño de política pública como Estados Unidos, Israel y Corea del Sur. Cabe señalar que, especialmente, los casos de Estados Unidos e Israel fueron mencionados profusamente en las discusiones sobre el Artículo 25 de la Ley 21.105 de creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación como argumento para la modificación del Art. 9 del decreto con fuerza de ley Nº 33 del Ministerio de Educación Pública (1981) que crea el Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico y fija normas de financiamiento de la investigación científica y tecnológica.

Creemos importante mencionar que el resumen que se provee a continuación es meramente referencial y no pretende ser exhaustivo.

3.1. ESTADOS UNIDOS

En los Estados Unidos de América, el impulso a la transferencia tecnológica comienza a estructurarse en el año 1980, a partir de la promulgación de dos leyes fundacionales en esta materia: la *University and Small Business Patent Procedures Act* (más conocida como *Bayh-Dole Act*), la que estableció la posibilidad a Universidades, organizaciones sin fines de lucro y pequeñas empresas (luego se extendió a empresas de un mayor tamaño) de retener para sí la titularidad de invenciones desarrolladas a partir de financiamiento público, al igual que la propiedad sobre los derechos de Propiedad Intelectual e Industrial asociados a dichas invenciones; y la *Technology Innovation Act* (más conocida como *Stevenson-Wydler Act*), en virtud de la cual se crearon mecanismos para facilitar la transferencia de invenciones generadas en los laboratorios federales hacia el sector socio-productivo.

3.1.1. *Bayh Dole Act* – 1980[5]

Los aspectos clave regulados por Bayh Dole podrían resumirse en tres:

- La posibilidad -y no la obligación- de quien recibe el financiamiento de optar por retener la titularidad de las invenciones bajo ciertas formalidades. Si este derecho no es ejercido en el tiempo y modo establecido, éste pasa a la Agencia correspondiente, la cual puede, a su vez, permitir a los inventores como personas naturales retener la titularidad de dichas invenciones.

- El otorgamiento de una licencia no exclusiva y gratuita a favor de la Agencia Federal correspondiente. En este sentido, en caso de ejercerse el derecho a retener la titularidad por parte de quien recibe el financiamiento, el estado se reserva para sí una licencia no exclusiva, no transferible, irrevocable y gratuita para practicar o hacer practicar en nombre de los Estados Unidos la invención en cualquier lugar del mundo.

[5] https://www.govinfo.gov/content/pkg/USCODE-2011-title35/pdf/USCODE-2011-title35-partII-chap18.pdf

- El otorgamiento a favor del Estado de los denominados “March in rights”, en virtud de los cuales la agencia financiadora por iniciativa propia o a requerimiento de un tercero, puede ignorar la exclusividad de derechos de Propiedad Intelectual obtenidos de proyectos con financiamiento público y otorgar licencias a uno o más terceros; en la medida en que esto resulte razonable. El ejercicio de este derecho solo puede ser ejercido si se verifica una de las siguientes cuatro situaciones:

    1. El receptor de financiamiento o su derechohabiente no ha realizado, ni se espera que realice en un tiempo razonable, acciones concretas para llevar a la práctica la invención.

    2. La intervención es necesaria para aliviar necesidades de salud o seguridad, las cuales no se encuentran siendo satisfechas por el receptor de financiamiento o su derechohabiente.

    3. La intervención es necesaria para cumplir con requerimiento de uso público especificados en regulaciones federales, los cuales no se encuentran siendo satisfechos por el receptor de financiamiento o su derechohabiente.

    4. La intervención es necesaria porque el acuerdo no se ha obtenido, o bien porque el licenciatario exclusivo en los Estados Unidos ha vulnerado dicho acuerdo.

Es importante destacar que, si bien se ha invocado este derecho, ninguna Agencia Federal lo ha otorgado, por lo que nunca se ha concretado en la práctica. No obstante, en algunos casos el inicio de procedimientos en este sentido ha permitido a los grupos de consumidores obtener una baja en el precio de medicamentos.

3.1.2. *Stevenson Wydler Act* – 1980[6]

Stevenson Wydler Act coloca la transferencia tecnológica como misión del Gobierno Federal y, en tal sentido, la vuelve explícitamente parte integral de las responsabilidades de investigación y desarrollo de los laboratorios federales y sus empleados, y establece que los desarrollos e invenciones deben hacerse accesibles al gobierno y a la industria.

Esta ley estableció como responsabilidad de Agencias de Gobierno el establecimiento de programas de investigación, desarrollo y transferencia tecnológica. Esto permitió que el Departamento de Agricultura (USDA), Departamento de Comercio (DOC), Departamento de Defensa (DOD), Departamento de Energía (DOE), Departamento de Salud y Servicios Humanitarios (HHS), Departamento de Seguridad (DHS), Departamento del Interior (DOI), Departamento de Transporte (DOT), Departamento de Asuntos Veteranos (VA), la Agencia de Protección Ambiental (EPA) y la Administración Nacional de Aeronáutica y Espacio (NASA) contaran con programas de este tipo, teniendo a la transferencia tecnológica como uno de sus ejes.

[6] https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/en/us/us297en.pdf

3.1.3. *Federal Technology Transfer Act (FTTA)* de 1986[7]

La *Federal Technology Transfer* Act da continuidad a los lineamientos establecidos en *Stevenson Wydler* Act, haciendo extensivo el mandato de manera expresa a los "*government-owned, contractor-operated laboratories (GOCO)*" y sus empleados.

También genera un programa para que los inventores empleados por laboratorios federales puedan recibir royalties cuando sus patentes son transferidas, exige el establecimiento de oficinas que permitan gestionar la investigación y la transferencia tecnológica – ya sea bajo la estructura existente de los laboratorios o bajo una nueva estructura-; y perfecciona la modalidad de los CRADAs con el sector empresarial, al igual que con otras entidades. Además, establece la creación del *Federal Lab Consortium for Technology Transfer*, para otorgar a los empleados de los Laboratorios Federales capacitación en estas temáticas.

Para concluir, quisiéramos destacar que el sistema de Estados Unidos, aún cuando cuenta con políticas públicas y un conjunto de leyes y regulaciones generadas y perfeccionadas durante 40 años, todavía es percibido como perfectible por el ecosistema estadounidense. A modo ilustrativo, se resumen algunas propuestas de acciones para mejorar el Sistema Federal de Transferencia Tecnológica levantadas por el *National Institute of Standards and Technology (NIST)* dependiente del Departamento de Comercio en diciembre de 2018[8]. Todas ellas pueden agruparse en los siguientes objetivos: reducir impedimentos regulatorios, aumentar la vinculación y compromiso del sector privado, construir una fuerza emprendedora federal, apoyar la adquisición de nuevas herramientas para facilitar la transferencia tecnológica, y mejorar las métricas y *benchmarks* para medir el éxito de la transferencia tecnológica, y son las siguientes:

- Modificaciones a las leyes de base vinculadas a transferencia tecnológica (*Bayh Dole* y *Stevenson Wydler*), basados en el cambio que ha sufrido desde 1980 el ecosistema de Investigación, Desarrollo y Transferencia Tecnológica en virtud de la globalización y digitalización de la economía, lo que a su vez ha ocasionado la pérdida de competitividad de Estados Unidos.

- Modificaciones tendientes a mejorar la cooperación con el sector privado y facilitar la transferencia tecnológica, que implican adoptar algunas prácticas que se tienen en algunas agencias, para todas las agencias a cargo de programas.

- Clarificación en lo que se refiere a la licencia gratuita a favor del estado y los "*March In Rights*", ambos previstos en *Bayh Dole*, dada la incertidumbre que generan en la relación con la industria, en particular la generación de alianzas estratégicas y la efectiva transferencia de tecnologías.

[7] https://uscode.house.gov/view.xhtml?req=(title:15%20section:3710%20edition:prelim)

[8] https://www.nist.gov/unleashing-american-innovation/green-paper

- Promover el emprendimiento federal mediante la expansión de los programas I-Corps de la *National Science Foundation (NSF)* y *Lab-Embedded Entrepreneurship Program* del Departamento de Energía (DOE)
- Establecer medidas menos restrictivas de conflicto de interés.
- Utilizar mejores herramientas informáticas para dar seguimiento a la transferencia de tecnologías y la actividad emprendedora, como así también un portal de información pública que aumente la visibilidad del ecosistema federal de innovación.
- Que los aspectos vinculados a la clarificación de conceptos en las leyes existentes no deban ser aprobados por el Congreso.

3.2. ISRAEL

La investigación y desarrollo, I+D, es un factor esencial respecto al desarrollo y el principal motor de crecimiento de la economía israelí. La innovación y el emprendimiento están integrados en la columna vertebral del país, lo que ha permitido que Israel sea catalogado por el Foro Económico Mundial como el segundo país más innovador del planeta.

Israel tiene el mayor número de nuevas empresas per cápita en el mundo, incluidas más de 2.000 que se fundaron en la última década, y también, alberga más de 350 centros de investigación y desarrollo de algunas de las corporaciones multinacionales más grandes del mundo, como Microsoft, Apple y Google.

Durante décadas, desde 1984, el Estado de Israel ha alentado el emprendimiento tecnológico y la inversión en I+D a través de varios programas que operaron inicialmente a través de la Oficina del Científico Jefe (OCS por sus siglas en ingles), y posteriormente, hasta la actualidad, a través de la Autoridad de Innovación (IAA por sus siglas en inglés), perteneciente al Ministerio de Economía y facultada por ley para el fomento de la investigación industrial y el desarrollo.

La IAA es una agencia independiente financiada con fondos públicos, que proporciona una variedad de herramientas prácticas y plataformas de financiación destinadas a abordar de manera efectiva las necesidades dinámicas y cambiantes de los ecosistemas de innovación locales e internacionales. Esto incluye emprendedores en etapa inicial, compañías maduras, grupos académicos, corporaciones globales, compañías y fábricas tradicionales. Para satisfacer las diversas necesidades de su amplia gama de clientes, la IAA tiene una estructura centrada en seis divisiones primarias de innovación. Cada división ofrece una "caja de herramientas" única de programas de incentivos personalizados e integrales.

Estas divisiones y programas de financiamiento son:

- *Start Up Division:* apoya las primeras etapas de desarrollo de iniciativas tecnológicas. Ayudan a emprendedores y nuevas empresas a desarrollar sus conceptos tecnológicos innovadores en las etapas previas o iniciales de I+D, con el fin de alcanzar un hito importante y financiable. Los instrumentos disponibles son:

- *Ideation Incentive Program*
- *Innovation Labs Program*
- *Incubators Incentive Program*
- *Early-Stage Incentive Program*
- *Renewable Energy Technology Center – Cleantech*

- *Growth Division*: programas de incentivos que promueven la innovación tecnológica de empresas maduras y en crecimiento, contribuyendo a la promoción y preservación de la competitividad y el liderazgo tecnológico de las empresas, así como al aumento de sus tasas de crecimiento y potencial. Los instrumentos disponibles son:
  - *R&D Fund*
  - *Generic R&D for Large Companies (no royalties)*
  - *Incentive Programs for Innovation with Government Entities*
  - *Incentive Program to Encourage the Establishment of Multinational Companies' R&D Centers in the fields of Biotechnology and Health (Pilot)*
- *Technological Innovation Division:* incentivos que orientan el conocimiento académico hacia el conocimiento aplicado, la transferencia de conocimiento a la industria y el desarrollo de conocimiento genérico innovador de investigadores de la academia y la industria. Sus programas buscan fortalecer las ventajas tecnológicas a largo plazo de la industria israelí en los mercados internacionales. Sus programas de financiamiento son:
  - *Magnet (no royalties)*
  - *User's Association R&D Infrastructure*
  - *Technology Transfer Magneton (no royalties)*
  - *Nofar (no royalties - recipient of grant) and Kamin (no royalties - recipient of grant)*
  - *Promoting Applied Research Institutes (no royalties – beneficiary research institution)*
  - *Meimad*
- *International Collaboration Division*: el público objetivo se beneficia de una red de acuerdos, programas y conexiones internacionales que la División mantiene para la industria. La División Internacional sirve de puente entre las economías y las culturas empresariales:
  - *Bilateral Programs for Parallel Support*

- *R&D Cooperation with Multinational Corporations*
- *EU Framework Agreements Horizon 2020*
- *European Programs for Parallel Support*
- *Incentive Program for Adapting Products for Emerging Markets*
- *Bi-national Funds*

- *Advanced Manufacturing Division:* promueve la implementación de procesos de I+D e innovación en empresas del sector manufacturero, con el fin de fortalecer su competitividad en el ámbito mundial y mejorar la productividad en una variedad de sectores industriales. Sus instrumentos son:
  - *Mofet – R&D in the Manufacturing Industry (no royalties)*
  - *R&D Preparatory Incentive Program for Manufacturing Industry*
- *Societal Challenges Division:* aprovecha la innovación tecnológica para resolver problemas sustanciales en la sociedad y el sector público en Israel, y en desarrollar soluciones para la falta de trabajadores calificados en la industria de alta tecnología al aumentar el número y la variedad de empleados en este sector. Sus líneas de financiamiento son:
  - *Assistive Technology for the Disabled (no royalties)*
  - *Digital Innovation for Public Sector Challenges (no royalties)*
  - *Diverse Startups*
  - *Coding Bootcamps Program*
  - *GCI-Grand Challenges Israel.*

3.2.1. Ley de I+D

Entre los objetivos declarados de la Ley de I+D en Israel, se encuentra la creación de nuevas oportunidades de empleo en la industria de la tecnología mediante el fomento de proyectos nacionales de investigación y desarrollo.

Una solicitud de subsidio debe describir el plan de investigación, el negocio de la empresa solicitante y, en particular, la tecnología destinada a desarrollarse en el contexto del plan de investigación. Significativamente, la propuesta debe indicar la porción de fabricación de productos desarrollados con asistencia de IAA que se realizará en Israel. Conforme a una Enmienda reciente, el solicitante de una subvención debe comprometerse a garantizar que todos los conocimientos derivados de la investigación y el desarrollo realizados bajo un programa aprobado por IAA, y todos los derechos derivados de los mismos, serán propiedad del solicitante desde el momento de la creación de tales conocimientos.

Los subsidios están disponibles en cantidades que van del 20% al 50% del presupuesto aprobado. En la práctica, los subsidios a una tasa máxima del 50% no se otorgan a las empresas que informan que más de la mitad de la fabricación relevante se llevará a cabo fuera de Israel.

Subsidios a tasas del 66% del presupuesto aprobado están disponibles a través del programa "*Magnet / Magneton*", programa especial destinado a fomentar la cooperación entre la industria y la academia, donde no se requiere pago de regalías.

3.2.2. Obligación de pago de regalías

Las regalías se pagan por las ventas de:

- Productos desarrollados en el contexto del plan de investigación
- Servicios asociados, y
- Productos desarrollados con financiamiento de la compañía (sin fondos IAA) pero basados en tecnología central desarrollada en el marco del plan de investigación aprobado (lo que se denomina Productos Admitidos).

Las respectivas tasas en el 3% de las ventas, dependiendo de varios criterios y se pagan hasta que el 100% del monto de la subvención se haya pagado con intereses según lo dispuesto en la normativa aplicable (o un porcentaje mayor, si parte de la fabricación se transfiere al extranjero).

El pago de las regalías es con respecto al "precio de venta", definidos en las reglamentaciones como una cantidad de cualquier tipo ingresada o atribuida por la compañía en sus libros o informes financieros auditados en el contexto de los ingresos por la venta de un producto, tal como se calcula y enumera en dólares de acuerdo con el tipo de cambio publicado inmediatamente antes de la venta, incluidas las comisiones de los agentes, las comisiones de comercialización y los costos de envío, viaje, honorarios de agencia y similares, y con excepción del impuesto de compra, el IVA y el seguro del tipo de cambio .

3.3. COREA DEL SUR

La República de Korea (Corea del Sur) ocupa el puesto número once entre las mayores potencias económicas del mundo y es un modelo de referencia dado a que ha exhibido tasas sustentables de crecimiento basadas en el desarrollo de industrias prominentemente tecnológicas. Se observa consistencia entre dicho crecimiento y la implementación de un marco normativo, que atendió a la necesidad de este crecimiento.

Desde este punto de vista, existe un sistema integrado de normas que fortaleció y generó una madurez a nivel país para la comercialización de tecnologías. En este completo y complejo sistema normativo existen leyes específicas que promueven la actividad de transferencia tecnológica, pero también se articulan con leyes que promocionan sectores industriales de relevancia para el país, por ejemplo, la Ley básica de promoción de la

información y la ley de promoción de desarrollo de software. Corea del Sur tiene cerca de 40 leyes individuales relacionadas con la comercialización de tecnologías. La mayoría consisten en leyes relacionadas con el desarrollo tecnológico, el apoyo a la comercialización, y el fomento a corporaciones individuales. En algunos casos, también Leyes sobre fomento y apoyo en áreas industriales particulares.

Para facilitar la asociación Universidad-Empresa, hay cuatro leyes que fueron de particular importancia:

- Ley Básica de Ciencia y Tecnología
- Ley de Promoción de Transferencia de Tecnología
- Ley de Patentes
- Ley de Fomento de la Educación Industrial y Colaboración.

En este caso, es de particular interés observar que existe una legislación específica de fomento a la actividad de transferencia tecnológica, cuyo propósito es mejorar la competitividad técnica de todas las industrias, estableciendo e implementando políticas apropiadas para:

- Facilitar la transferencia de tecnologías desarrolladas por institutos públicos de investigación al sector privado para la comercialización de tales tecnologías
- Facilitar la comercialización de tecnologías desarrolladas por el sector privado; y,
- Contribuir al crecimiento de la economía nacional.

