

Ciencia, Conocimiento, Tecnología e Innovación

Nuevos mapas para la diplomacia

Desafíos en un
nuevo ciclo político:
efectos en la Política Exterior

Mensajes iniciales

Los desafíos de la intersección entre diplomacia y ciencia

Desafíos de la Política exterior en el ámbito de la CTCI

Participación y liderazgo de la mujer y de las niñas en la ciencia

Transformación digital y Big Data: ejes de una transformación cultural

Derechos humanos y tecnologías emergentes: Neuroderechos e Inteligencia artificial

Capital humano avanzado: una inversión de futuro

Innovación y emprendimiento en CTCI: un nuevo ciclo de oportunidades

Comunicación y ciencia: una contribución a la apropiación social de la CTCI

Miradas prospectivas para una CTCI de futuro



Academia Diplomática de Chile

La Academia Diplomática de Chile (ACADE), al iniciar un nuevo ciclo de política exterior reafirma la prioridad del conocimiento científico y a la innovación tecnológica como factores que estimulan procesos transformadores- sociales y culturales. En este contexto, ha creado un espacio donde encontrarán una secuencia de separatas temáticas, las que incluyen las colaboraciones de reconocidos especialistas, académicos y diplomáticos.

Cada una de estas secciones abordará temas que requieren especial atención, y pueden ser objeto de iniciativas y acciones concretas. Es posible que ellas conduzcan a nuevas formas de diplomacia.

Este ciclo se iniciará con una presentación de la Directora de la ACADE, Emb. María del Carmen Domínguez, seguido de mensajes introductorios de diversos actores y autoridades nacionales e internacionales vinculados al ecosistema de ciencia, conocimiento, tecnología e innovación (CTCI).

Las separatas abordarán las siguientes áreas temáticas:

- Mensajes iniciales.
- Los desafíos de la intersección entre diplomacia y ciencia.
- Desafíos de la Política exterior en el ámbito de la ciencia, el conocimiento, la tecnología y la innovación.
- Participación y liderazgo de la mujer y las niñas en la ciencia.
- Transformación digital y Big Data: ejes de una transformación cultural.

- Inteligencia artificial, Neuroderechos: derechos humanos y tecnologías emergentes.
- Capital humano avanzado: una inversión de futuro.
- Innovación y emprendimiento en ciencia, conocimiento, tecnología e innovación: un nuevo ciclo de oportunidades
- Comunicación y ciencia: una contribución a la apropiación social.
- Miradas prospectivas para una ciencia, conocimiento, tecnología e innovación de futuro.

Nota:

Los textos y artículos, contenidos en la secuencia de Separatas Temáticas, son producto del generoso y desinteresado aporte intelectual, reflexivo y analítico de sus autoras y autores.

Esos contenidos no reflejan el pensamiento ni comprometen a la Academia Diplomática o al Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile.

SEPARATA VIII.

INNOVACIÓN Y
EMPREDIMIENTO EN
CIENCIA, TECNOLOGÍA,
CONOCIMIENTO E
INNOVACIÓN:

UN NUEVO CICLO DE
OPORTUNIDADES.

Índice

Nota Introductoria.

Emb. Pedro Oyarce

Chile: generador de un ecosistema de emprendimiento e innovación.

Equipo Start-Up Chile de Corfo.

Importancia de la transferencia tecnológica en el desarrollo inclusivo y sostenible: desafíos para Chile.

Varinka Farren

Fernando Venegas

Francisco Rodríguez

Desarrollo de la propiedad intelectual e industrial y su impacto en Chile: el rol del Instituto Nacional de Propiedad Industrial.

Loreto Bresky

María José García

Sergio Escudero

Reflexiones sobre el propósito y rol de la Investigación Orientada por Misión (IOM) en Chile.

Carlos Ladrix

Nota introductoria.

Emb. Pedro Oyarce¹.

Los importantes espacios que los Emprendimientos de Base Científica-Tecnológica (EBCT y conocidos como *Start-Up*, en inglés) han generado en nuestro desarrollo, creando condiciones para una nueva mentalidad innovadora, facilitando el posicionamiento de Chile en las redes globales del conocimiento. Ello presenta diversos desafíos para la Política Exterior.