Después de finales de los años 80, los indicadores de inversión en I+D crecieron enormemente y el enfoque principal estuvo en las políticas orientadas a la comercialización de las tecnologías. En Corea del Sur, en el año 2003 se informó de 133 casos de transferencia de tecnologías de 19 universidades privadas coreanas. Esto representó un aumento significativo, en comparación con 102 en 2002 y 58 en 2001. Paralelo a esto, los ingresos por este concepto se triplicaron.

Las solicitudes de patentes de las universidades de Corea del Sur también aumentaron drásticamente, después del establecimiento de la Fundación de Cooperación Universitaria de la Industria (IUCF), que es responsable de la gestión de los Derechos de Propiedad Intelectual. En los últimos años, la Universidad Nacional de Seúl, la Universidad de Hanyang, El Instituto de Ciencia y Tecnología Avanzada de Corea y la Universidad de Korea aparecen entre las 20 primeras instituciones docentes con más solicitudes PCT en el mundo. Antes de la creación de IUCF, las universidades coreanas no accedían a la protección de sus invenciones. Hasta mayo de 2001, solo 44 patentes habían sido presentadas por universidades nacionales coreanas.

ANTECEDENTES GENERALES Y EVOLUCIÓN HISTÓRICA EN CHILE

4. ANTECEDENTES GENERALES Y EVOLUCIÓN HISTÓRICA EN CHILE

Como hemos adelantado, nuestro país -al igual que otros países de la región- ha asumido la necesidad de incursionar en estas prácticas de manera relativamente reciente en comparación con los países desarrollados. Sin perjuicio de lo anterior, el Estado chileno ha implementado a lo largo de los años múltiples mecanismos e instrumentos de incentivos para promover la transferencia tecnológica e impulsar la vinculación entre los centros generadores de conocimiento y el sector socio-productivo.

El primer intento en esta línea fue en el año 2005 a través del financiamiento de la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación, OTRI Chile, en la que participaron la Asociación de Exportadores y Manufacturas (Asexma Chile A.G.), la Confederación de la Producción y el Comercio (CPC) y las universidades Pontificia Universidad Católica de Chile, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Católica del Norte, de Concepción y Técnica Federico Santa María.

El objetivo de OTRI Chile fue proteger y explotar económicamente las invenciones nacionales, comercializar las patentes en torno a esas invenciones, y mejorar la competitividad de las empresas, entre otros. Esta entidad se definió como "*una oficina abierta para recibir los inventos de cualquier persona, natural o jurídica, que sean potencialmente patentables, es decir, que tengan viabilidad económica y comercial. Luego de evaluarlos, gestionar su patentamiento para después hacer la transferencia tecnológica de la invención a la industria chilena o extranjera a través del licenciamiento de la patente*"[9]. En general, después de 5 años de operación, los resultados obtenidos resultaron ser escasos, siendo una de las principales razones que no existía una "cultura" de protección y transferencia de resultados de investigación por parte de las instituciones de investigación -al estar más bien orientadas a la divulgación científica- y también de las empresas; a esto sumada la reticencia por parte de la Industria a incorporar tecnologías generadas por la Academia. Además, no existían profesionales con formación o experiencia previa en estas materias en el país: ni en la Academia, ni en la Industria.

Posteriormente, en el año 2006, CORFO lanza el instrumento para apoyar la protección de la propiedad industrial[10], en que el interesado de realizar la protección de sus desarrollos debía hacerlo a través de Entidades Asesoras de Propiedad Industrial (EAPI). Estas entidades debían estar acreditadas ante INNOVA Chile, cumpliendo las condiciones establecidas en un reglamento desarrollado para ello. En 2008 había 12 organismos aprobados por Corfo, entre los cuales estaban la Universidad de Chile, Createch S.A, Clarke, Modet & Co. Chile, y los estudios Jurídicos Carey y Cía., Villaseca y Cía., Andreucci y Torrejón Abogados, entre otros[11]. Si bien los resultados obtenidos en materia de transferencia de tecnologías no fueron los

[9] Definición provista por la entonces Directora Ejecutiva de OTRI Chile, Rosario Retamal, en una entrevista realizada por el Diario Financiero el 12 de Septiembre de 2005.

[10] Financiamiento para Apoyo a la Protección de la Propiedad Industrial, Resolución Exenta 246 del año 2006 de CORFO

[11] El Mercurio de Valparaíso, 6 de mayo de 2008

esperados, se debe destacar que el instrumento contribuyó a la creación de una incipiente cultura de protección de los resultados de investigación que se desarrollaban en las universidades e instituciones generadoras de conocimiento.

En estos años, CONICYT también impulsó algunas iniciativas que apuntaban al fortalecimiento del ecosistema de I+D+i, una de estas iniciativas fue el "Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología" que buscaba promover tanto la protección de tecnologías como la generación de capacidades en materias vinculadas a políticas y gestión de la ciencia, tecnología e innovación", que se materializó en distintas actividades de difusión de estos aspectos a lo largo del país y concursos de incentivo al patentamiento.

Por su parte, las vicerrectorías o direcciones de investigación de las universidades más tradicionales de Chile eran las encargadas de realizar las primeras actividades relacionadas con la transferencia tecnológica, con estructuras débiles y personal con escasa formación y poca o nula experiencia en estos temas.

En el año 2009, CORFO lanza la primera convocatoria para el "Fortalecimiento y Formación de Capacidades para la Innovación"[12]. En el año 2010 se lanza un segundo concurso denominado "Fortalecimiento de Capacidades en Transferencia y Comercialización de Resultados de I+D"[13].

Este último concurso señaló en el punto 3 de sus Bases Técnicas y Administrativas que: "(...) las Universidades chilenas tienen en promedio un nivel regular en el desarrollo institucional en la estrategia de I+D asociativa con la industria, y tienen, en promedio, resultados deficientes en el desarrollo institucional vinculado a la Transferencia Tecnológica y la Propiedad Intelectual (...)". Por lo tanto, se propuso "generar capacidades de gestión de tecnología y de transferencia y comercialización de I+D en todo el Sistema Nacional de Innovación y, en particular, en las Instituciones que generan I+D". Para ello, se ofreció "la ejecución de un programa de formación y entrenamiento, en conjunto con la Asociación de Gestores Tecnológicos. El mismo año 2010, se lanzó también el concurso Promoción de la Gestión de la Innovación en Empresas Chilenas[14], con un fuerte componente orientado a la generación de la cultura pro innovación y pro emprendimiento.

Uno de los primeros instrumentos en la materia fue el concurso Fortalecimiento de Oficinas de Transferencia y Licenciamiento (en adelante, OTLs), convocado en el 2011 por CORFO[15]; orientado a universidades y centros tecnológicos a nivel nacional. Dicho programa apoyó -a partir de 2012- a 18 proyectos que incluyeron a 21 instituciones, 3 de ellas en modalidad asociativa.

---

[12] Concurso Nacional de Fortalecimiento y Formación de Capacidades para la Innovación 2009, Resolución Exenta 398 de CORFO.

[13] Concurso Fortalecimiento de Capacidades en Transferencia y Comercialización de Resultados de I+D, Resolución Exente 1116 de CORFO.

[14] Concurso Promoción de la gestión de la innovación en Empresas Chilenas 2010, Resolución Exenta 1267 de CORFO.

[15] Concurso Fortalecimiento de Oficinas de Transferencia y Licenciamiento (2011), Resolución Exenta 929 de CORFO.

Las actividades de capacitación, la formación de las primeras OTLs financiadas por CORFO y las convocatorias a reuniones en que cada una de ellas debía presentar sus avances, permitió aumentar la interacción entre los primeros gestores tecnológicos del país, dando con esto la oportunidad de formar la Red de Gestores Tecnológicos.

En 2012, CORFO lanza el concurso Fortalecimiento de Capital Humano en Transferencia Tecnológica[16] que permitió que los gestores tecnológicos en formación, además de participar de cursos de capacitación, pudieran realizar pasantías en unidades de gestión de tecnologías de universidades o en oficinas de empresas que realizan acciones de transferencia tecnológica, en diferentes partes del mundo.

Con esta iniciativa comienza, por un lado, la obtención de capacidades y competencias de un importante grupo de profesionales, que se convirtieron en la primera camada chilena de gestores tecnológicos, y, por otro, la formalización de la actividad de gestión tecnológica en las instituciones generadoras de conocimiento, bajo el alero de las Oficinas de Transferencia y Licenciamiento.

Es posible decir que, a través de las iniciativas orientadas a formar recursos humanos con capacidades de gestión tecnológica en las universidades, se abre la posibilidad de implementar sistemas de gestión estructuradas, según lo que ocurre desde 2011.

Las OTLs formadas gracias al financiamiento de CORFO desarrollaron nuevas políticas, procedimientos, sistemas de información y regulaciones de Propiedad Intelectual e Industrial (en adelante, PI). Además, aumentaron sus redes de contactos y formaron capacidades, permitiéndoles desarrollar un plan estratégico a 5 años y un plan operativo con objetivos definidos (CORFO, 2016). En la generación de tales políticas, procedimientos, regulaciones internas y sistemas de información; las OTLs se basaron en prácticas, procesos y políticas implementados por referentes internacionales, copiándolos inicialmente sin mayor adaptación a la realidad e idiosincrasia de nuestro país. Esto en el entendido que, por recomendación de referentes internacionales, los modelos eran replicables sin necesidad de mayor adaptación.

Los modelos de referencia fueron principalmente de instituciones de Estados Unidos y Reino Unido, aunque también se tomaron otros referentes en menor medida entre los que destacan España e Israel. A la par, el desarrollo de políticas, regulaciones y procesos implicó un trabajo de posicionamiento de estas actividades con las autoridades de las mismas instituciones, las cuales, en un principio no percibían la relevancia y beneficio para la institución de involucrarse en estas labores, principalmente bajo el preconcepto que, para el cumplimiento de la llamada "tercera misión", las actividades de difusión y lo que se conoció como "vinculación con el medio" resultaban ser suficiente.

Esta etapa se caracterizó además por un marcado acento por parte de las OTLs en actividades de difusión orientadas hacia la planta de investigadores, a través de charlas y talleres que tuvieron como objetivo generar consenso en torno a la importancia de la transferencia

[16] Concurso Fortalecimiento de Capital Humano en Transferencia Tecnológica (2012), Resolución Exenta 1575 de CORFO.

tecnológica y las prácticas de protección de los resultados de investigación[17] por derechos de PI, en aquel momento entendidos exclusivamente como patentes de invención.

Asimismo, y con el inicio de la protección de resultados de investigación, las OTLs comenzaron el proceso de conformación de incipientes portafolios de patentes, los cuales en la mayoría de los casos y dada la corta madurez del ecosistema, fueron concebidos con escasa o nula perspectiva de transferencia.

Con anterioridad a la conformación de las OTLs, la protección de los resultados de investigación resultaba mínima y, en algunos casos, la protección ocurría a título personal por académicos motivados a colaborar con el sector socio-productivo, quienes a falta de conocimiento y/o una institucionalidad al interior de sus universidades que pudiera apoyarlos adecuadamente en estas gestiones, muchas veces debían proteger por su cuenta.

En 2014, CORFO lanzó un segundo programa, orientado al fortalecimiento de las OTL ya conformadas, el cual apoyó a 15 OTLs de distintas universidades y un instituto tecnológico. Gracias a esta nueva convocatoria, las OTLs ya establecidas mejoraron su funcionalidad, comenzando de a poco a colocar el acento en la transferencia, más que en las patentes como fin en sí mismo. Así, se buscó generar mayores competencias en los equipos mediante procesos de capacitación y se trabajó en aspectos relacionados a la generación de políticas de transferencia, políticas de conflictos de interés, y se inició el trabajo de conformación de portafolios de tecnologías transferibles, esta vez con un lenguaje más comercial.

La Figura 1 permite observar que el impacto en la presentación de solicitudes de patentes en Chile de las universidades chilenas comienza el 2011, cuando se supera las 60 solicitudes con la formalización interna de las primeras OTLs, y posteriormente el 2014, cuando se fortalecen las OTLs siguientes.

[17] La difusión de las actividades de gestión tecnológica al interior de las Instituciones fue clave para sensibilizar estas materias en la comunidad académica, dada la resistencia inicial y el escaso nivel de aceptación y compromiso de los académicos con las actividades de transferencia tecnológica en esos años.

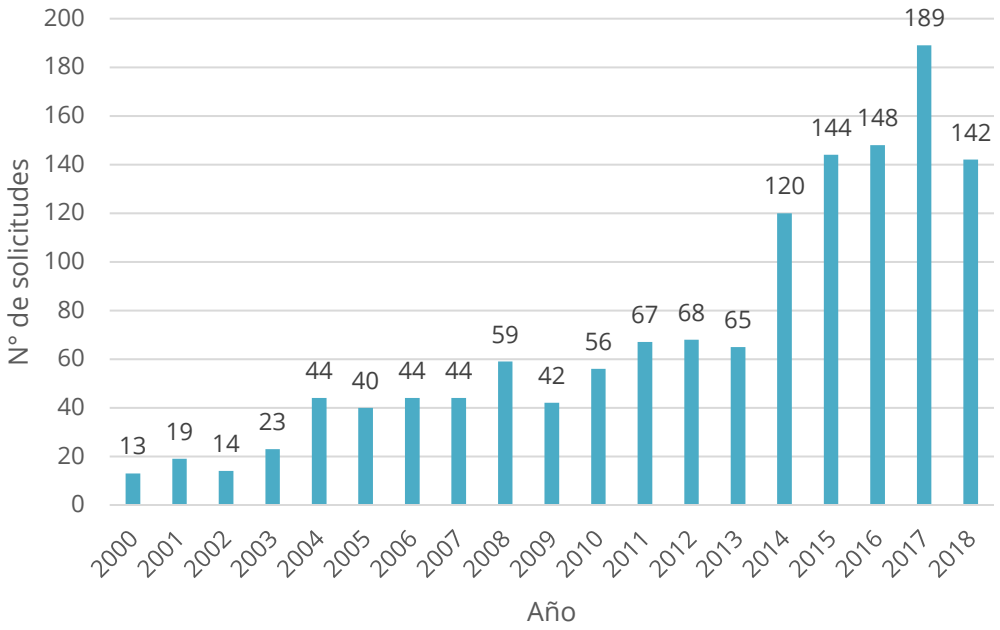

Figura 1. Evolución de solicitudes de patente en Chile de las universidades chilenas. Fuente: INAPI.

Durante esta etapa, el paradigma fue impulsar el licenciamiento como mecanismo para transferir tecnologías (entendidas igual a patentes) en la lógica del *technology push*. Lo anterior, en el entendimiento que el sector socioproductivo tomaría las patentes existentes y las implementaría en una lógica *plug and play*.

Como ocurrió un par de décadas antes en los países desarrollados, este paradigma se tradujo en una escasa tasa de transferencia y aún menor implementación real de tecnologías[18]. Ello podría atribuirse a múltiples factores: en primer lugar, difícilmente las invenciones protegidas daban efectivamente respuesta a problemas reales y significativos de la sociedad y el mercado o, si lo hacían, las soluciones propuestas resultaban poco o nada implementables o escalables. En segundo lugar, las patentes que conformaban tales portafolios fueron elaboradas para proteger la invención y no el negocio, lo que resultaba en portafolios débiles y de escaso valor real[19]. Y, en tercer lugar, si los anteriores obstáculos eran superados, otra barrera a sortear

[18] Es probable que, en algunos casos, la formalización de licencias simbólicas pueda haber servido más a los indicadores planteados por CORFO que a la efectiva implementación de tecnologías en el mundo productivo (problema de falta de madurez del sistema tanto por parte de las instituciones como de quienes evalúan la gestión de las instituciones, como de incentivos incorrectos). Un ejemplo es el otorgamiento de licencias de manera directa en los mismos Convenios de Asociación para la ejecución de Proyectos FONDEF u otros similares, aún desconociendo si los resultados serían de interés de la contraparte una vez alcanzados, en lugar del otorgamiento de opciones de licencia. Otro ejemplo ha sido el otorgamiento de licencias sin condiciones de salida en caso de no explotación de las tecnologías por parte del licenciatario.

[19] Cabe destacar que las oficinas chilenas de abogados de PI eran mayormente oficinas receptoras de patentes de corporaciones que querían proteger sus patentes también en Chile, por lo que la experiencia nacional de los expertos en patentes anterior a la conformación de las OTLs fue mayormente traducir y realizar pequeñas adaptaciones a patentes ya redactadas, para ajustarlas a la normativa nacional en estas materias. Por lo que cuando se empezó a generar la demanda concreta de redacción de patentes, el aprendizaje implicó para los expertos buscar espacios de

consistía en la renuencia por parte del sector socio-productivo a invertir en proyectos con un bajo nivel de desarrollo y/o en innovaciones no probadas en entorno real -situación que hasta el día de hoy sigue siendo una dificultad-.

A la luz de lo anterior, y si bien comenzaron a observarse al final de esta etapa estrategias de transferencia y negociaciones algo más complejas que derivaron en algunos acuerdos más robustos -como resultado de la mayor formación de los gestores tecnológicos y, por sobre todo, de una mayor experiencia-, lo cierto es que aún la oportunidad de crecimiento en términos de tasa de transferencia seguía siendo importante. Asimismo, cabe destacar la disparidad de prácticas, experiencias, complejidad de estructuras, volumen de portafolios, y resultados obtenidos entre las distintas OTLs.

Ante la necesidad de impulsar aún más la transferencia tecnológica, el año 2015 CORFO inició una nueva etapa en los programas de apoyo a la transferencia tecnológica, proponiendo un modelo de especialización de funciones *on campus–off campus*, el cual busca fomentar un modelo asociativo entre universidades, institutos profesionales, centros científicos-tecnológicos y otras entidades, potenciando el ingreso al mercado de tecnologías nacionales que resulten de iniciativas de Investigación y Desarrollo.

Consideramos importante destacar que esta nueva política reestableció un modelo asociativo que presentó algunas semejanzas con el de la OTRI, fue inicialmente muy cuestionada por las Universidades, fundamentalmente en aquellas cuyas actividades de transferencia y vinculación academia-industria se encontraban en una etapa más avanzada. Dichas universidades, actuando en conjunto y coordinadas por la RedGT, que tuvo un rol clave en este proceso, intervinieron ante CORFO y lograron que se efectuaran importantes ajustes al programa *on campus-off campus*.

En virtud del componente *off campus* se generó un programa para la creación de Hubs de Transferencia Tecnológica[20]. Estos Hubs se conformaron como organizaciones asociativas que agrupan a un alto porcentaje de las universidades chilenas e incluyen además a centros tecnológicos, empresas, redes de inversionistas ángeles, fondos de inversión de capital de riesgo, entre otros actores.

El objetivo planteado por CORFO para los Hubs de Transferencia Tecnológica es aumentar la productividad, competitividad y proyección internacional de los negocios tecnológicos basados en los resultados de I+D generados en las universidades y centros de investigación nacionales, desempeñando funciones complementarias con las OTLs en la gestión de la propiedad intelectual, comercialización de licencias, apoyo a *spin-offs*, y la coordinación e intermediación de servicios externos.

---

protección de manera más literal, en lugar de definir el objeto de protección a la luz del negocio y redactar patentes con foco en la estrategia comercial. Asimismo, los integrantes de las OTLs, dado el desconocimiento inicial, no tenían en claro qué requerir o cómo poner el foco en los negocios. Afortunadamente, la experiencia adquirida desde entonces ha permitido contar hoy con un porcentaje cada vez mayor de patentes cada vez más robustas y competitivas, al igual que diseñar estrategias con cada vez mayor foco en el negocio.

[20] Financiamiento Hub de Transferencia Tecnológica, Resolución Afecta 82 de CORFO.

Con este mandato, su conformación comenzó en el año 2016 y actualmente se encuentran operando tres Hubs: Hubtec Chile[21], Hub APTA[22] y Know Hub Chile[23].

Tanto la conformación de los Hubs como su puesta en marcha tuvieron numerosos traspiés, razón por la cual el inicio de actividades se vio postergado en el tiempo. Si bien su tiempo de operación es escaso para analizar los resultados obtenidos, se espera concentrar en el corto plazo una masa crítica de tecnologías de alto potencial que logren captar la atención de inversionistas extranjeros.

Dentro del componente *on campus* se generaron nuevos programas de Consolidación de Oficinas de Transferencia y Licenciamiento[24, 25, 26], los cuales se orientan principalmente al crecimiento de portafolios de tecnologías transferibles y robustecimiento de las estrategias de protección de los activos involucrados. No obstante, aún cuando el foco de los programas *on campus* está en la conformación de portafolios, algunas instituciones con mayor madurez en estas materias decidieron también redoblar la apuesta en sus esfuerzos de transferencia, en forma complementaria al trabajo que realizan los Hubs.

En cuanto al desarrollo de las OTLs en los últimos años, se observa una etapa de mayor madurez y un énfasis efectivo en consolidación y crecimiento de portafolios, al igual que una mayor madurez en las estrategias y negociación de transferencias. En este punto, aún cuando no existió en muchos casos un incremento significativo de licencias, la calidad de ellas, al igual que la complejidad de las negociaciones varió significativamente. Esto por cuanto existe hoy día en Chile una masa crítica de gestores tecnológicos que cuenta con una formación sólida y, también, con experiencia en transferencia tecnológica y vinculación con la Industria, mayormente nacional.

En igual sentido, las capacidades de apoyo a emprendimientos de base tecnológica también aumentaron, mayormente a partir de aprendizajes adquiridos con la práctica en los períodos anteriores, aún cuando los esfuerzos en las etapas anteriores fueron difusos.

Una de las lecciones aprendidas respecto al apoyo a Spin Offs, es que hay un bajo interés de los investigadores en asumir desafíos de este tipo. Sin embargo, se observa un alto potencial en los estudiantes de las universidades, por lo que actualmente hay un número importante de iniciativas de financiamiento interno de apoyo a estudiantes de pre y posgrado en diferentes universidades. En este punto es importante indicar las dificultades que se encuentran en la compatibilidad entre los estudios y la dedicación al emprendimiento, lo cual debe ser considerado en las políticas de ciencia y tecnología.

---

[21] Hubtec – información disponible en http://www.hubtec.cl/

[22] Hub APTA – información disponible en http://www.hubapta.com/

[23] Know Hub Chile – información disponible en https://knowhub.cl/

[24] Consolidación de Oficinas de Trasferencia y Licenciamiento, Resolución Exenta 1441 de 2015 de CORFO

[25] Consolidación de Oficinas de Trasferencia y Licenciamiento, Resolución Exenta 348 de 2018 de CORFO

[26] Consolidación de Oficinas de Trasferencia y Licenciamiento, Resolución Exenta 894 de 2019 de CORFO

Otro de los aprendizajes en lo que a apoyo a Spin Offs se refiere, guarda relación con el tipo de apoyo otorgado. En este sentido, la experiencia ha mostrado la necesidad de proveer un apoyo sostenido en el tiempo, más allá de la negociación de la licencia. Este apoyo, a su vez, no debe limitarse únicamente al modelo y plan de negocios, sino que podría ir más allá; por ejemplo, en la elección del *champion y/o el CEO*, el tipo de inversión necesaria para el negocio en particular, capacitaciones al equipo en temáticas adhoc (propiedad intelectual, regulación, tributario, conformación de directorios), entre otros.

Por otro lado, en los últimos años se ha fomentado fuertemente el establecimiento de otros mecanismos de transferencia, como por ejemplo los contratos de I+D o investigación por contrato, por encargo de un mandante privado o público externo a las instituciones. Estos proyectos establecen una relación basal entre empresas y las entidades generadoras de conocimiento para la identificación de la I+D, su desarrollo y seguimiento, y, si los resultados son exitosos, asegura la transferencia de el/los resultado(s) obtenido(s).

Cabe mencionar también, otros programas que operando de manera transversal han resultado de gran apoyo a la madurez del ecosistema, entre ellos los Convenios de Desempeño en Apoyo a la Innovación en Educación Superior[27], dependientes del Ministerio de Educación y los programas Ingeniería 2030[28, 29] y el reciente Ciencia 2030[30]. Ello en tanto, si bien el financiamiento a OTLs ha sido clave para la creación, consolidación y madurez de las OTLs, estos otros programas, dados sus montos, han permitido fortalecerlas y darle mayores capacidades al personal de las mismas, al igual que crear programas que han sido clave para madurar y potenciar las tecnologías y/o a los equipos de investigación. Sin ellos, muchos de los programas e iniciativas mas significativos en estas materias no hubieran podido ocurrir.

Desde el punto de vista de las empresas, en el año 2019 se formó SOFOFA Hub[31], una plataforma colaborativa para abordar desafíos empresariales de manera colectiva, realizando procesos de identificación, búsqueda de posibles soluciones y partners para su desarrollo, seguimiento, control, y finalmente su implementación. Un punto importante a tener presente es que en el ecosistema se tiende a confundir el rol de SOFOFA Hub con el de los HUBs de Transferencia Tecnológica.

También, en los últimos años, se ha visto un aumento significativo en el número de empresas que están realizando convocatorias de innovación abiertas, orientadas a solucionar necesidades propias o de su entorno. Junto a lo anterior, se observa la instalación de gerencias o direcciones de innovación en varias empresas productivas, lo que debería repercutir en un aumento de la

[27] Concurso de Propuestas de Planes de Mejoramiento Institucional, para Convenios de Desempeño de Apoyo a la Innovación Superior en la Educación Superior, Resolución 299 de Educación

[28] Plan Estratégico - Nueva Ingeniería para el 2030, Resolución Exenta 1573 de 2012 de CORFO

[29] Implementación del Plan Estratégico - Nueva Ingeniería para el 2030, resolución Afecta 43 de 2013 de CORFO

[30] Plan Estratégico - Ciencia e Innovación para el 2030, Resolución Exenta 344 de 2018 de CORFO

[31] Información disponible en https://web.sofofa.cl/centros-sofofa/sofofa-hub/

inversión en I+D por parte de éstas y en la generación de sinergias con centros generadores de conocimiento.

Conforme se desprende de lo expuesto en este acápite, el Estado chileno ha desarrollado diferentes esfuerzos con el objetivo de contribuir al desarrollo de capacidades tecnológicas habilitantes para la innovación y para la creación de bienes públicos para la competitividad (infraestructura tecnológica y capital humano avanzado), fortalecer la relación Universidades-Centros Tecnológicos-Empresas en Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i). Todo ello con visión de largo plazo y buscando generar un alto impacto en sectores estratégicos para el país.

Como resultado de más de una década de política pública, a la fecha se han financiado 12 Centros de Excelencia Internacionales, 8 Centros Tecnológicos focos prioritarios, 7 Institutos Tecnológicos Públicos; 34 Programas colaborativos de I+D aplicada e Innovación Tecnológica, de largo plazo y alto impacto; 15 proyectos que involucran a 21 universidades para la elaboración del Plan Estratégico en Ingeniería 2030 y 5 proyectos que involucran 10 universidades en la implementación del Plan Estratégico del Programa Ingeniería 2030 (CORFO 2016); 7 proyectos de Ciencia e Innovación para el 2030 que considera 16 universidades, 30 Oficinas de Transferencia y Licenciamiento y 3 Hubs de Transferencia Tecnológica.

No es de extrañar entonces que, en los últimos años, y si bien en comparación con los países desarrollados los resultados pudieran resultar insuficientes, Chile se ha convertido en un referente indiscutido en Transferencia Tecnológica y *Spin Offs* para los países de la región.

RESULTADOS OBTENIDOS POR LAS OTLS

5. RESULTADOS OBTENIDOS POR LAS OTLs

Como resultado específico de la Política Pública implementada y de la labor de las OTLs entre 2015 y 2018, es posible obtener los siguientes indicadores principales, los que recopilan información de los años 2015 y 2016 de 26 universidades, 2017 de 23 universidades; y 2018 de 21 universidades. En el ANEXO I, DETALLE DE INDICADORES se despliegan todos los indicadores recopilados entre los años 2015 a 2018. Estos indicadores corresponden a:

- Número de nuevos contratos tecnológicos gestionados por instituciones generadores de conocimiento.
- Número de nuevas solicitudes de patente de invención gestionada por instituciones generadores de conocimiento.
- Número de nuevas solicitudes de patente de invención concedidas a instituciones generadores de conocimiento en el extranjero.
- Número de derechos de autor asociados a nuevos softwares registrados por instituciones generadores de conocimiento.
- Número de nuevos contratos de licencia gestionados por la institución y extendidos a entes externos a la misma, con ánimo de retribución comercial.
- Ingresos derivados de contratos tecnológicos y servicios de la institución, ejecutados con empresas.
- Ingresos derivados del licenciamiento tecnológico.

Las Figuras 2 y 3 muestran la tendencia en la ejecución de contratos de investigación por encargo y licenciamientos por parte de las universidades nacionales, lo que da cuenta de la vinculación creciente entre universidades y empresas. En particular en la Figura 3, puede verse que la generación de ingresos a partir de la I+D a través de licenciamiento es baja y varía entre un 3% y un 8% en línea con la tendencia mundial, donde el licenciamiento, aporta en menor medida en ingresos que otras actividades de la triple hélice, como la investigación por encargo y servicios. Esto excepto en universidades que cuentan con licencias altamente valoradas como la Universidad de California o la de *Northwestern* en Estados Unidos.

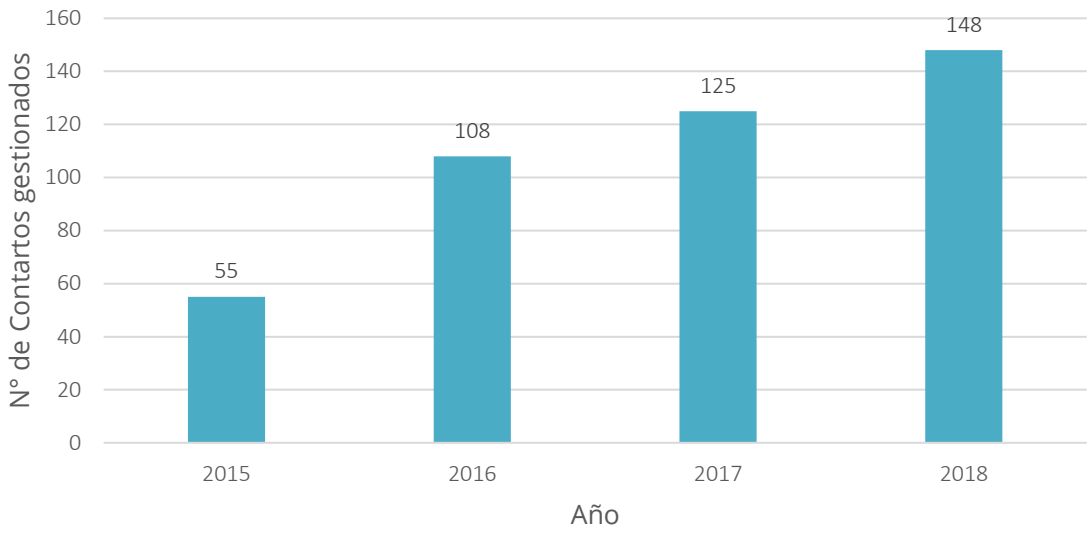

Figura 2. Evolución de solicitudes del número de contratos tecnológicos gestionados por universidades Chilenas. Fuente: Red de Gestores Tecnológicos de Chile.

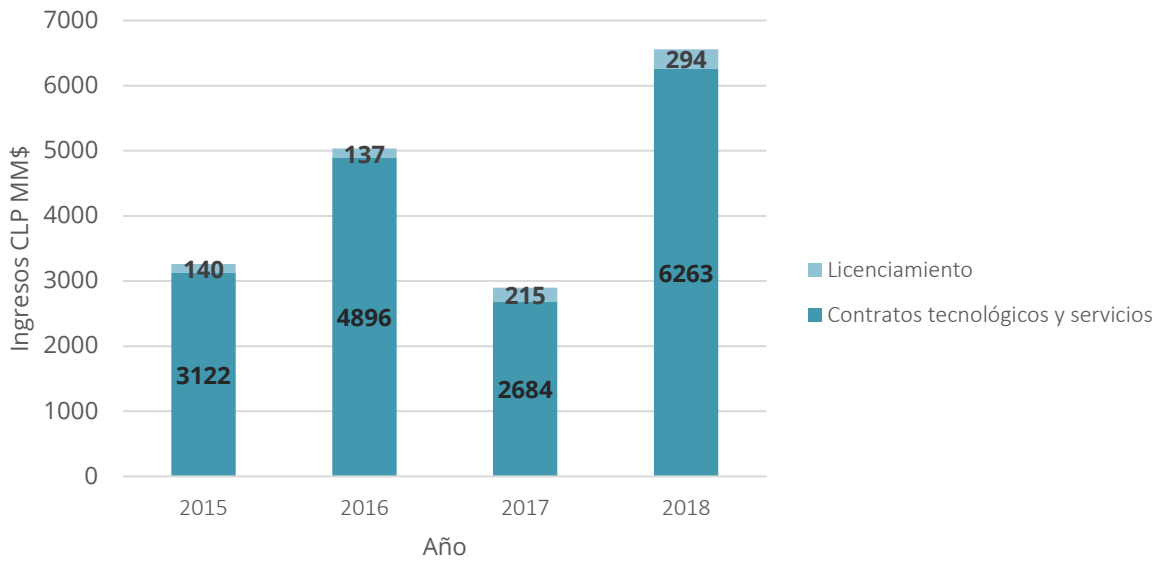

Figura 3. Evolución de ingresos por contratos tecnológicos y licenciamiento en Universidades Chilenas. Fuente: Red de Gestores Tecnológicos.

La Figura 3 muestra resultados en el campo de las solicitudes de patente, solicitudes realizadas en Chile y el extranjero, patentes concedidas en el extranjero y, en especial, ingresos por licenciamiento, lo que demuestra el aumento de las actividades de transferencia tecnológica.

El estallido social y la pandemia que actualmente vivimos, no tan sólo han alterado nuestra convivencia, forma de relacionarnos y dinámicas laborales (teletrabajo), sino que también han sido factores determinantes en la crisis económica que enfrentará el país en los próximos años. En este contexto, las OTLs deberán lidiar con un escenario adverso en materia de transferencia tecnológica, ya que es probable que muchas empresas quiebren o pongan su foco en la sobrevivencia, de tal modo que no es de extrañar que esa tendencia sostenida al alza de

resultados en materia de transferencia sufra una caída en los próximos dos años y/o que deban renegociarse los términos y condiciones de transferencias ya efectuadas. En igual sentido, es posible que la coyuntura a la cual nos enfrentamos afecte la disposición a financiar e incluso la percepción del riesgo por parte de los fondos de inversión de riesgo y *family offices*.

Para concluir, se espera que la coyuntura a la cual nos enfrentamos genere un impacto significativo en las dinámicas de relación vinculadas a las materias aquí abordadas, lo que podría derivar en la necesidad de reforzar y/o modificar ciertas prácticas para enfrentar el nuevo escenario.

OBSTÁCULOS ACTUALES EN CHILE PARA LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

6. OBSTÁCULOS ACTUALES EN CHILE PARA LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

En el contexto de la evolución y resultados antes relatados, la RedGT ha identificado una serie obstáculos para la obtención de una mayor tasa de crecimiento de la transferencia tecnológica en Chile, los cuales hemos agrupados según diferentes factores.