En el artículo de Start-Up Chile, se recuerda que el primer elemento transformador, ha sido el cambio cultural, orientado a estimular el valor agregado de las nuevas tecnologías y el fomento de la innovación en las empresas emergentes, con alto crecimiento exponencial: ello constituye una ventaja competitiva. Se hace un repaso de 10 años, en el cual más de 2.200 start-ups generaron 36.000 empleos, transformando a Chile en un referente de aceleración de negocios, con apoyo público.

Uno de los mensajes centrales de este artículo es la necesidad de implementar “economías colaborativas” que, probablemente, sea uno de los aprendizajes en un momento de crisis, marcado por la pandemia, donde la industria del capital de riesgo y el *corporate venturing* profundizan los beneficios de un trabajo con las EBCT. Lo que se inició como un experimento audaz

tiene, en la actualidad, un impacto en la economía y ha transformado a nuestro país en un hub de emprendimiento regional con proyección.

Las *scale-ups*² serán protagonistas de la reactivación económica puesto que son intensivas en I+D+i para su crecimiento. Son empresas que, por lo general, ya tienen una posición en el mercado y que el manejo de conocimiento científico y de innovación tecnológica debe facilitar su apertura hacia nuevos “nichos” y oportunidades de negocio.

Este artículo concluye con las proyecciones y desafíos para consolidar a nuestro país como polo de inversión y levantamiento de capital en start-ups nacionales. Recuerdan que es vital posicionar a Chile en el escenario latinoamericano de inversión en startups, ya que, a nivel nacional, 89% de los fondos provienen del exterior. Es interesante analizar cómo la Política Exterior se sitúa en este escenario para favorecer el acceso al talento, al financiamiento, al fomento de la innovación y estimular la internacionalización.

En el artículo de Varinka Farren, Fernando Venegas y Francisco Rodríguez se hacen interesantes reflexiones sobre la transferencia tecnológica en Chile, como un

¹ Agradezco la colaboración editorial y de redacción de Kevin Fiegehen (Academia Diplomática de Chile).

² Se define a una Scale-Up como una empresa con un crecimiento medio de los empleados o de la facturación superior al 20 % anual durante un período de tres años y con más de diez empleados al principio de la actividad. Disponible en: <https://www.ie.edu/insights/es/articulos/de-startup-a-scaleup/>

tema en el cual interviene el ecosistema de ciencia, tecnología, conocimiento e innovación en su conjunto. Enfatizan la orientación de la transferencia tecnológica hacia el desarrollo inclusivo y sostenible. En este proceso, la política exterior debe estar preparada para contribuir al posicionamiento del país porque la dimensión internacional también se expresa en el crecimiento y en la sustentabilidad. Lo anterior incide en la sociedad de un país abierto al mundo.

Este texto analiza diferentes elementos de la noción de transferencia tecnológica. En particular, se refiere a las universidades y a los centros de excelencia para avanzar hacia una economía y una sociedad del conocimiento. Se recuerda también que el potencial innovador de los países no solo se mide por la inversión en I+D+i, sino también intervienen otros factores que inciden como la concentración de investigadoras e investigadores por número de habitantes, la densidad de empresas de alta tecnología, el registro de patentes de invención, la inversión en educación superior y la colaboración tanto de la industria como del sector público al PIB, a nivel global.

En este contexto, Chile se ha constituido en uno de los referentes de América Latina, aunque nuestros indicadores de inversión en I+D+i se encuentran bajo el promedio regional (Brasil invierte el 1,10 % en CTI de su PIB; Chile, el 0,36%). El texto plantea cómo se ha debilitado el paradigma reduccionista que entiende a la ciencia y la tecnología como disciplinas focalizadas, fundamentalmente, en el crecimiento económico y la productividad. Advierten la necesidad de

considerar el impacto de la CTCI sobre otras dimensiones de la realidad socio-cultural y los sistemas socio técnicos: calidad de vida, salud pública, competencia de instituciones, empresas y comunidades, cultura y medioambiente.