El abordaje de algunos de estos obstáculos podría estar, eventualmente, vinculado a ajustes normativos. No obstante, estimamos que la gran mayoría de éstos podrían ser abordados mediante intervenciones de otra naturaleza. Por ejemplo, políticas educacionales o de difusión, planes y programas ministeriales, asignación y ejecución presupuestaria u otras medidas que no requieren implementar modificaciones a los cuerpos legales existentes a la fecha del presente informe.

Considerando que los fenómenos de generación de conocimiento y tecnologías, su transferencia e implementación en innovaciones que finalmente sean aceptadas por el mercado requieren de una serie de condiciones e interacciones virtuosas entre diversos actores, para efectos metodológicos, se distinguen cinco factores:

1. Factores Culturales y de Entorno
2. Factores Regulatorios
3. Factores Propios de Oferentes de Tecnología
4. Factores Propios de Demandantes de Tecnología
5. Factores Financieros

6.1. Sobre los Obstáculos en Factores Culturales y de Entorno

6.1.1. Inestabilidad de las Oficinas de Transferencia y Licenciamiento en virtud del financiamiento

Históricamente, y tal como ha sido señalado en apartados anteriores, la operación de las OTLs ha sido financiada en virtud de programas CORFO (mayormente concursos OTL y en algunos casos a través de Ingeniería 2030) y Mecesup del Ministerio de Educación. No obstante, este financiamiento no ha sido estable, en tanto hay oficinas cuyos programas no han sido renovados e incluso no ha existido continuidad de los programas Mecesup de Innovación. Además, es importante mencionar que existió un programa muy importante que estuvo en funcionamiento pocos años, llamado "Valorización de PI", creado en el marco de lo que se definió como Líneas del Programa de I+D Aplicada.[32]

Lo anteriormente mencionado ha implicado para muchas OTLs tener que interrumpir o cerrar programas internos necesarios para avanzar las tecnologías hacia el mercado,

[32] Concursos Perfil de I+D Aplicada, Proyecto de I+D Aplicada y Empaquetamiento y Transferencia de I+D y Financiamiento Valorización y Protección de PI, Resolución Exenta 1405 de 2011

pero también dejar de proteger invenciones, ya sea discontinuando su protección por falta de financiamiento, o bien no protegiendo invenciones por la misma razón.

Asimismo, este vaivén ha sido contrario a la conformación de equipos de trabajo de alto rendimiento, e incluso, a la estabilidad misma de los profesionales de las OTLs. Es importante destacar en este punto que, dado que no existe una formación profesional específica para el gestor tecnológico, prescindir de profesionales que ya han sido entrenados y han adquirido experiencia para contratar luego a nuevos profesionales sin experiencia cuando se cuenta nuevamente con financiamiento, los que deben ser nuevamente entrenados, resulta altamente ineficiente y costoso para el Sistema.

Creemos importante enfatizar que no es esperable que las OTLs se sustenten financieramente por medio del licenciamiento o comercialización de tecnologías. Las experiencias de países más desarrollados han demostrado que la mayoría de estas oficinas, en tanto han enfrentado el cambio cultural de la organización generadora de conocimiento y su entorno socio-productivo, no han logrado sostenibilidad financiera en toda su existencia o bien, las pocas que lo han logrado, ha sido después de al menos 15 años. Además, las pocas oficinas sustentables han logrado esta condición gracias a una o dos tecnologías que han generado ingresos cuantiosos, las cuales han permitido sostener a toda la estructura.[33, 34]

6.1.2. Baja I+D+i orientada a satisfacer demandas de la sociedad y el mercado

Existe consenso en que no es esperable que todos los investigadores se enfoquen en solucionar problemas del sector socio-productivo. Esto por cuanto, eventualmente, podría generarse un desequilibrio en los indicadores por los cuales actualmente las universidades reciben financiamiento del Estado. Asimismo, no se estima adecuado coartar la libertad de investigación.

No obstante, no se puede desconocer que una porción importante del conjunto de investigadores diseña y conduce sus investigaciones en base a hipótesis y propuestas de solución generalmente no validadas adecuadamente con los actores del ecosistema vinculados a esos problemas, lo que se torna un sinsentido. Esto, a su vez, deriva en que, independientemente del esfuerzo que realicen la OTL y/o el Hub y la experticia de sus gestores tecnológicos, la tasa de tecnologías efectivamente transferibles y transferidas sea significativamente inferior a la de los países desarrollados, cuyos académicos se encuentran muy conectados con el sector socio-productivo y sus necesidades.

---

[33] Un ejemplo muy ilustrativo es el caso de la OTL de Stanford, que logró ingresos significativos por su estrategia de licenciamiento del ADN Recombinante, mientras existieron derechos de patente sobre dicha invención, siendo los ingresos por la mayoría de sus otras tecnologías despreciables en comparación. Es por ello que, tiempo antes de la expiración de los derechos de patentes mencionados el foco estuvo puesto en lograr el siguiente *blockbuster*.

[34] https://www.washingtonpost.com/local/education/think-universities-are-making-lots-of-money-from-inventions-think-again/2020/01/16/3989e448-362f-11ea-bb7b-265f4554af6d_story.html

Esta falta de cercanía y desconexión no es atribuible únicamente a los equipos de investigación, sino que se vincula también con la falta de familiaridad por parte del sector socio-productivo con las actividades de I+D+i. Esto se potencia además con la aversión al riesgo de la mayoría de las empresas, e incluso del Estado, en su rol de adquirente de nuevas tecnologías.

6.1.3. Bajo nivel de conocimiento y de confianza en los Derechos de Propiedad Intelectual e Industrial como sistema protector de las innovaciones

Contrario a todo pronóstico, aún se percibe en el medio falta de comprensión respecto a lo que implica contar o no contar con este tipo de derechos y lo que significa su aporte a la actividad productiva, lo que opera en detrimento de la vinculación Academia-Industria/Estado. Esta falta de comprensión y/o eventualmente de adecuada valoración de este tipo de activos ocurre tanto por parte de un número significativo de académicos, como por parte del sector empresarial.

En lo que refiere a los académicos, se observa una baja participación y seguimiento del proceso de protección de resultados de investigación. Esto se refleja en la dificultad existente a la hora de lograr su involucramiento para la búsqueda del estado del arte y/o la redacción de solicitudes de patentes. A la vez, cuesta lograr su involucramiento y disposición para responder a los requerimientos de las acciones oficiales, que son parte del proceso de tramitación de una solicitud de patente, lo que dificulta seguir con el proceso de protección. Todo esto se agudiza aún más cuando desde la OTL o el Hub se inicia el proceso de transferencia, y existe desinterés o escaso involucramiento de los académicos vinculados a las tecnologías a transferir.

6.1.4. Falta de masa crítica de profesionales capacitados en temáticas de innovación, transferencia tecnológica y emprendimiento

Existen múltiples problemáticas en este contexto. En primer lugar, la educación universitaria en carreras científicas a nivel de pre y postgrado se enfoca principalmente en la actividad académica y en la investigación fundamental, lo cual dificulta la inserción laboral de estos profesionales o postgraduados en la industria (o en general en labores distintas de la investigación académica), al carecer en su mayoría de competencias orientadas a la investigación aplicada y desarrollo, la innovación y transferencia de tecnología. Se suma a lo anterior la escasa o nula entrega de herramientas de comunicación para plantear iniciativas aplicadas de manera efectiva, el no saber identificar oportunidades para el desarrollo de potenciales emprendimientos de base tecnológica, ni contar con conocimientos para emprender. Esto debiera ser abordado por los Programas Ingeniería 2030 y Ciencia 2030. Este problema se extiende a la formación de profesionales de carreras no científicas, toda vez que nuestro sistema de educación superior se enfoca mas bien en la formación de buenos empleados y no emprendedores. En general, las universidades no entregan a sus alumnos herramientas ni conocimientos en materias vinculadas a innovación y gestión.

En segundo lugar, cabe mencionar que no existe una formación formal para el gestor tecnológico, considerando como formación formal una carrera en instituciones de formación profesional, como la universitaria. En cambio, existen a nivel internacional, desde hace un par de décadas, una variedad de cursos de postgrado para especialización en la mayoría de las actividades vinculadas a la transferencia, dictadas principalmente por instituciones con dilatada y reconocida experiencia. Asimismo, existen certificaciones que aseguran una base de conocimientos a profesionales con o sin experiencia, también orientadas a dar credibilidad para ejercer el rol de gestor tecnológico. Por su parte, en los últimos años se han generado en Chile instancias de capacitación de diversa índole, aunque no existe por el momento una certificación para gestores tecnológicos.

En este contexto, generar una masa crítica de gestores tecnológicos altamente calificados resulta un desafío considerable, el cual requiere muchas veces y dependiendo del *seniority* del gestor, capacitarse fuera del país, con los costos de toda índole que ello acarrea.

La necesidad de dotar a los gestores tecnológicos de mayores herramientas, al igual que la imposibilidad de implementar sin adaptación previa las experiencias y modelos de los países más desarrollados, han orientado a los países de la Alianza del Pacífico, en el marco de TransferenciAP, a generar un Diplomado en Formación de Profesionales en Gestión y Transferencia Tecnológica, el cual se espera que inicie su primera versión este 2020. El diagnóstico que hace TransferenciAP es que en los cuatro países el ecosistema está aún en formación y se adolece de gestores tecnológicos bien capacitados.

Por otra parte, la formación del gestor presenta además la complejidad de que la persona debe complementar la formación académica con experiencia práctica en un entorno relevante; caso contrario no podrá desempeñarse adecuadamente. En esta materia, se puede decir que recién ahora existe en nuestro país un volumen de transferencias, investigaciones por encargo y emprendimientos tecnológicos que justifican la adquisición de experiencia y buenas prácticas por parte de algunos gestores tecnológicos.

Cuando nos referimos a los gestores tecnológicos, no lo hacemos exclusivamente pensando en lo que podríamos llamar el “gestor tecnológico tradicional”, es decir quien se desempeña en una OTL de una Universidad o Centro de Investigación, o bien de un Hub. Quienes actúan como interlocutores para la adopción de tecnologías por parte de empresas o el Estado carecen en muchos casos de las competencias necesarias, y son también considerados gestores tecnológicos.

En particular, la falta de conocimientos formales en I+D+i por parte del sector empresarial y la falta de experiencia previa en estas materias, impacta negativamente en las negociaciones que generalmente son complejas e involucran una gran inversión de tiempo, traduciéndose en numerosas oportunidades que finalmente no son aprovechadas y en la imposibilidad de lograr acuerdos razonables. Adicionalmente, producto del desconocimiento en las materias antes mencionadas, es frecuente

encontrar que no se entiende el concepto de riesgo tecnológico, lo que se traduce en interpretaciones erróneas cuando los resultados no son los esperados.

En esta misma línea, la referencia al sector público considera que, en algunos casos, quienes tienen a su cargo la elaboración de políticas públicas en este ámbito y la evaluación del desempeño de las OTLs y los Hubs, entre otros, tampoco cuentan, en algunos casos, con formación y experiencia robustas en transferencia tecnológica y apoyo a emprendimientos de base tecnológica, lo que trae como consecuencia que aumentan los procesos de control, superponiéndose al avance fluido de las actividades que se desarrollan.

Es común encontrar profesionales altamente capacitados –en su mayoría en el exterior- aunque un poco distanciados de la práctica en estas materias o de lo que ocurre en el día a día de la innovación y transferencia tecnológica en Chile y la región, razón por la cual algunas veces las políticas, prácticas y programas propuestos y/o las exigencias planteadas no se condicen con las necesidades y brechas identificadas, o bien con lo que en este contexto puede esperarse razonablemente de los actores involucrados.

6.1.5. Escaso desarrollo del mercado tecnológico en Chile

Esto constituye un obstáculo para la transferencia tecnológica, pues la demanda es muy restringida. El país presenta un bajo nivel de Complejidad de Productos (*Product Complexity Index, PCI*) y bajo nivel de Complejidad Económica (*Economic Complexity Index, ECI*). La matriz exportadora nacional está constituida principalmente por productos de bajo valor agregado, poco complejos y que no son intensivos en el uso de conocimiento. Por lo demás, en Chile las empresas que desarrollan y producen tecnología, junto a las que incorporan nuevas tecnologías en sus procesos y productos son escasas. En lo que respecta directamente a la transferencia tecnológica, contar con un mercado tecnológico más desarrollado significa, por una parte, que existan empresas que puedan validar, escalar e incluso fabricar una tecnología originada en una universidad o centro de investigación, y por otra, que existan empresas que puedan demandar dicha tecnología para su adopción.

Es probable que esta condición esté supeditada a que nuestro país aún depende en gran parte de los vaivenes de la economía mundial, por lo que las empresas no tienen períodos de estabilidad que les permitan establecer programas de innovación de largo plazo.

Ante cualquier situación de impacto en los mercados internacionales, las empresas nacionales detienen sus proyectos y en especial aquellos que llevan implícito el riesgo tecnológico. Bajo esta realidad, las políticas públicas deben actuar de manera de asegurar que la I+D y el emprendimiento de base tecnológica se mantenga y no perderse en lagunas de tiempo que después resulta imposible recuperar, cuyo costo es mayor a lo que se dejó de invertir en su momento. En este sentido, la crisis económica mundial que se avecina producto de COVID-19 sumado al impacto generado por el estallido social en nuestro país, probablemente significará un estancamiento (o

derechamente un retroceso) en el desarrollo e implementación de programas de innovación en empresas que estaban abriendo espacio a la innovación, pero que ahora su foco estará centrado en la superación de la crisis.

6.1.6. Falta de articulación y armonización entre distintas iniciativas y programas

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

De manera incipiente, se han generado instrumentos de apoyo a la creación de empresas, donde sólo unas pocas son tecnológicas, y se han fortalecido instituciones que promueven la adopción de nuevas tecnologías entre empresas de distintos sectores. No obstante, las iniciativas antes mencionadas no están lo suficientemente articuladas, y lo que es más grave, no se orientan expresamente al desarrollo del mercado tecnológico nacional.

Uno de los puntos a destacar en este aspecto, es el hecho que los programas públicos destinados a emprendimiento no atienden de manera adecuada los requerimientos específicos de los *Spin Offs*. Si bien existen programas y subsidios al emprendimiento para etapas pre- semilla y semilla (por ejemplo, *Start-Up* Chile, Capital Semilla, entre otros), ninguno se focaliza en empresas de base científico- tecnológicas.

El monto de financiamiento de estos programas no responde a las necesidades específicas de la etapa temprana de desarrollo de la tecnología para aquellas que son costosas de escalar. Los emprendimientos de base científico-tecnológica tienen dificultades para postular a instrumentos públicos que financian actividades de desarrollo tecnológico. Los únicos instrumentos que financian este tipo de actividades requieren que las empresas co-financien al menos un 30% de los proyectos, dificultando condiciones como de acceder a boletas de garantía que respalden su postulación. A su vez, muchos *Spin Offs* no tienen ventas en los primeros meses o años a contar de su constitución formal, lo cual no los hace elegibles para postular a diversos fondos, y en particular a la Ley I+D, que entrega beneficios tributarios a empresas que la utilicen, pero este tipo de empresas está limitado por no tener ventas sobre las cuales devengar impuestos.

Para dar respuesta a esta situación, el nuevo Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación elaboró (mediante licitación a terceros) un informe de caracterización de los emprendimientos y empresas de base científica tecnológica en Chile, cuyos resultados fueron presentados en febrero de este año. A partir de este informe, que arrojó conclusiones similares a las planteadas en este documento, se diseñó por CORFO el programa Startup Ciencia que busca apoyar la creación y/o

crecimiento de empresas de base científico-tecnológica, a través del cofinanciamiento, la validación técnica y de negocio. A la fecha de entrega del presente informe, la iniciativa se encuentra en proceso de postulación a su primera convocatoria, por lo que no es posible analizar los resultados obtenidos.

6.2. Sobre los Obstáculos en Factores Regulatorios

Desde una perspectiva legal, no existe un marco normativo específico que regule la relación Universidad-Empresa, sino diferentes regulaciones que de manera dispersa recogen múltiples aspectos de esta práctica, muchas de las cuales no dialogan entre sí, ni son tenidas en cuenta en su conjunto para la elaboración de política pública, incluyendo la generación de nueva normativa.

Dentro de las normas más relevantes se mencionan la Ley de Incentivo a la I+D, la Ley de Propiedad Industrial, Ley de Educación Superior, Ley de Derecho de Autor, la Ley de Obtentores, la Ley de creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación.

Adicional a lo anterior, creemos importante considerar otras normas que devienen en incentivo o desincentivo a actividades de investigación y desarrollo, así como la transferencia tecnológica existentes y su proyección futura, como, por ejemplo, el caso de la Ley Ricarte Soto en lo que se refiere a estudios clínicos, la Ley de Propiedad Industrial, que actualmente se encuentra en proceso de discusión; y el Código Tributario.

La creación, a través de la ley 21.105, del nuevo Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (MinCTCI) es, sin duda, el instrumento público más significativo que se ha implementado en los últimos años. Esta Ley, sin embargo, generó controversias entre los distintos actores del ecosistema de innovación y emprendimiento, particularmente respecto a lo que se estipula en su artículo 25 (que viene a modificar el Decreto con Fuerza de Ley N°33 del Ministerio de Educación Pública, de 1981).