La transferencia tecnológica adquiere, como aquí se expresa, un sentido estratégico si esta supone un desarrollo materializado del conocimiento, tal como lo demostró la producción de ventiladores mecánicos durante la pandemia. Ello evidenció que, a partir de esas realidades, es posible mejorar las capacidades industriales y de desarrollo productivo e incluso, ser competitivos en lo tecnológico.

Este artículo concluye identificando para Chile, desafíos en diferentes ámbitos como lo institucional y lo normativo, especialmente buscando coherencia jurídica, las potencialidades del emprendimiento de base científico-tecnológico y la necesidad de promover la investigación aplicada para mejorar los resultados de los procesos de transferencia tecnológica hacia la industria, buscando atender los problemas y las realidades del mercado. Allí, una definición de prioridades para implementar una visión de país, desde un enfoque “por misión” es estratégico para el desarrollo con sentido prospectivo de nuestras ventajas comparativas como son las energías renovables no convencionales, el hidrógeno “verde”, los laboratorios naturales o la industria 4.0.

Constituye una interesante reflexión acerca de la forma en la cual la transferencia tecnológica se ha consolidado en las

agendas de política exterior y donde la gestión diplomática permite generar condiciones para múltiples actores que deben asumir la naturaleza internacionalizada de estos procesos y sus asociatividades. Es estimulante que en estos escenarios se esté asumiendo la acción de la diplomacia.

Se valora que ámbitos intensivos en tecnología están llamados a desempeñar un papel preponderante en nuestra visión de país. La formación de las futuras generaciones de diplomáticas y de diplomáticos debe estar inserta en dimensiones que debemos observar como el metaverso. Allí, diversos estados ya han instalado representaciones diplomáticas, que deben provocar una reflexión a niveles de planificación estratégica en el marco de una política exterior de futuro.

El desarrollo y la evolución internacionales de la propiedad intelectual e industrial es abordado en un artículo del Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INAPI). Se analiza la tradición de nuestro país en materia de reconocimientos de los derechos de propiedad intelectual e industrial, en particular, en el contexto de la política comercial (1990). Allí se articuló un sistema de protección con altos estándares, lo que se facilitó con el cambio del modelo de innovación a nivel global, producido por la mayor disponibilidad de tecnologías y la maduración de algunos programas tecnológicos locales.

El experto chileno Pedro Roffe está vinculado al origen del concepto de la arquitectura internacional de la propiedad intelectual. Ella

contiene diversas generaciones de tratados globales y de acuerdos bilaterales, plurilaterales y multilaterales que, de alguna manera, representan, un desarrollo progresivo de las convenciones de París sobre Protección de la Propiedad Industrial (1883) y de Berna sobre Protección de Obras Literarias y Artísticas (1886).

Se recuerda que en las bases de esta construcción se encuentran los Acuerdos sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual Relacionados con el Comercio (ADPIC o TRIPS, sigla en inglés). Tal como se indica en este artículo de INAPI, ADPIC incorpora las disposiciones sustantivas de los convenios de París y de Berna, en cuanto a solución de controversias.

Sin embargo, asigna un rol a la Organización Mundial de Comercio y al régimen global de intercambio entre países dentro de la normativa y gobernanza de la propiedad intelectual e industrial: esta es una temática en la cual, durante toda la duración del Acuerdo General sobre Tarifas y Comercio (GATT, sigla en inglés), el rol de la Organización Mundial sobre Propiedad Intelectual era evidente y claro.

La inclusión de todos estos temas dentro del régimen global de comercio ha sido compleja y quienes colaboraron con este artículo recuerdan que para minimizar el impacto de la adopción de los acuerdos ADPIC/TRIPS, los países en desarrollo pudieron postergar la protección, en lo que se conoció con el *swiss pipeline*. Posteriormente, la pandemia del COVID-19 trajo el problema de la flexibilidad de los

Acuerdos ADPIC/TRIPS en temas relacionados con la salud pública.

La INAPI ha ido más allá de su rol como articulador del ecosistema de propiedad intelectual, avanzando hacia una agencia de innovación para acelerar los procesos de desarrollo de los países.

Esta separata concluye con el análisis de la investigación orientada por misión (IOM). Se trata de una opción efectiva para quienes generan, transfieren y difunden conocimiento, a fin de abordar temas de alta prioridad nacional. Carlos Ladrix aborda la IOM como un concepto relativamente nuevo en Chile y recuerda el interés de orientar la CTCI a atender urgencias del país y avanzar hacia un nuevo modelo de desarrollo.

En el artículo, se califica la IOM como un punto de partida para activar el sistema de CTCI, movilizándolo a la sociedad civil, al Estado y al sector privado. Enfatiza el fuerte vínculo con las políticas de innovación, aunque se reconoce que el gasto en I+D+i, como porcentaje del PIB, ha sido el indicador que marca la agenda. De hecho, uno de los anuncios centrales del Gobierno es el de duplicar la inversión en I+D+i en este cuatrienio. Lo que es interesante, además, es que este incremento, debería financiarse no solo con aportes públicos sino también por privados, mejorando la proporción con que las Empresas contribuyen al total del gasto en I+D+i, que alcanza a un 35%.

La IOM ofrece una oportunidad metodológica y práctica para una focalización temática, involucrando a diferentes actores, a fin de obtener un

beneficio social amplio del conocimiento y de la innovación. El artículo muestra cómo en el Ministerio de Ciencia, Conocimiento, Tecnología e Innovación, al definir las políticas de CTCI, junto a otras Secretarías de Estado, pueden implementar este modelo por misión, de creciente interés para el sector público, académico y privado. Se recuerda que la Unión Europea define a la IOM como un modelo ambicioso, exploratorio y disruptivo por naturaleza, destinado a resolver un problema específico de alto impacto, en un periodo definido.

Lo interesante es que este esquema, de acuerdo al autor, proporciona beneficios pues aumenta, de manera crítica, tanto el trabajo de investigación como la formación de redes, orientando al conocimiento hacia publicaciones y proyectos con impacto, que sintonizan con las necesidades de la sociedad. Este también facilita una gobernanza multiactores que exige consensos y concede legitimidad social a decisiones y proyectos, abriendo espacios para la creación de nuevos mercados e industrias.

Esta interesante y breve reflexión concluye señalando que la orientación de nuestro país hacia suscribir acuerdos globales, participar en instancias multilaterales, a destinar la política industrial hacia misiones y a fortalecer el ecosistema de CTCI constituyen condiciones favorables para desarrollar un enfoque de IOM, con un fuerte componente de CTCI. Uno de los grandes desafíos para implementar la IOM es tomar decisiones e implementar acciones para evitar que se acentúe la fragmentación del Estado y también encontrar mecanismos de

coordinación amplios, en especial en el ámbito regional.

Para ello, convendría, como lo señala el autor, al citar a José Miguel Benavente, señalar que "la nueva política industrial se basa en esta idea de misiones. Esto tiene un despliegue territorial importante [donde se debe] incorporar a todas las comunidades, el territorio, los intereses de la sociedad civil y la protección de muchos elementos que tienen que ver con recursos naturales, de manera que sea una situación ganadora para todos". Ladrix destaca el modelo ARPA, creado por el Departamento de Defensa de Estados Unidos, para implementar misiones destinadas a trabajar en torno a tecnologías disruptivas. La acción de la diplomacia debe ser parte de esta visión, generando condiciones para el posicionamiento internacional de Chile.

Chile: generador de un ecosistema de emprendimiento

Equipo Start-Up Chile de Corfo.

Introducción

Chile se ubica en el extremo sur del mundo, lo que puede parecer aislado a nivel regional y global. Sin embargo, en los últimos 12 años, su ecosistema de innovación y emprendimiento ha adquirido una visibilidad mediática. Desde el nacimiento de Start-Up Chile, en 2010, la primera aceleradora pública, administrada por la Corporación de Fomento de la Producción (Corfo), el país se ha consolidado como *hub* para el desarrollo e incubación de startups de Latinoamérica, convirtiéndose en referente mundial.

Esta plataforma, originada a partir de una política pública disruptiva, se transformó en un referente para el fomento de la innovación. En el transcurso de esta década, más de 30 países han tomado a Chile como modelo para conformar sus ecosistemas de innovación y emprendimiento.