Este artículo fue identificado por el sistema como un fuerte obstáculo para el desarrollo de la innovación, comercialización e inversión de privados sobre los resultados de investigación que hayan sido financiados por fondos públicos y que sean susceptibles de protección por propiedad intelectual. Sin embargo, confirmó la necesidad de abrir una discusión sobre una ley de Transferencia Tecnológica en nuestro país, donde se establezcan los roles que le cabe a cada uno de los actores del sistema y cómo será la política nacional sobre los procesos y mecanismos en la transferencia tecnológica, despejando las interrogantes que han surgido por la creación del Ministerio Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación[35]. Teniendo en cuenta que el objetivo es impulsar y fortalecer la ciencia, tecnología e innovación de base científico-tecnológico.

En esta sección se abordan aquellos obstáculos que se detectan a partir de las normativas legales actualmente vigentes.

[35] Garreton, Virginia- Presentación realizada en el año 2018

6.2.1. Existencia de obligaciones y cargas a la transferencia del conocimiento generado con financiamiento público (artículo 25 N° 4) de la Ley 21.105[36]

Este punto ha sido ampliamente discutido por diferentes actores del ecosistema, por lo que en este documento se presentan los obstáculos observados de los siguientes tres aspectos, en forma resumida:

Obligación de patentar por parte del beneficiario o del Estado. Impone eventualmente la carga de estar obligado a presentar una solicitud de patente de invención en etapas muy tempranas, lo cual puede atentar en contra de la calidad de la respectiva solicitud de patente, incidiendo en forma directa en la posibilidad que sea concedida en definitiva a registro. A su vez, el Estado no cuenta con capacidades propias para afrontar los complejos procesos de redacción y tramitación de solicitudes de patentes de invención, procesos que deben ser desarrollados con capacidades expertas y de manera eficiente para que culminen con registros que generen los derechos de propiedad industrial que se persiguen.

Licencia no exclusiva, intransferible, irrevocable y onerosa a favor del Estado. Este derecho a favor del Estado representa un obstáculo en un posible proceso de transferencia de la respectiva tecnología, debido a que el derecho de licencia implica que el posible licenciatario de la tecnología tendrá un poderoso competidor, el Estado, que puede hacer inviable el plan de negocio para su explotación.

Obligación de pago de royalty equivalente al 5% de ingresos obtenidos de la comercialización del derecho de propiedad industrial. Esta obligación genera costos adicionales incidiendo en el precio de transferencia de la tecnología, dificultándolo. La norma no deja claro la base de cálculo del 5%, es decir, si es sólo para el caso que haya comercialización de Propiedad Intelectual y no la explotación directa, o es para todos los casos.

Con respecto a las dificultades presentadas por la incorporación de esta norma, la RedGT elaboró un documento en 2018, el cual aborda en profundidad estos aspectos. Se adjunta dicho documento bajo Anexo II.

[36] Ley 21.105 que crea el MinCTCI, que modifica el artículo 9 el decreto con fuerza de ley N° 33, del Ministerio de Educación Pública, de 1981, que crea el Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico y fija normas de financiamiento de la investigación científica y tecnológica)

6.3. Limitación/dificultad de generación de *Spin Offs* en Universidades Públicas

Son de público conocimiento las enormes dificultades de contexto a las que se enfrentan quienes quieren generar *Spin Offs*, tales como la escasa inversión de riesgo, el limitado financiamiento del Estado, la valorización inferior de una *Spin Off* chilena comparada con una de las mismas características en los Estados Unidos o Israel; lo que en la práctica se materializa en que muy pocas empresas de base tecnológica logran ser exitosas.

Por lo tanto, colocar mayores barreras tales como las establecidas en virtud de la Ley de Educación Superior a *Spin Offs* provenientes de Universidades Públicas o la falta de incentivos tributarios, operan directamente como desincentivo a involucrarse a este tipo de actividades.

6.4. Excesiva responsabilidad para actividades de investigación clínica[37]

Dado los riesgos asociados a la investigación clínica, quienes la desarrollan, deben ser capaces de cuantificar la responsabilidad a la que se podrían ver expuestos, a consecuencia de los daños derivados del uso de los productos objeto de la respectiva investigación.

Pues bien, considerando la presunción de responsabilidad prevista en la norma, así como el extenso del plazo de prescripción para el ejercicio de la acción para perseguir tal responsabilidad, se eleva desmesuradamente el estándar de responsabilidad para el desarrollo de la actividad de investigación clínica, provocando un evidente desincentivo para desarrollarla en Chile, en comparación a otros países en que esta actividad se encuentra sujeta a las reglas generales de responsabilidad civil.

6.4.1. Incertidumbre en materia de observancia de derechos PI (*enforcement*). Falta judicatura especializada y procesos eficaces

Si bien la institucionalidad encargada de la concesión y registro de activos intelectuales (Instituto Nacional de Propiedad Industrial INAPI y Departamento de Derechos Intelectuales DDI) presenta altos indicadores de eficiencia que permiten un adecuado sistema de obtención de tales derechos, esta situación no garantiza que dichos activos cumplan cabalmente su rol, dada la ausencia de un sistema especializado de cumplimiento u observancia de derechos.

Chile no cuenta con tribunales especializados cuya función sea exclusivamente el conocimiento y decisión sobre conflictos por infracciones a derechos de Propiedad Intelectual e Industrial, por lo que estos no son resueltos de forma ágil y experta por parte de los tribunales ordinarios de justicia.

[37] Artículos 111 E de la ley 20.850, conocida como Ley Ricarte Soto

La ausencia de un sistema que garantice la integridad de los derechos de Propiedad Intelectual e Industrial en los cuales se sustenta un proyecto de innovación, a través de procedimientos expeditos y eficaces, aumenta el nivel de aversión para asumir emprendimientos de base tecnológica, especialmente si requiere una intensiva inyección de capitales y que sólo son apoyadas por inversionistas, en la medida que se asegure el retorno de esas inversiones.

6.5. Sobre los obstáculos en factores propios de los oferentes de tecnología

6.5.1. Falta de alineación entre oferta y demanda de soluciones tecnológicas

Como se ha adelantado ya en el presente documento, existe poca conexión entre las líneas de investigación y/o sus enfoques, y la real demanda de la sociedad y el mercado. Creemos que ello se podría deber a diversas razones, entre ellas la carencia de instancias que permitan la implementación de modelos *market pull* orientados a la generación de soluciones para la industria de manera colaborativa. Otra posible razón es que aún, en algunas disciplinas, es mal visto en las comunidades científicas la vinculación con la Industria.

En parte, esta situación es responsabilidad de las directrices propias de las instituciones de investigación, las que en muchos casos responden a los procesos de acreditación a los que son sometidas, en cuyo contexto estos temas no están adecuadamente identificados primero, y debidamente valorados después.

Una situación importante que se vive en esta época y estimamos que debe ser aprovechada, es que la mayoría de las universidades está exigiendo profesionales con grado académico de doctor para el recambio de académicos-investigadores. Muchos de estos doctores provienen de universidades extranjeras, donde es usual que su formación incorpore nociones de innovación y emprendimiento, así como en temas de protección de PI e investigación orientada a resolver problemáticas de la sociedad y el mercado; en numerosos casos, incluso, en asociatividad con empresas.

Lo anterior ha presentado una oportunidad que nuestro ecosistema debe aprovechar, por lo que las condiciones de evaluación académica, de las carreras e institucional no deben restringir su desarrollo natural.

6.5.2. Heterogeneidad de prácticas de conformación y divulgación de portafolios tecnológicos

Un interesante punto, sugerido por socios de la RedGT, tiene relación con la heterogeneidad de prácticas para disponer el portafolio tecnológico transferible por parte de los generadores de conocimiento. Si bien se han realizado múltiples esfuerzos por corregir esta situación, existe una gran disparidad en la sistematización de la presentación de la oferta tecnológica de una manera que resulte atractivo para el sector socio-productivo.

6.5.3. Carencia de indicadores de impacto

Se reconoce la existencia de esfuerzos en mejorar los indicadores con que se mide el impacto de las Oficinas de Transferencia y Licenciamiento, la actividad a nivel país y los emprendimientos tecnológicos. No obstante, lo cierto es que los indicadores que se usan actualmente, en muchos casos, no favorecen a que la sociedad en su conjunto valore a la Ciencia y la Tecnología como un motor de desarrollo social, productivo y económico.

En el contexto mencionado en el párrafo anterior, La RedGT también se encuentra desarrollando actividades marco de la Red TransferenciAP (Alianza del Pacífico), de manera de generar indicadores de impacto que muestren la pertinencia para reforzar las políticas públicas en este ámbito.

6.5.4. Necesidad de fortalecimiento de Capital Humano

Como ya se ha referido ampliamente en este documento, existe la necesidad de continuidad de recursos para la formación de gestores tecnológicos de alto estándar, siendo parte del problema la fragilidad en el financiamiento de las Oficinas de Transferencia y Licenciamiento. Por otro lado, se requiere que la comunidad científica, especialmente investigadores que desarrollan investigación aplicada con la industria, cuenten con una base adecuada de conocimientos y competencias en materias de transferencia tecnológica y aspectos relacionados.

6.5.5. Baja orientación a la investigación aplicada y al desarrollo experimental

Bentley y colaboradores estiman que, alrededor de un 20% de los investigadores de las instituciones generadoras de conocimiento realiza investigación orientada de manera directa a resolver problemas para la sociedad y la industria.

En Chile, si bien se estima que estos porcentajes no escapan del promedio global, se identifica que un número importante de quienes realizan investigación aplicada no presenta vínculos estrechos con el sector socio-productivo al cual se orienta su investigación, lo que podría implicar una desconexión entre la investigación y las necesidades efectivas del sector. Por lo anterior resulta importante diseñar estrategias que apunten a mejorar la proximidad de estos éstos con el sector socio-productivo, con el objeto de desarrollar proyectos más alineados a la resolución de problemas reales y prioritarios de la industria y la sociedad.

6.5.6. Legitimidad de marcos regulatorios institucionales

Las OTLs han logrado avances significativos en el fortalecimiento de marcos regulatorios institucionales y en la implementación de iniciativas para promover la transferencia tecnológica entre los miembros de la comunidad académica, sin embargo, una tarea pendiente en algunas instituciones es contar con una normativa que regule conflictos de interés y emprendimientos de base tecnológica, así como con estrategias marco para la vinculación con la industria y transferencia tecnológica bien definidas.

6.5.7. Escasa proactividad y *expertise* en la oferta de tecnologías

Una de las estrategias que se han utilizado en este sentido, ha sido la elaboración y puesta a disposición en los sitios web institucionales de portafolios de tecnologías. Recientemente se han desarrollado iniciativas para que, desde CORFO, se de visibilidad a los portafolios. Sin embargo, creemos que para lograr un crecimiento exponencial de la transferencia tecnológica, deben considerarse tanto una mayor sistematización y visibilización de los portafolios, como estrategias de oferta de tecnologías más activas de cara al sector socio-productivo.

En línea con lo último planteado, la experiencia ha demostrado que el "*showcasing* pasivo" sería una herramienta promocional adecuada para la difusión de casos de éxito, aunque resultaría insuficiente para dar a conocer de manera efectiva la oferta tecnológica hacia la demanda potencial. De este modo, se observa como necesidad imperiosa la capacitación de los profesionales de las OTLs en estrategias de oferta de tecnologías.

Otra alternativa que el ecosistema se encuentra actualmente explorando por intermedio de los Hubs es el *brokerage*. No obstante, creemos que aún no resulta prudente discutir su efectividad, para lo cual debe esperarse a que los Hubs lleven más tiempo operando. Esperamos que esta modalidad resulte exitosa para colocar tecnologías en el exterior.

Buscar alternativas de *brokerage* con otros actores, presenta algunas complejidades, como por ejemplo el alto costo para las OTLs, o que únicamente resulta exitoso si se cuenta con *brokers* con redes adecuadas de contactos en los ámbitos específicos de las tecnologías que se quiere transferir.

6.5.8. Baja capacidad de negociación y comercialización de resultados de investigación

En muchas de las OTLs, principalmente aquellas que cuentan con menor trayectoria y volumen de transferencias e investigación por encargo, aún existen bajas capacidades para negociar con terceros interesados en adquirir tecnologías. Asimismo, existen aún en un número considerable de OTLs, escasas competencias para la redacción de convenios vinculados a la transferencia tecnológica, y más aún para la adaptación de modelos de contratos a las situaciones particulares.

6.5.9. Oferta tecnológica se enfoca casi exclusivamente en el mercado tecnológico local

El foco puesto mayoritariamente en el mercado local conlleva que las instituciones no suelan implementar estrategias internacionales de protección de la propiedad intelectual e industrial, ni realizar gestiones para su introducción en dichos mercados. Por otra parte, puesto que las empresas están integradas en cadenas globales de valor, las instituciones cercanas a la oferta deben proveer conocimiento tecnológico que sea un activo de valor para las empresas en un escenario de competencia global.

6.6. Sobre los obstáculos en factores propios de los demandantes de tecnología

6.6.1. Mirada de corto plazo en la búsqueda de soluciones tecnológicas

Se detecta una falta de equilibrio en la búsqueda -por parte de las empresas- de soluciones de corto, mediano y largo plazo; privilegiando sólo aquellas de corto plazo y bajo costo, lo cual refleja una excesiva aversión al riesgo y baja sofisticación tecnológica, situación que redundaría en la transferencia y ejecución de proyectos de bajo impacto. De acuerdo a lo indicado anteriormente, esto podría estar relacionado a los vaivenes de la situación de la economía mundial, y se debe tener presente.

Asimismo, se observa una reticencia a invertir en actividades de I+D+i, lo que normalmente se aprecia como un gasto, así como un desconocimiento de los tiempos que implican tanto el desarrollo como la puesta a punto y escalamiento de tecnologías.

La escasa comprensión y valoración por parte del sector socio-productivo se traduce en requerimientos excesivos al momento de involucrarse en proyectos de I+D+i y negociar la transferencia de tecnologías. Asimismo, dado el desconocimiento es muy común que la Industria demande la cesión de derechos rechazando un esquema de licenciamiento, y que se muestre reticente a financiar los gastos asociados a la tramitación de derechos de PI, aun en los casos en que existe de antemano un esquema de adopción de la tecnología por parte del tercero a quien se le solicita el financiamiento.

En refuerzo de lo anterior, existe una gran confusión entre titularidad de la PI y derechos de explotación comercial. Esta confusión, que suele ser frecuente en casos de negociación con empresas y con el Estado, puede dificultar tanto la negociación para iniciar proyectos de desarrollo conjunto, como la negociación de contratos de licencia sobre activos de PI.

6.6.2. Fortalecimiento de capital humano

Por otra parte, y como ya se ha anticipado, el sector productivo no escapa a la necesidad de fortalecer la formación de los profesionales a cargo de la interacción con el mundo de investigación para generar soluciones innovadoras que mejoren la capacidad productiva. Se observa entonces, como limitante, una carencia de contrapartes empresariales con los conocimientos necesarios para la interlocución y para la implementación de proyectos colaborativos y transferencia tecnológica, especialmente en compañías de menor tamaño y sectores más tradicionales.

6.7. Sobre los obstáculos en factores financieros

6.7.1. Inestabilidad ante vaivenes económicos y sociales

En general, todos los países viven ciclos económicos expansivos o de contracción, aunque en los países en vías de desarrollo los ciclos de recesión económica son mucho más profundos y desnudan la fragilidad del sistema económico. En el caso de Chile, esto

es particularmente evidente cuando se producen bajas importantes en el precio del cobre o de las exportaciones de materias primas.

A mayor abundamiento, cada vez que el país se ve enfrentado a una crisis económica surge la discusión en torno al financiamiento de la ciencia y tecnología, generando inestabilidad en todos los distintos actores que forman parte del ecosistema de innovación. Un ejemplo de ello, es el terremoto que sufrió nuestro país en el año 2010, y que significó una disminución importante en el presupuesto asignado a ciencia, tecnología e innovación.

Desde fines del año pasado, el país se ha visto enfrentado a una crisis social que probablemente sea la más importante de los últimos 45 años y a una pandemia que ha desencadenado una crisis económica nacional y mundial, por lo que se prevé una nueva discusión en torno al financiamiento de la ciencia y tecnología.

El estallido social y la crisis sanitaria producto del COVID-19 han relevado el rol de la ciencia, tecnología e innovación como una actividad clave que puede contribuir al desarrollo económico y social del país, pero es importante que esa nueva visión de la ciencia y tecnología se refleje en un aumento presupuestario.

6.7.2. Escaso financiamiento para escalamiento productivo

Se destaca la inexistencia de instrumentos que permitan apoyar el escalamiento a nivel industrial, de manera de aproximar los resultados de investigación y primeros prototipos a instancias de efectiva utilidad para la industria. Esta situación se presenta de manera general para todos los sectores industriales, en áreas claves como la minería, la industria forestal y alimentos.

De manera lateral, pero en este mismo ámbito, no solo se evidencia la falta de financiamiento para este tipo de actividades, sino que además de agencias o centros traslacionales especializados en desarrollar procesos de escalamiento productivo.

6.7.3. Falta de financiamiento para internacionalización de derechos de PI de tecnologías que apuntan a mercados internacionales y/o globales

Los montos destinados por fondos públicos y/o aquellos que provisionan las mismas universidades o centros de investigación destinados a la protección, a través de PI de sus innovaciones resultan insuficientes para patentar en mercados internacionales. El proceso de patentamiento, tanto a nivel nacional como internacional, es complejo y costoso.

En este sentido, reforzamos la importancia de pensar la internacionalización de tecnologías no solo desde el punto de vista de contar con más patentes, sino desde la necesidad de proteger ciertas innovaciones internacionalmente cuando apuntan a mercados globales, abriendo posibilidades en mercados de mayor impacto[38].