Este es un desafío de Estado, en el cual la Política Exterior puede contribuir a consolidar el posicionamiento de Chile como un centro integrado a la red global de *hubs* que se han constituido en referentes de la innovación, del emprendimiento y de procesos transformadores de alto impacto tanto para el crecimiento económico como para el bienestar social. En estas reflexiones, se efectúa una relación de las definiciones que han estimulado estos procesos en un país que asume a la CTCI y a las tendencias

emergentes como oportunidades para agregar valor a nuestro modelo de desarrollo.

El inicio de Start-Up Chile

Es fundamental considerar, para este efecto, el contexto nacional del año 2010. Este fue un año muy particular, toda vez que Chile estaba lidiando, por una parte, con los efectos de la crisis financiera global *Subprime* del año 2008. Por otra, se encontraba en una fase de reconstrucción tanto de su infraestructura como de su tejido social, luego del terremoto y tsunami del 27 de febrero de ese año. Este fue uno de los más fuertes registrados en la historia³ y que afectó a la zona centro sur de Chile. La crisis económica-social era inminente y las decisiones gubernamentales para reactivar la economía y levantar al país, marcarían de forma crucial a nuestro país, en los siguientes años.

Hasta ese momento, Chile era conocido principalmente por la explotación de sus recursos naturales, enfocándose en la agricultura, la minería cuprífera, la industria vitivinícola y la producción de salmón. El emprendimiento tecnológico aún no estaba instalado en la mentalidad de los chilenos: las iniciativas de I+D+i (Investigación, Desarrollo e innovación) eran mínimas, además que los proyectos emergentes usaban escasa tecnología, había poca orientación a

³ 8,8 en la escala Richter.

internacionalizar los negocios y la innovación no era considerada como un tema relevante en la agenda del sector empresarial chileno. Sin embargo, al igual que en otros países, la crisis permitió dar paso a una revolución.

En esa época, en lugares como Silicon Valley, Israel y Singapur se estaban incubando y acelerando grandes y ambiciosas ideas de negocios, que unos años más tarde lograrían revolucionar sociedades e industrias en su totalidad. Empresas como WhatsApp, Uber, Dropbox y Airbnb nacieron y escalaron en medio de la crisis global, logrando impactar sustancialmente en la economía de sus países.

Apoyo de Corfo

Al tener en consideración los antecedentes previos al nacimiento de Start-Up Chile, era evidente que el primer desafío sería generar un cambio cultural en la mentalidad de los chilenos en cuanto al emprendimiento. Especialmente, aquellos vinculados a ideas con base tecnológica para su desarrollo.

Se debía cambiar la disposición a adoptar esas nuevas tecnologías y el fomento de áreas de innovación en las empresas, para lo cual era inminente que el fracaso debía dejar de considerarse como algo negativo, sino como una parte del proceso y del crecimiento de las empresas. La premisa de Corfo era simple y efectiva: "El país necesita emprendedores e innovación de inmediato. Debemos invertir en personas talentosas que impulsen este campo en Chile, sin importar de donde vengan".

En un momento de la historia en el que otros países estaban cerrando sus fronteras,

emprendedores de todas partes del globo tendrían la oportunidad de ser bienvenidos en Chile, en un programa que no existía en ninguna parte del mundo en donde podrían comenzar a desarrollar sus emprendimientos tecnológicos y recibirían dinero del Gobierno de Chile sin ceder parte de su empresa.

La primera generación apoyada por Corfo estuvo conformada por 84 startups. En ese entonces, todas las startups postulaban a un mismo programa, llamado SEED. La inversión inicial para el total de empresas fue de \$2.600 millones de pesos. 12 años después, gracias al éxito del programa y al interés de proyectos de todo el mundo, la gerencia de Start-Up Chile junto a Corfo vieron una oportunidad de segmentar el apoyo a las startups dependiendo de la etapa en la que se encontraban. Es por esa misma razón que hoy existen tres programas diferentes: BUILD, IGNITE y GROWTH.