[38] : https://mitsloan.mit.edu/ideas-made-to-matter/2-strong-predictors-startup-success

Debe considerarse además que el patentamiento va más allá de la solicitud nacional, PCT y solicitudes en otros mercados relevantes; ya que cada solicitud presentada en un territorio es el punto de partida de un trámite administrativo largo y costoso, que es necesario afrontar hasta su conclusión (y subsecuente pago de anualidades hasta la expiración de las patentes en cada país) para obtener la protección necesaria para excluir a los competidores.

6.7.4. Necesidad de fortalecer la Industria de Capitales de Riesgo y del ecosistema asociado

Desde la RedGT abogamos por un mayor desarrollo de la Industria de capitales de riesgo, tema históricamente discutido como una de las carencias del ecosistema local de innovación. Este obstáculo se relaciona directamente con el anterior, en vista que una industria de capital de riesgo más desarrollada podría -entre otros aspectos- impulsar el desarrollo de nuevas compañías que cierren la brecha de escalamiento mencionada previamente pero, también, generar empleos, apoyar la proliferación de la industria local, entre otros.

Se observa que la Industria de capitales de riesgo local enfocada en la inversión temprana posee un escaso interés en compañías de base científico-tecnológica y, cuando efectivamente tiene un énfasis en *Spin Offs*, es reticente a invertir en etapas muy tempranas de desarrollo o en iniciativas de "largo aliento".

Por otro lado, se observa en el ecosistema la necesidad de preparar mejor a los emprendedores asociados a las *Spin Offs* para las conversaciones con potenciales inversionistas, ya que muchas veces estos últimos relatan el bajísimo porcentaje de negocios debidamente estructurados que se les presentan para evaluación.

En este sentido, resulta clave la necesidad de contar con mentores con experiencia, de ser posible en mercados comparables, aunque el apoyo de mentores de países con mayor trayectoria en esta materia también resulta muy valioso. No obstante, el acceso a mentores aunque muy codiciado resulta muy costoso y muchas veces no puede ser abordado por los emprendedores y las instituciones que los alojan.

Otro aspecto a considerar es que, dada su condición, las *Spin Offs* provenientes del mundo académico necesitan, incluso antes de su conformación, contar con profesionales expertos en negocios que puedan enfocarse en el armado del plan y modelo de negocios. Esto por cuanto solo existiendo una correcta estructuración del negocio que permita a un potencial inversionista percibir la oportunidad existente, es que se logrará eventualmente levantar inversión.

No obstante, la mayor parte de estos emprendimientos no cuentan con financiamiento para contratar a profesionales adecuados, y se tiende a incorporar como *champion* o *CEO* a un becario, estudiante de doctorado o ex alumno del académico que ha efectuado el desarrollo técnico en que se sustenta el futuro emprendimiento, lo que garantiza en la mayoría de los casos el fracaso de la iniciativa.

6.7.5. Falta de incentivos tributarios adecuados a la transferencia tecnológica y la conformación de emprendimientos de base tecnológica

Se indica, además, la necesidad de generar incentivos tributarios específicos para empresas de base tecnológica ubicadas en sectores de riesgo elevado.

Asimismo, resulta muy necesario generar incentivos asociados al licenciamiento de tecnologías, puesto que hoy el licenciamiento se encuentra gravado con IVA. Esto genera aún más fricciones en las negociaciones contractuales, dado que los adquirentes de tecnologías no se encuentran dispuestos a hacerse cargo de dicho impuesto, en el entendido que son las instituciones quienes tendrían que absorberlo ya que ellas están pagando para adoptar las innovaciones.

Es clave mencionar que, por lo general, las tasas de regalías –o *royalties*- que se cobran en Chile como contraprestación por la transferencia de tecnologías son inferiores a aquellas que se transan para tecnologías similares en equivalente estado de desarrollo en los países centrales. Por lo que colocar el IVA a cargo de las instituciones para no ralentizar la transferencia resultaría excesivamente oneroso para ellas.

RECOMENDACIONES

7. RECOMENDACIONES

A partir de la revisión realizada, se observan una amplia gama de desafíos que creemos necesario atender desde la política pública. Es por ello que a continuación efectuamos un conjunto de recomendaciones que creemos servirán de base para el perfeccionamiento del Sistema de CTCI.

Dichas recomendaciones se han agrupado en torno a cada uno de los factores discutidos previamente al abordar los obstáculos existentes.

7.1.1. Recomendaciones Vinculadas a Factores Culturales y de Entorno

Respecto de la baja I+D+i orientada a satisfacer demandas de la sociedad y el mercado:

- Políticas orientadas al sector académico, científico y de investigación:
  - Potenciar formas de reconocimiento de las actividades de investigación en ciencia aplicada. Se debe tener precaución con los sesgos respecto de la ciencia fundamental.
  - Idear y establecer otro tipo de incentivos distintos al reconocimiento que permitan un mayor involucramiento de académicos en proyectos de I+D+i. Esto implica considerar no solo la consecución de proyectos de investigación, sino también la continuidad de la investigación en etapas subsiguientes a la inicial.
  - Coordinar acción con el Ministerio de Educación para que en los planes de acreditación de Universidades y evaluación de los académicos se realce el rol de la investigación aplicada y la vinculación con el sector socio-productivo.
  - Coordinar acción con el Ministerio de Educación para generar programas de educación, cursos online y la preparación de nuevos científicos en enfocados a I+D+i (Ciencia e Innovación para el 2030).
  - Acelerar acciones de posicionamiento interno de la OTL, sobre todo las más jóvenes, generando alianzas internas y con otras OTLs ya posicionadas, siendo la RedGT una alternativa neutral para ello.
- Políticas orientadas al sector productivo:
  - Generar programas de formación para el empresariado, destinados a entrenar en las formas de obtención de soluciones tecnológicas y sobre los beneficios asociados a aumentar la I+D+i en las empresas.
  - Dada la situación excepcional frente a la cual se enfrentan nuestro país y el mundo, establecer mayores incentivos que eviten la ralentización de la adopción de tecnologías y la participación en proyectos de I+D+i por parte del empresariado.

- Políticas orientadas al Estado:
    - Generar programas que permitan la articulación entre la Academia y el Estado, y entre la Academia, el Estado y la Empresa para la modernización del Estado, mediante la implementación de innovaciones y soluciones tecnológicas provenientes de las Instituciones de Investigación que permitan abordar problemas del Estado en los distintos niveles.
    - Apoyar, financieramente y de manera basal, sujeto al cumplimiento de objetivos específicos y cuantificables, la creación de programas al interior de las instituciones con el propósito de vincular la demanda de respuesta a problemas concretos y la oferta de capacidades de investigación.

Respecto del bajo nivel de conocimiento y de confianza en los Derechos de Propiedad Intelectual e Industrial como sistema protector de las innovaciones:

- Coordinar acciones entre el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación y el Ministerio de Educación para incorporar contenidos asociados a la importancia y respeto de la Propiedad Intelectual en los programas educacionales en todos los niveles. En este punto creemos relevante destacar la necesidad de que, al menos, todas las carreras técnicas, científicas y comerciales incluyan este tipo de contenidos.
- Promover el diseño de estrategias internacionales de protección y comercialización de tecnologías.
- Establecer programas y líneas de financiamiento que permitan a las instituciones e incluso a las Pymes que participan en Proyectos de I+D+i avanzar en las primeras etapas de la protección internacional, disminuyendo de este modo los gastos en las primeras etapas de la vinculación entre sectores.
- Generar programas y actividades que permitan:
    - La discusión entre los distintos sectores sobre la importancia de contar con estos derechos, y también de respetarlos.
    - La familiaridad con los procesos de protección tanto en Chile como en el extranjero, incluidos sus costos.
    - La comprensión respecto de la necesidad de un mayor grado de involucramiento en las gestiones de protección por parte de los académicos por un lado, y de los futuros adquirentes de las tecnologías por el otro.
- Apoyar los programas que organicen la RedGT, las OTLs y/o los Hubs, al igual que otros actores relevantes -como por ejemplo INAPI- con este fin.
- Promover, desde el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación un fortalecimiento del sistema de cumplimiento de derechos mediante la creación de tribunales especializados en materia de PI.

Respecto de la limitada masa crítica de profesionales capacitados en temáticas de innovación, transferencia tecnológica y emprendimiento:

- Coordinar acciones entre el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación y el Ministerio de Educación para incorporar contenidos en los programas educacionales universitarios destinados a crear capacidades de vinculación entre el sector investigador, empresarial e incluso el Estado. En este punto creemos relevante destacar la necesidad de que, al menos, todas las carreras técnicas, científicas y comerciales incluyan este tipo de contenidos.
- Coordinar acciones entre el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación y el Ministerio de Educación para elaborar y ejecutar programas e iniciativas que permitan el involucramiento de alumnos de pre y post grado en *Spin Offs*, ya sea como colaboradores en el desarrollo tecnológico o como "*champions*" para el armado del negocio.
- Coordinar acciones entre el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación y el Ministerio de Educación para salvar las incompatibilidades académicas que surgen a partir del involucramiento de estudiantes de pre y post grado en actividades de emprendimiento, de tal manera que los programas e iniciativas conforme el apartado anterior sean viables y sostenibles en el tiempo.
- Incluir entre tales contenidos a las habilidades comunicacionales necesarias para posibilitar la interlocución entre actores.
- Idear y establecer incentivos para que tanto los académicos como los estudiantes de los distintos niveles en las diversas disciplinas se interesen en estas temáticas.
- Apoyar los programas y actividades que la RedGT, las OTLs y/o los Hubs realicen para capacitar tanto al ecosistema como a los Gestores Tecnológicos en estas materias, incluidas las instancias internacionales. En igual sentido, proponer y promover actividades y programas con este foco.
- Proponer y apoyar con financiamiento o de otro modo actividades que se realicen para generar capacidades avanzadas en el ecosistema, incluidos los gestores tecnológicos.
- Apoyar iniciativas que permitan certificar competencias, conocimientos y experiencia en los gestores tecnológicos.
- Elaborar políticas y programas que permitan retener a aquellos gestores tecnológicos con mayor experiencia en el sistema de CTCI.
- Elaborar políticas, programas y actividades que permitan incentivar la capacitación de aquellas personas que se desempeñan como interlocutores para la adopción de tecnologías tanto en la Industria como en el Estado, de tal manera que el ecosistema en su totalidad cuente con profesionales adecuadamente formados para la interlocución.

- Incorporar en la elaboración de política pública, e incluso entre los equipos de trabajo de aquellas instituciones de Gobierno que delinean las políticas y programas orientados a la innovación, transferencia tecnológica y emprendimiento de base tecnológica a gestores tecnológicos.

Respecto de la falta de articulación y armonización entre distintas iniciativas y programas:

- Revisar el conjunto de programas existentes como un todo, procurando que entre ellos exista consistencia, y que respondan mejor a la realidad chilena.
- Generar una mesa de trabajo para la discusión de programas e iniciativas existentes o que se generen en el futuro que contemple la participación de representantes de los actores más relevantes del ecosistema, entre ellos las OTLs, los Hubs, el sector socio-productivo involucrado, el Estado en tanto adoptante de tecnología y/o contraparte en proyectos de I+D+i, quienes diseñan tales instrumentos, la RedGT, la sociedad civil en caso de corresponder, entre otros.
- Desarrollar programas específicos para *Spin Offs* que consideren las particularidades de este tipo de emprendimientos.

7.1.2. Recomendaciones Vinculadas a Factores Regulatorios

Respecto de la coherencia y armonización normativa:

- Revisar el conjunto de normas existentes como un todo, procurando que entre ellas exista consistencia, y que respondan mejor a la realidad chilena.
- Generar una mesa de trabajo para la discusión de normas vigentes en estas materias, al igual que de aquellas que se encuentran en discusión actualmente, como la Ley de Transferencia Tecnológica, y que contemple la participación de representantes de los actores más relevantes del ecosistema, entre ellos las Instituciones, los Hubs, el sector socio-productivo, el Estado en tanto adoptante de tecnología por un lado, y en tanto incumbente –lo que implica sumar a la discusión a representantes de todas las instancias del estado que se verán tocadas por las normas-, la RedGT, entre otros.

Respecto de lo establecido en el art. 25 de la Ley de creación del MinCTCI ya analizado:

- Obligación de patentar por parte del beneficiario o del Estado.
- Los efectos de esta carga dependen, en gran medida, de las condiciones que se establezcan en el Reglamento que implemente esta norma legal. Especial atención se debe atribuir a dos elementos:
    - Al plazo dentro del cual el asignatario del recurso pueda adoptar la decisión de protección para no acelerar artificialmente la protección.

  - A la autonomía que le compete a tal asignatario en cuanto al mecanismo de protección o divulgación (en la medida que se justifique adecuadamente) y la forma de acreditar su cumplimiento.

- Licencia no exclusiva, intransferible, irrevocable y onerosa a favor del Estado.
- Derogar la licencia contemplada a favor del Estado incluida en artículo 25 de la ley N° 21.105.

Debe tenerse presente que las causales que justifican la obtención de licencias por parte de terceros a patentes vigentes, sobre la base de intereses público-comprometidos, se encuentran ya contempladas en la regulación sobre licencias obligatorias. De estimarse conveniente, podrían revisarse las causales que dan lugar a una licencia obligatoria.

- Obligación del pago de royalty equivalente al 5% de ingresos obtenidos de la comercialización del derecho de propiedad industrial.
- Derogar la obligación de pago de royalty a favor del Estado incluida en artículo 25 de la ley N° 21.105.

Respecto de la limitación/dificultad de generación de *Spin Offs* en Universidades Públicas:

- Generar una mesa de trabajo que incluya a los incumbentes y que permita discutir las implicancias de la legislación vigente y la eventual necesidad de su modificación, en particular la limitación a la participación de ciertos académicos en *Spin Offs* y el conflicto de interés surgido de la doble participación de dicho académico tanto en su rol de pertenencia a la universidad y como accionista en la *Spin Off*.
- Generar instancias que contribuyan a legitimar reglamentos de creación de *Spin Offs* y conflictos de interés en las instituciones de investigación.

Respecto de la excesiva responsabilidad para actividades de investigación clínica (artículos 111 E de la ley 20.850, conocida como Ley Ricarte Soto) se propone:

- Generar una mesa de trabajo que incluya a los incumbentes y que permita discutir las implicancias del exceso de responsabilidad en virtud de la legislación vigente, y la eventual necesidad de su modificación. Se sugiere sujetar la responsabilidad al régimen general aplicable a todos los contratos.

Respecto de la incertidumbre en materia de observancia de derechos de PI (*enforcement*). Falta de judicatura especializada y procesos eficaces:

- Abogar por la existencia de legislación para reforzar el sistema de cumplimiento de derechos a través de la creación de tribunales especializados en materia de PI, tomando para ello modelos internacionales exitosos como referencia, por ejemplo, el de Estados Unidos.

7.1.3. Recomendaciones Vinculadas a Factores Propios de los Oferentes de Tecnología

Respecto de la Falta de alineación entre oferta y demanda de soluciones tecnológicas se propone:

- Diseñar y ejecutar programas y actividades que permitan:
  - El encuentro entre los distintos actores
  - El acercamiento a un lenguaje común
  - La familiaridad con el trabajo conjunto para solucionar problemas comunes
- Apoyar, financieramente o de otras maneras los programas y actividades que organicen la RedGT, las OTLs y/o los Hubs para conectar oferta y demanda y, también, para capacitar en la validación de problemáticas de investigación para lograr resultados de investigación que respondan a necesidades reales y concretas con potencial de transferencia.
- Generar una mesa de trabajo integrada por los distintos actores del ecosistema para acordar iniciativas que permitan fomentar la vinculación academia industria.

Respecto de la carencia de indicadores de impacto:

- Generar una mesa de trabajo para la discusión de indicadores de transferencia tecnológica, que supere los indicadores clásicos de actividad registral y de licenciamiento (por ejemplo, número de patentes o número de licencias). Además de transitar a un modelo orientado a medir el fenómeno de transferencia de conocimiento y el impacto que este genera en la sociedad siguiendo las tendencias internacionales en estas materias.

Respecto de la necesidad de Fortalecimiento de Capital Humano:

- Coordinar acción entre el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación y el Ministerio de Educación para incorporar contenidos en los programas educacionales universitarios enfocados a crear capacidades de vinculación entre el sector investigador y empresarial.
- Definir y ejecutar un plan de capacitación permanente de los gestores tecnológicos.
- Definir y ejecutar un plan de capacitación para quienes se desempeñan en el Estado como contrapartes para la implementación de innovaciones y tecnologías.
- Definir y ejecutar un plan de capacitación para quienes se desempeñan como gestores tecnológicos en empresas.

  Para la definición de los planes de capacitación se sugiere realizar mesas de trabajo involucrando a los actores relevantes.

Respecto de la legitimidad de los marcos regulatorios institucionales:

- Asegurar la legitimidad de los reglamentos de gestión tecnológica en la comunidad académica, para lo cual se requiere de una discusión en la que participen todos los niveles directivos y académicos de decisión de las instituciones de investigación.

Respecto de la internacionalización de tecnologías:

- Diseñar y financiar iniciativas que permitan la internacionalización de tecnologías, como por ejemplo aquellas vinculadas a:
    - La participación de contingentes chilenos en eventos internacionales, no solamente en los ámbitos específicos de las tecnologías, sino también en aquellas relacionadas con inversión extranjera u otros que fortalezcan la imagen país.
    - La contratación de servicios internacionales de *brokerage* y asesoría de alto nivel en articulación con los Hubs.
    - La visibilización de las tecnologías en plataformas y/o en general en espacios internacionales de alta convocatoria.
    - Posicionamiento de Chile como generador de tecnologías y *Spin Offs* de primer nivel (en la lógica de la "marca país").

7.1.4. Recomendaciones Vinculadas a Factores Propios de los Demandantes de Tecnología

Respecto del fortalecimiento de capital humano, complementando lo que ya se ha propuesto al respecto en puntos anteriores:

- Coordinar acción entre el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación y el Ministerio de Educación para incorporar contenidos en los programas educacionales universitarios destinados a crear capacidades de vinculación entre el sector investigador y empresarial.
- Generar programas de educación orientados al empresariado, destinados a entrenar sobre las formas de obtención de soluciones tecnológicas y los beneficios asociados a aumentar la I+D+i en las empresas.
- Reforzar la capacitación sobre la protección de la propiedad intelectual e industrial y transferencia tecnológica en investigadores, empresas y *Spin Offs*.

7.1.5. Recomendaciones Vinculadas a Factores Financieros

Respecto del escaso financiamiento para escalamiento productivo:

- Dada la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, se sugiere la implementación de un mapa completo de financiamiento que describa todas las etapas de I+D y transferencia tecnológica, coordinando y unificando los

instrumentos financieros para aumentar la efectividad de los recursos asignados. Para ello, se sugiere la conformación de una mesa de trabajo que nuclee a toda la cadena de actores.

Respecto de la continuidad de las OTLs y la retención de su personal una vez entrenado:

- Estabilizar el financiamiento de las OTLs, otorgando recursos en función de su desempeño sin que existan *gaps* en dicho financiamiento.
- Colaborar con las instituciones en la generación de políticas de incentivos para retener a los gestores tecnológicos que poseen amplia trayectoria.

Respecto de la Necesidad de fortalecer la Industria de Capitales de Riesgo y el ecosistema asociado:

- Generar una mesa de trabajo que permita definir una estrategia y medidas para fortalecer esta industria y el ecosistema asociado, considerando en particular:
    - La generación de incentivos para el efectivo financiamiento por parte de los fondos de riesgo de *Spin Offs* en etapas tempranas (y exigencias en esta línea a aquellos fondos cofinanciados por CORFO).
    - La definición de buenas prácticas que resulten adecuadas para la Industria de Capitales de Riesgo y el ecosistema asociado.
    - La creación e implementación de programas de apoyo económico y mentoría a *Spin Offs*, que atiendan a las necesidades de este tipo de emprendimientos.
    - La creación de programas que permitan financiar "*champions*" para los *Spin Offs* aún antes de constituirse formalmente.

El programa Startup Ciencia se diseñó para dar respuesta a estos dos últimos puntos, pero dado que la iniciativa se encuentra en proceso de postulación a su primera convocatoria, no es posible analizar los resultados obtenidos.

Respecto de la falta de incentivos tributarios adecuados a la transferencia tecnológica y la conformación y éxito de *Spin Offs*:

- Conformación de una mesa de trabajo que permita discutir cuales son los incentivos tributarios adecuados tanto para la transferencia tecnológica, como para la conformación y el éxito de Spin Offs.

7.1.6. Encuesta Anual de Innovación, Propiedad Intelectual, Transferencia Tecnológica y Emprendimiento de Base Tecnológica

Se propone la realización de una encuesta anual que tenga por objetivo evaluar el desempeño a nivel nacional en materia de Innovación, Propiedad Intelectual, Transferencia Tecnológica y Emprendimiento de Base Tecnológica; aplicable a Instituciones Académicas y de Investigación y Empresas.

Si bien en la actualidad se cuenta con la Encuesta de Gestión Tecnológica que impulsa CORFO y la Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D aplicada por el INE, existirían numerosos puntos de mejora. En particular, consideramos que la información levantada por los instrumentos mencionados no refleja el desempeño de los actores en Innovación y Transferencia, ya que apuntan a una dependencia excesiva en el retorno de ingresos como una métrica de valor. Asimismo, el diseño y acceso a los datos no permitiría el cruce de información y análisis profundo de estos instrumentos, lo que en definitiva podría llevar a conclusiones deficientes al momento de generar política pública.

Postulamos, por lo tanto, que la recopilación nacional de datos debe ser realizada por una organización no gubernamental y creíble, y que a su vez comprenda en profundidad los aspectos consultados. En tal sentido, la RedGT podría ser quien tenga a su cargo esta encuesta y la consolidación de la información que ésta arroje.

CONCLUSIÓN

8. CONCLUSIÓN

Como hemos intentado plasmar en este documento, consideramos que los desafíos para la transferencia tecnológica y el emprendimiento tecnológico, desde el punto de vista del fortalecimiento institucional, son numerosos. A su vez, todos ellos podrían abordarse en políticas, programas y acciones de corto, mediano y largo plazo, dependiendo de su complejidad y prioridad.

En particular, destacamos la importancia de que las políticas, programas y actividades sean diseñadas para dar respuesta a las problemáticas identificadas en nuestro ecosistema, para lo que proponemos la conformación de mesas de trabajo que incluyan a los diferentes actores del ecosistema involucrados en los casos que se requiera. Asimismo, consideramos necesario que, en el caso en que resulte necesario priorizar entre ellas, se discuta con los mismos actores que serán destinatarios de ellas su priorización.

Dada la creación del nuevo Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, existe una oportunidad única de lograr una adecuada armonización de políticas, programas y actividades, al igual que de lograr un mayor involucramiento de todos los actores del ecosistema en este proceso, de tal manera de hacer el uso más eficiente posible de los recursos, logrando los mejores resultados en el menor plazo posible.

Particularmente, en este momento que atraviesan Chile y el mundo, se hace necesario reforzar la asertividad de la política pública y la validación de su oportunidad y conveniencia por parte de sus destinatarios.

Es por lo que como RedGT nos ofrecemos no sólo a integrar las mesas de trabajo que se decida conformar, sino también a coordinar o colaborar en su conformación, de tal manera de agilizar los procesos de discusión que creemos tan necesarios.

Para concluir este documento, quisiéramos destacar nuestra fuerte convicción de que, únicamente con ciencia de primer nivel y una institucionalidad capaz de generar la efectiva adopción de los resultados de investigación por parte del sector socio-productivo, es que se logrará contar con un país más competitivo a nivel internacional.

Tal y como ha dicho Albert Einstein: "*Todos los imperios del futuro van a ser imperios del conocimiento, y solamente serán exitosos los pueblos que entiendan como generar conocimientos y cómo protegerlos; cómo buscar a los jóvenes que tengan la capacidad para hacerlo y asegurarse de que se queden en el país. Los otros países se quedarán con litorales hermosos, con iglesias, minas, con una historia fantástica; pero probablemente no se queden ni con las mismas banderas, ni con las mismas fronteras, ni mucho menos con un éxito económico.*"

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- Banco Mundial. (2009). Chile: Fostering Technology Transfer and Commercialization, World Bank Open Knowledge Repository. Disponible online en http://www.temoa.info/node/675019.
- Bentley, P.J., Gulbrandsen, M. & Kyvik, S. The relationship between basic and applied research in universities. High Educ 70, 689–709 (2015). https://doi.org/10.1007/s10734-015-9861-2
- CORFO. (2016). Transferencia tecnológica en Chile: "Estudio de caracterización de las actividades y resultados de los procesos de transferencia tecnológica desde los centros de conocimiento en Chile", 37- 49.
- CORFO. (2015). Bases técnicas "Consolidación de Oficinas de Transferencia y Licenciamiento", 3 – 6.
- Inapi. (2017). Desafíos de los HUBs de transferencia tecnológica. Disponible online en https://www.inapi.cl/sala-de-prensa/detalle-columna/desafios-de-los-hubs-de-transferencia-tecnologica.
- INIA. (2015). Estudio diagnóstico de capacidades de las oficinas de transferencia tecnológica. Santiago de Chile: INIA.
- CORFO 2016. Bases "Implementación del plan estratégico — Nueva ingeniería para el 2030 regiones".
- CORFO. (2015). Bases técnicas "Consolidación de Oficinas de Transferencia y Licenciamiento", 3 – 6.
- Ministerio de Economía Fomento y Turismo. (2016). Estudio cualitativo sobre el estado actual de la transferencia tecnológica en Chile.
- XVIII Encuentro RedGT. (2019). Desafíos país en materia de Innovación y Transferencia Tecnológica al 2050: Una Mirada de Futuro. Mesa de Trabajo Osorno comisión Legal.
- Maturana, B. (2019). Sistema Nacional de Innovación: Institucionalidad y Desafíos Futuros. Presentación XVIII Encuentro RedGt.
- Bitrán, E. (2019). Economía del Futuro y Tendencias Tecnológicas: Desafíos para Transferencia Tecnológica en el contexto de la Cuarta Revolución Industrial. Presentación XVIII Encuentro RedGt.
- CORFO. (2019). Presentación Lanzamiento programa Smart Fruit, Gerencia De Capacidades Tecnológicas.
- Angulo, M. (2018). Presentación Instrumentos Capacidades Tecnológica, CORFO.
- Agenda de Productividad, Innovación y Crecimiento 2014-2018. 2014. Documento "Programas Estratégicos Para el Desarrollo Productivo.

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO I. Detalle de Indicadores levantados por RedGT.

Concepto	Detalle	2015	2016	2017	2018
A 1. Contratos Tecnológicos	Número de nuevos contratos tecnológicos gestionadas por la institución beneficiaria	55	108	125	148
B1. Divulgaciones	Número de nuevas divulgaciones de invención de la institución	306	419	395	304
B2. Patentes de Invención	Número de nuevas prioridades relativas a patentes de invención gestionadas por la institución	134	148	162	120
	Número de nuevas solicitudes de patente de invención gestionadas por la institución	204	284	242	272
	Número de nuevas solicitudes de patente de invención concedidas a la institución en el extranjero	27	42	17	64
B3. Modelos de Utilidad	Número de nuevas prioridades relativas a modelos de utilidad gestionadas por la institución	3	6	10	0
					0
	Número de nuevas solicitudes de modelos de utilidad totales gestionadas por la institución	4	6	10	2
					0
	Número de nuevas solicitudes totales de modelos de utilidad concedidas a la institución	2	5	1	4
B4. Diseños Industriales	Número de nuevas prioridades relativas a diseños industriales gestionadas por la institución	0	6	15	2
					0
	Número de nuevas solicitudes de diseños industriales gestionados por la institución	0	0	1	2
	Número de nuevas solicitudes de diseños industriales concedidas a la institución	0	0	1	0
B5. Variedades Vegetales	Número de nuevas solicitudes de concesión de nuevas variedades vegetales gestionadas por la institución	6	6	1	1
					0
	Número de nuevas concesiones de derechos de obtentor asociados a nuevas variedades vegetales gestionadas por la institución	0	3	0	0
					0
B6. Derechos de Autor	Número de derechos de autor asociados a nuevos softwares registrados por la institución	55	52	43	87
					0
B7. Marcas Comerciales	Número de nuevas marcas registradas en Chile	108	66	90	45
C1. Licenciamiento	Número de nuevos contratos de licencia gestionados por la institución y extendidos a entes externos a la misma, con ánimo de retribución comercial	26	33	49	49
	Número de nuevos contratos de licencia gestionados por la institución y extendidos a entes externos a la misma, sin ánimo de retribución comercial	13	10	35	39
C2. Emprendimiento	Numero de nuevos emprendimientos de base tecnológica creados de la institución	9	8	24	20
	Número total de emprendimientos de base tecnológica activos	80	50	55	78
C3. Ingresos	Ingresos derivados de contratos tecnológicos y servicios de la institución ejecutados con empresas (MM$)	3.122	4.896	2.684	6.263
	Ingresos derivados del licenciamiento tecnológico (MM$)	140	137	215	294

ANEXO II. LEY DE INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

LEY DE INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

Aportes de la Red de Gestores Tecnológicos de Chile

Septiembre de 2018

Preparado por Directorio Red de Gestores Tecnológicos de Chile:

Luis Magne, Presidente

Magali Maida, Vicepresidenta

Claudia Silva, Secretaria

Luis Nilo, Tesorero

Silvana Becerra, Directora

Paola Ballerino, Directora

Mauricio Lorca, Director

CONTEXTO

Desde 1991, a través de la línea de financiamiento FONDEF, CONICYT ha incentivado la investigación tecnológica asociada con empresas, con el objetivo de identificar necesidades que pueden ser resueltas a través del desarrollo de actividades de investigación y desarrollo, apuntando además a la generación activos intangibles como solicitudes de patentes. Sin embargo, durante los primeros 20 años los resultados en este ámbito resultaron ser bajos, debido a que las universidades no contaban con procedimientos que permitieran incentivar, por un lado, y cautelar, por otro, la propiedad industrial generada por sus investigadores, antes que éstos decidieran la publicación de sus resultados.

En el año 2009 CORFO inicia el apoyo a la formación de capital humano en gestión tecnológica en nuestro país, y posteriormente apoya la creación de Oficinas de Transferencia y Licenciamiento, OTL, tanto en universidades como en centros de investigación. Esto ha permitido que a la fecha varias de estas oficinas se encuentren reconocidas como parte de la estructura orgánica de las universidades, y de esta forma se han institucionalizado actividades como la investigación por contrato, el scouting tecnológico, la protección de propiedad intelectual, la transferencia tecnológica y el emprendimiento de base tecnológica, a través de reglamentos y procedimientos propios de cada institución.

El trabajo realizado por las instituciones de nuestro país para alcanzar estos logros ha consistido en conocer la realidad de diversos países desarrollados, interiorizarse en los procesos que usan y adoptar las mejores prácticas, lo que ha permitido generar un modelo base sobre el que cada

institución ha ajustado sus procesos según sus propias características y ecosistema. En este contexto, se ha trabajado fuertemente en posicionar estos temas al interior de las instituciones, logrando el apoyo de las más altas autoridades, incentivando a los académicos, estudiantes de pregrado y de posgrado, así como a otros miembros de la comunidad universitaria a participar en estas actividades.

Complementando lo anterior, las OTLs han trabajado muy fuertemente, tanto en forma paralela como conjunta, en identificar brechas de la relación Universidad-Empresa, generar estrategias para resolverlas y en muchas oportunidades unirse para alcanzar mejores resultados. Esas estrategias se han basado en capacitar a la Empresa en estas temáticas de modo de generar un lenguaje común, en entrenar a los académicos para potenciar la comunicación entre actores con intereses distintos; y en adquirir competencias al interior de las OTLs para favorecer relaciones mutuamente beneficiosas.

En términos lineales, el trabajo realizado se ha concentrado inicialmente en la generación de conciencia de estas temáticas y la generación de políticas en cada una de las instituciones; posteriormente se ha trabajado en la generación de portafolios de Propiedad Industrial e Intelectual que permitieran contar con los primeros insumos para la transferencia; y finalmente, que es la etapa que desde hace aproximadamente dos años estamos transitando, en el fortalecimiento de vínculos con el sector privado, el pasaje de ser oficinas gestoras de patentes a ser oficinas que transforman resultados de investigación en productos o servicios de impacto en conjunto con el sector socio- productivo.

Este proceso, que en los Estados Unidos ha tomado decenas de años, gracias a los aprendizajes acelerados a partir de la adopción de prácticas internacionales ha tomado en Chile menos de una década y hoy estamos empezando a ver los frutos del trabajo realizado. Tal es así que hoy, hay empresas de diferentes características que ya se acercan a las Universidades a requerir soluciones a problemas tecnológicos y técnicos, hay un número importante de académicos que se acerca espontáneamente a buscar el apoyo de las OTLs, y lo que implica un cambio aún mas radical, los integrantes de las OTLs cuentan con mayores capacidades de administrar la relación Universidad - Empresa y de elaborar planes de aceleración y transferencia que permitan gestionar la protección estratégica de resultados de investigación, validación técnico-comercial, valorización y posterior transferencia de las tecnologías (competencia adquirida con la práctica en estos últimos años).

Es importante destacar que el mismo proceso ha ocurrido con el apoyo a emprendimientos de base tecnológica (Spin Offs o Startups), toda vez que estos no son asimilables a emprendimientos tradicionales, por lo que se han generado capacidades en el ecosistema para acompañarlos desde su génesis conceptual y hasta una etapa en que las incubadoras puedan continuar el apoyo.

Esperamos que dentro de algunos años pueda verse que el período 2017 - 2018 ha marcado el punto de inflexión para el crecimiento exponencial en términos de transferencia tecnológica, generación de empresas de base tecnológica y en general para el relacionamiento Universidad - Empresa - Sociedad.

Dicho lo anterior, resulta importante relevar que, para acelerar la fructificación de los esfuerzos anteriores es necesario contar con un sistema de indicadores e incentivos más robusto, tanto hacia al interior de las Instituciones como de cara a la Empresa y la Sociedad.

Hacia el interior de las Universidades esta nueva dinámica de relación que se ha fomentado aún compite con un sistema de incentivos que no ha recogido suficientemente los cambios y en virtud del cual la protección y transferencia de resultados de investigación no se ha visto suficientemente reforzada. Un ejemplo claro de ello resulta la inadecuada consideración de estos temas en la evaluación académica (que permite subir en la Carrera Académica, generalmente cinco niveles en orden ascendente: Ayudante, Instructor, Profesor Asistente, Profesor Asociado y Profesor Titular), como en incentivos de productividad (generalmente anuales o directamente contra la publicación de artículos en revistas internacionales).

Actualmente, gran parte de las universidades del país tienen sus reglamentos y procedimientos establecidos para lograr capturar valor a partir de los resultados tecnológicos de los proyectos de investigación, cautelar la propiedad intelectual y, de esta forma, proyectar su transferencia a la sociedad y/o industria. Sin embargo, aún persiste la presión por obtener resultados rápidos que se encuentran considerados en los incentivos ya establecidos, lo que en algunos casos provoca optar por decisiones apresuradas que debilitan la apropiación de la propiedad intelectual del resultado tecnológico alcanzado, y por ende su potencial de transferencia.