Estas tres etapas de aceleración fueron creadas con el objetivo de destinar más eficientemente los recursos y, al mismo tiempo, asesorar a las startups de la mejor manera considerando la etapa en que se encuentren. Una empresa que está en fase temprana no requiere de los mismos recursos que podría necesitar una que ya está consolidada, en donde sus planes son principalmente expandirse a otros mercados.

Como referencia, para BIG 3, una de las últimas generaciones del programa (cuyas siglas corresponden a la abreviatura de Build, Ignite y Growth) se contó con un total de 101 startups, a las cuales Corfo destinó \$2.780 millones de pesos.

Sin embargo, no todas las startups reciben la misma cantidad de dinero. Las empresas pertenecientes a Build reciben \$10 millones de pesos, en Ignite se destinan \$25 millones de pesos y en Growth se adjudican un fondo de \$75 millones a aquellas empresas seleccionadas en ese programa.

Como el impacto social y económico de estos proyectos para el país es reconocidamente virtuoso, cada año el apoyo financiero del Estado se amplifica: estas iniciativas, incubadas por Start-Up Chile impulsarán tanto la economía como el desarrollo de nuestro país a futuro.

¿Por qué apostar por las startups?

Es importante entender la definición de esta tipología de empresas, en la convicción de la reconocida potencialidad de estos emprendimientos para tener un alto impacto en las más diversas áreas tanto de la economía como de la sociedad. El término "startup" se refiere a empresas emergentes con un potencial de crecimiento exponencial debido a su propuesta de valor o ventaja competitiva⁴. La innovación en su modelo de negocio o la tecnología que ocupan les permite escalar rápida y globalmente.

No cualquier emprendimiento se puede catalogar como startup, sino que debe cumplir con cuatro características clave. Es imperante que sea una empresa emergente con un importante potencial de escalabilidad. Es decir, que la compañía tenga la capacidad de crecer

exponencialmente, multiplicando sus ingresos sin aumentar sus costos.

La tecnología es condición esencial para el desarrollo de una startup. Esto significa que debe utilizarse como un medio para innovar o escalar sus productos o servicios, usándola como pilar fundamental dentro del proyecto. Por ejemplo, hacer uso de redes sociales, como tener una cuenta Instagram, un sitio web o canal YouTube, no significa tener una "base tecnológica", ya que el emprendimiento no estaría desarrollando algo nuevo e innovador con un componente ingenieril detrás, sino que sólo estaría utilizando las tecnologías ya disponibles.

Por último, una startup siempre debe ser innovadora. Según el Manual de Oslo⁵ (la guía de referencia internacional en la materia de la OCDE), la innovación se refiere a la mejora sustancial de algo; puede ser un proceso, producto o servicio. Para determinar si un emprendimiento cumple con estos requisitos, se debe pensar comparativamente entre la solución propuesta y aquellas actualmente disponibles en el mercado.

Durante los últimos años, muchas startups rompieron nuestros paradigmas de consumo. Ejemplos de éstas son Airbnb, Uber, WhatsApp, Mercado Libre y Cabify. Todas estas empresas encontraron soluciones innovadoras y basadas en tecnología que cambiaron las formas de consumo.

⁴ Cualquier característica de una empresa, país o persona que la diferencia de otras ubicándola en una posición

relativa superior para competir. Es decir, cualquier atributo que la haga más competitiva que las demás.