Desde el punto de vista del sector socio-productivo, se ha implementado algunos incentivos, como por ejemplo aquellos orientados a la Investigación por encargo, tanto desde el punto de vista de las fuentes de financiamiento público como de los incentivos tributarios, o aquellos que actualmente se discuten respecto de los emprendimientos de base tecnológica. Sin embargo, estos incentivos son aún insuficientes, en tanto que no abarcan a la transferencia tecnológica propiamente tal (en concreto al licenciamiento de tecnologías), y por otro lado no se encadenan con otras políticas que promuevan el fortalecimiento de esta relación virtuosa tal y como ocurre en los países desarrollados.

Además, es importante considerar que el financiamiento público para la investigación tecnológica en Universidades y centros de investigación, aún con contraparte privada, logra cubrir hasta la prueba de concepto o desarrollo de prototipos a escala laboratorio, y en muy pocos casos alcanza a pruebas preliminares a escala industrial. Esta condición cuanto menos debilita la negociación de estos activos, debido a que se ofrecen en TRL (Technology Readiness Level) bajos, requiriendo aún algunos niveles de inversión para alcanzar la madurez, el escalamiento y el empaquetamiento tecnológico. Más aún, en gran parte de los casos esto imposibilita la concreción de una transferencia, toda vez que la Industria, aunque interesada en el desarrollo tecnológico, no se encuentra preparada para asumir el riesgo remanente.

CORFO a través del Programa Validación y Empaquetamiento de Innovaciones ha permitido avanzar más allá del prototipo a mínima escala hasta el producto validado para su salida al mercado, sin embargo, está dirigido a personas naturales o empresas y creemos que esto es insuficiente. Si bien consideramos que es acertado que los fondos para el apoyo en estas etapas debe estar involucrado a empresas que evidencie el potencial futuro de las tecnologías y encarne el compromiso de salida futura al mercado. Considerando que este instrumento, junto a

otros se encuentran en una instancia de re-diseño en CORFO, recomendamos que se consideren espacios para la maduración y pruebas de validación de tecnologías de las universidades y centros de investigación, potenciando las oportunidades para la transferencia tecnológica.

APORTES PARA LA CONSTRUCCION DE LA LEY DE INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLOGICA

A continuación, exponemos algunas reflexiones y sugerencias para discusión de la nueva Ley de Innovación y Transferencia Tecnológica. Entendemos que no todo lo aquí dispuesto será resorte de la norma, sin embargo, consideramos que todo lo que se menciona debe ser tenido en cuenta si se desea fomentar efectivamente la innovación tecnológica, la vinculación Universidad - Empresa - Sociedad y que el desarrollo del conocimiento financiado por el Estado logre efectivamente resolver problemas reales de la sociedad y del sector productivo.

1. La discusión de los elementos que contenga la Ley de Innovación y Transferencia Tecnológica, debe contemplar la reciente promulgación de la ley de creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, la cual establece en título II sus objetivos, funciones y atribuciones para las cuales ha sido creada y en particular su Artículo 25, así como la Ley de Educación Superior, en lo que se refiere a emprendimiento, la Ley que modifica el Código Sanitario, en lo que se refiere preparación de medicamentos, y como otras normas que devienen en incentivo o desicentivo a actividades de investigación aplicada y transferencia tecnológica existentes (por ejemplo, el caso de la Ley Ricarte Soto en lo que refiere a estudios clínicos) y otras que actualmente se encuentran en proceso de discusión, por ejemplo, la Ley de Propiedad Industrial, de tal manera de establecer abordajes y soluciones consistentes. No debería ocurrir que aquello que se busque incentivar en la nueva Ley se vea mermado por aspectos reglados en otras normas.

2. La nueva Ley debiera dejar sin efecto el Artículo 25 de la Ley 21105 de creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, que modifica el Decreto con Fuerza de Ley Nº33 del Ministerio de Educación Pública, de 1981. Los puntos allí considerados debieran abordarse del modo que se propone en los puntos a continuación.

3. Para impulsar el desarrollo tecnológico de la malla productiva nacional y llevar al país a una posición competitiva respecto a su industria y su participación en el escenario global, se requiere un marco regulatorio que incentive la innovación y que permita dotar de un contexto propicio y abordar sistémicamente la transferencia tecnológica y su fomento. Para ello, el ejercicio legislativo de la nueva norma debe necesariamente considerar la naturaleza continua, no necesariamente lineal, y de largo plazo de la investigación con miras a su aplicación. En efecto, resulta muy improbable que en etapas tempranas de investigación fundamental, ocurra la posibilidad de apropiar mediante algún derecho de propiedad industrial (como patentes) uno o más resultados, o que, aún existiendo la oportunidad de hacerlo, estratégicamente y con miras a la transferencia tecnológica futura, ese no sea el mejor momento para hacerlo, por ejemplo, por falta de experimentos que permitan sustentar una protección lo suficientemente robusta. Es más, es generalmente en etapas posteriores cuando la oportunidad de protección es mayor y más estratégica; y la decisión, si se quiere ser efectivo y eficiente, debe responder siempre a una estrategia de transferencia, evitando caer en acciones que, además de costosas, resulten estériles. Entonces, creemos inadecuado que el estado establezca hitos de apropiación por parte de las entidades que la generan o la pérdida de derecho a apropiar en etapas tempranas, por ejemplo el caso de los resultados de proyectos financiados por FONDECYT. En cambio, resulta atingente que estas exigencias

se establezcan en líneas de financiamiento a etapas de investigación más avanzadas. En este sentido, creemos que cualquier exigencia de este tipo debe provenir de las bases establecidas para el otorgamiento de las distintas líneas de financiamiento, y no de una Ley, ya que esto último eliminaría la flexibilidad requerida.

4. En cuanto al mecanismo por el cual se reportaría la voluntad de apropiar, se recomienda que se limite una obligación de reportar estrategia futura, es decir, que la obligación no traiga aparejada la posibilidad de que el Estado:

   - Intervenga en la decisión acerca de la estrategia y el momento de realizar la protección
   - Pueda negar la posibilidad de proteger en uno o más territorios
   - Intervenga en las decisiones sobrevinientes vinculadas a la tramitación, mantenimiento y/o defensa de la Propiedad Industrial
   - Se considere la alternativa de proteger también por otros mecanismos de Propiedad Industrial e incluso Intelectual, sean estos de carácter registral o no, como es el caso del Secreto Empresarial.

5. El rol del Estado resulta fundamental para impulsar la transferencia tecnológica y por lo tanto la innovación, por lo que, a nuestro criterio, el Estado no debe operar como un inversionista ni en las últimas etapas del desarrollo tecnológico, ni mucho menos en las primeras del proceso de innovación.

   Efectivamente, entendiendo la relación virtuosa entre más I+D+i, desarrollo económico y calidad de vida de un país, la captura de valor por parte del Estado viene por diferentes vías, tales como la incorporación a la sociedad y el mercado nacional soluciones tecnológicas para problemas reales y concretos, la generación de nuevos puestos de trabajo que a su vez tributan, la generación y contratación mano de obra altamente calificada, la sustitución de importaciones y la diversificación de la matriz socio-productiva, de las cuales derivan impuestos a la renta por las utilidades obtenidas por los emprendimientos de base tecnológica, de las ventas de participaciones accionarias, de las regalías obtenidas por licenciamientos al extranjero, etc.

   Por lo tanto, el Estado no debe pretender un "retorno a la inversión" en la manera que lo hace un inversionista, ya que está colaborando al desarrollo nacional. En línea con esto, creemos que no resulta adecuado el establecimiento de regalías ni otro tipo de captura de valor directa vinculada a los emprendimientos de base tecnológica o a la transferencia de tecnologías, como se ha propuesto en la Ley de creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, toda vez que esto resulta ser un gravamen que las hace perder interés para inversión futura, y lo que en definitiva podría provocar que esas tecnologías nunca logren el impacto esperado en la sociedad.

   En cambio, consideramos que en los casos en los que se logre una transferencia de tecnologías y se generen ingresos, el Estado podría buscar la devolución del financiamiento otorgado, siempre que exista un mecanismo sencillo para hacer esto efectivo. Tal restitución de fondos debiera operar para financiamientos en etapas posteriores a la existencia de un

prototipo funcional, por ejemplo, TRL 5 o 6 en adelante. Al igual que en el caso anterior, estas condiciones deberían ser reguladas por cada instrumento de financiamiento, en lugar de establecerse por ley.

6. En el caso de tecnologías desarrolladas como bien público, o en general para tecnologías que sean adoptadas por el Estado, no debería existir restitución de fondos.

7. En cuanto al establecimiento de una licencia no exclusiva al Estado se propone que:

   - Se revise el Artículo 51 inciso b) de la Ley 19.039, y se idenfiquen casos específicos que se desea amparar y que no se encuentren previstos en dicha norma

   - Si efectivamente existen tales casos, en lugar de la licencia prevista en el Artículo 25 de la Ley del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, se establezca lo siguiente:

     - El derecho del Estado a satisfacer sus necesidades adquiriendo, a precio preferencial, aquellos productos y servicios que han derivado de investigaciones cuyo financiamiento ha apoyado. En este caso, el Estado no generaría un competidor a quien invierta en llevar una tecnología al mercado, sino que se aseguraría de adquirirlo al costo, algo que sería más justo para todos los actores involucrados y garantizaría que efectivamente que el producto o servicio efectivamente exista; y

     - El derecho del Estado a otorgar a terceros licencias de uso y/o explotación de las tecnologías que ha contribuido a financiar, en aquellos casos en los cuales las mismas no sean explotadas por sus titulares y/o derechohabientes en el territorio nacional.

8. La reivindicación para sí y la posterior protección por parte del Estado de aquellos resultados de investigación que no hubieran sido debidamente apropiados por quienes recibieron el financiamiento público, conlleva la revisión de la institucionalidad que permita crear una oficina nacional de gestión de tecnologías, o equivalente, lo que traerá aparejados aspectos que incluyen, aunque no se limitan a, las necesidades por parte del Estado de:

   - Incorporar personal altamente calificado en temas de gestión tecnológica, que no abundan en el país, excepto que el Estado incorpore personal que actualmente se desempeña en las OTLs de las Universidades, centros de investigación y/o HUBs de Transferencia Tecnológica

   - Asignar una partida presupuestaria para solicitud, tramitación, mantenimiento y defensa de derechos de Propiedad Industrial e Intelectual tanto en Chile como en el extranjero

   - Realizar actividades de transferencia tecnológica, habida cuenta que la gestión de derechos de Propiedad Industrial e Intelectual únicamente tiene sentido en el caso de una intención de transferirlos, no justificándose en otro caso

   - Analizar y definir previamente los mecanismos que le permitan al Estado recibir contraprestaciones en caso de transferir tecnologías y sus derechos de Propiedad Industrial e Intelectual

- Analizar y definir previamente los mecanismos para abandonar solicitudes de protección o de derechos concedidos, en los casos en lo que el Estado decida no continuar, dadas las complejidades que implicaría la apropiación de bienes por parte del Estado.

9. La reserva de derechos de uso para el Estado de tecnologías obtenidas a través de financiamiento con fondos públicos, para ser usados en casos de emergencia o catástrofe en forma gratuita y restringida al territorio nacional, está ya considerada en la actual Ley de Propiedad Intelectual. Si se considera su fabricación fuera del país, deben ser establecidas condiciones que prevengan no generar competencia comercial a empresas que tuvieran derechos previos adquiridos sobre la tecnología, ya sea vía licencia o por el hecho de haber sido parte de su desarrollo.

10. Tal y como hemos referido en el contexto provisto en este documento, la incorporación de tecnologías que impulsen la creación de empresas (emprendimientos de base tecnológica) y la sofisticación de la economía, requieren de la comunicación y alineamiento de todos los actores del Sistema Nacional de Innovación, para lo cual se necesita establecer mecanismos de incentivos adecuados y simétricos para el desarrollo de actividades de investigación fundamental y aplicada, tanto hacia la academia, como hacia el sector socio-productivo y, por qué no, incluyendo al estado en tanto posible adoptante de ciertos resultados de investigación en la forma de bienes públicos u otros mecanismos.

    En línea con lo anterior, la ley de Transferencia Tecnológica debiera abrir la puerta a la elaboración de una política de incentivos a la protección y transferencia de resultados de investigación que impacte también a los emprendimientos de base tecnológica (Spin Offs y Startups). Esto implica que tanto los incentivos existentes (por ejemplo, los establecidos en la Ley de Incentivo Tributario para la I+D y aquellos que actualmente se están discutiendo para la inversión en emprendimientos tecnológicos) y los nuevos incentivos que se creen, deben dialogar entre si y responder a una estrategia articulada. Uno de los puntos que recomendamos considerar es la eliminación del IVA al licenciamiento de tecnologías.

11. La nueva Ley debiera exigir que las universidades y centros de investigación que reciben recursos del Estado para investigación aplicada cuenten con Oficina de Transferencia y Licenciamiento, que asegure la adecuada gestión de la propiedad intelectual y permita proyectar efectivamente su trasferencia tecnológica, lo que implicaría un mejor uso de los recursos del Estado.

12. Se debe establecer, en virtud de la nueva Ley, que las Grandes Empresas inviertan un porcentaje de sus ingresos, por ejemplo 0,5%, en Investigación y Desarrollo y buscar la manera de que al menos parte de tal Investigación y Desarrollo se realice en conjunto con instituciones de investigación. Consideramos que una medida de esta índole aceleraría la vinculación Universidad - Empresa, así como permitiría lograr el anhelado incremento del PIB invertido en Investigación y Desarrollo, aumentando a su vez el aporte privado.

13. No hay desarrollo tecnológico si no hay previamente investigación científica, por lo cual es relevante construir la institucionalidad que fomente y propicie la transferencia tecnológica considerando como elemento central el rol de la investigación científica como espacio de generación de conocimiento y tecnología. En este sentido y como se ha expresado en el contexto, si efectivamente se desea impulsar el traspaso de resultados de la investigación desarrollada en Universidades y centros de investigación a la sociedad y las empresas, todas las fuentes de financiamiento público deben dialogar, además de cubrir aquellas instancias en donde existe demasiado riesgo para que el privado invierta (por supuesto, con las garantías suficientes de la posibilidad real de transferencia de aquello que se está financiando o co- financiando). Por lo tanto, más allá de la norma en particular, la estructuración del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación debería considerar la coordinación centralizada de las fuentes de financiamiento y establecer una estrategia para que todas ellas se articulen de manera eficiente, cubriendo las distintas brechas existentes.

14. El impulso que requiere la Innovación y la Transferencia Tecnológica es la incorporación de nuevos criterios de evaluación y de incentivo para los investigadores que desarrollan proyectos de investigación tecnológica enfocados en desafíos de la sociedad e industria del país, y que sean incorporados tanto a la evaluación de su Carrera Académica como para la generación de incentivos de productividad. Estos indicadores deben incorporarse, a su vez, a la evaluación institucional que realiza la Comisión Nacional de Acreditación, en el área de Investigación.

    Se propone desarrollar criterios para evaluar la producción tecnológica tanto de los investigadores como de las universidades y centros de investigación, valorándolas de manera simétrica a la producción científica tradicional. Los productos tecnológicos a considerar como resultados para evaluar e incentivar son:

    a. Patentes nacionales y extranjeras solicitadas y otorgadas, cada una en nivel de valoración diferente.

    b. Secreto Empresarial con protocolo de protección formalizado y manejo de acuerdo a la normativa correspondiente.

    c. Diseños industriales cuando estén asociados a un desarrollo tecnológico.

    d. Modelos de utilidad cuando estén asociados a un desarrollo tecnológico.

    e. Esquemas de trazado de circuitos impresos cuando estén asociados a un desarrollo tecnológico.

    f. Softwares cuando estén asociados a un desarrollo tecnológico.

    g. Registros de variedades vegetales cuando cuente con el título de obtentor y estén asociados a un desarrollo tecnológico.

    h. Normas oficiales, reconocidas y publicadas por organismos gubernamentales, nacionales o internacionales oficiales, y estén asociadas a un desarrollo tecnológico de procesos.

i. Transferencias tecnológicas, que cuenten con las siguientes características:

- Haber generado un producto, servicio, proceso o mecanismo de comercialización claramente distinguible del desempeño normal del beneficiario.

- Haber sido efectivamente transferido a un tercero (entidad pública o privada) que se beneficie con el resultado o haber creado una nueva empresa para su explotación comercial. Es importante considerar que no toda transferencia debe y/o puede implicar una contraprestación económica.

En este contexto, se debe cautelar una adecuada y clara definición de los indicadores de proceso, resultados e impacto relacionados con la generación y transferencia de los activos intelectuales (propiedad intelectual y transferencia tecnológica).

Es posible que esto no deba ser incorporado de manera directa en la nueva norma, sin embargo, consideramos que dado el momento actual de discusión hacia la promoción de estas temáticas, en el contexto de la creación del nuevo Ministerio y vuestra mesa de trabajo en estas temáticas, amerita una discusión cuidadosa de cómo se fomenta a nivel país la consideración de estos temas en la evaluación académica (teniendo en cuenta que si esto no ocurre, es posible que otras medidas legislativas y acciones no den los resultados esperados). Además, la Ley de Innovación y Transferencia Tecnológica podría abrir la puerta para que esto ocurra.

15. A partir de la nueva institucional se debe impulsar la generación de programas de formación y actualización de gestores tecnológicos del país, agentes fundamentales de innovación de base científico tecnológica, que actualmente están en condición subcrítica en términos de cantidad y calidad para abordar los desafíos tecnológicos del país. Para ello, se deben considerar las demandas y requerimientos particulares del ecosistema nacional, y los distintos grados de formación de los diversos actores. En este sentido, la nueva Ley debiera abrir la puerta a un programa de estas características.