⁵ <http://www.itq.edu.mx/convocatorias/manualdeoslo.pdf>

NotCo:	Startup del programa Scale 4, que está enfocada al sector foodtech y fundada por Karim Pichara, Pablo Zamora y Matías Muchnick, cerró en septiembre de 2020 una ronda de financiamiento por US\$85 millones, sumando así un total de US\$118 millones en capital recaudado, la cifra más alta de inversión extranjera para una startup chilena. Según TechCrunch, la empresa chilena está valorizada en US\$300 millones. Por último, durante el mes de junio se dio a conocer la entrada del inversionista estratégico estadounidense, Dani Meyer, quien ayudará a que NotCo a levantar una nueva ronda de inversión y abrir en la bolsa, buscando alcanzar la calidad de Unicornio para fin del 2021.	
	Scale 4	60 millones de pesos.
Betterfly:	Plataforma de beneficios que transforma los hábitos saludables de los colaboradores en donaciones sociales y un seguro de vida cuya cobertura crece sin costo. Esta startup logró un levantamiento de capital por US\$8,5 millones en ronda de Serie A en julio de 2020. ¡En menos de un año 2021 levantó más de USD\$60M! Con esta importante noticia, la startup se convierte en la insurtech con mayor levantamiento de capital serie B de Latam.	
	Seed 21	25 millones de pesos.
	Growth 1	60 millones de pesos.
Rocketbot:	Levantó US\$ 2,1 millones y se alistan para tener operaciones en Estados Unidos y Europa. Esta empresa, que automatiza los procesos a través de robots, continúa su increíble desarrollo y expansión en el mercado.	
	Growth 1	60 millones de pesos.
Houm:	Levantó US\$ 8 millones para seguir aportando al mercado de propiedades en Latam. La compañía es un marketplace operado por los propios dueños de las propiedades, lo que elimina las comisiones de corredores. Actualmente está presente en Chile, México y Colombia pero planea cautivar al resto de latino América con su modelo revolucionario.	
	Growth 1	60 millones de pesos.
Instacrops:	Es un asesor virtual de cultivos que integra y empaqueta un conjunto de tecnologías como IoT, satélites y drones, para dar recomendaciones en tiempo real a los agricultores, incrementando los rendimientos y reduciendo las operaciones y el consumo de agua. En abril de 2022, levantó una ronda por US \$2,8 millones para escalar en Latinoamérica y seguir su negocio de asesoramiento virtual agrícola. Planea cautivar al resto de latino América con su modelo revolucionario.	
	Growth 1	60 millones de pesos.
The Live Green Co.	Fundada en 2018, es una startup del rubro agroalimentario, que busca crear alimentos 100% vegetales y sustentables en cuya formulación se apoya en los últimos avances tecnológicos emergentes. En 2020 y en la ronda pre-series A de 2022, logró levantar US \$1.2 millones y US \$7 millones, respectivamente, registrando un crecimiento de 10 veces en su valor. En octubre de 2022, anunció una alianza con Empresas Carozzi para la creación de nuevas fórmulas de alimentos saludables, nutritivos y responsables con el medio ambiente, en todo nivel. Espera participar en una ronda exponencial de Serie A en 2023-2024.	

Alto Impacto

En 2020, Start-Up Chile cumplió 10 años desde su creación, periodo en el cual ha demostrado relevantes resultados para la industria. Con un portafolio de más de 2.200 startups apoyadas, y una tasa de supervivencia de un 44,24%, muy superior al

promedio de la industria que cuenta con una tasa cercana al 15%. Estas startups durante 2020 generaron más de 36 mil empleos en Chile y el mundo y lograron acumular un total de US\$ 2.000 millones en ventas a nivel local e internacional. Han logrado levantar capitales, tanto públicos como privado, que

supera en 16,5 veces aquello invertido por Corfo.

Lo que comenzó como un experimento audaz, hoy genera un importante impacto en nuestra economía y transformó a Chile en el Hub de emprendimiento de la región. En la actualidad, Start-Up Chile es la aceleradora de negocios número 1 de la región y se encuentra en el top 10 a nivel global.

Esta entidad pública no sólo es una política de gobierno, sino una consistente política de Estado que se mantiene a través del tiempo. En 2020, Start-Up Chile fue promovida a una gerencia de negocio de la Corporación de Fomento a la Producción (CORFO), con el consecuente impacto en el presupuesto y las decisiones estratégicas de la institución.

De las startups que se encuentran activas, el 72,74% mantiene operaciones en territorio nacional, y de esa cifra 48% son locales y 52% extranjeras. Lo anterior, se traduce en aportes concretos a la economía local, a través de la generación de ventas y empleo.

Para Start-Up Chile, los emprendimientos tecnológicos representan el motor detrás de los cambios que desafían lo conocido. Además, estos son una fuente definitoria de mercados y economías.

De igual forma, esta aceleradora pública es agnóstica en términos de industrias y de nacionalidades por lo que acoge a emprendedores de todas las áreas y países del mundo. Quienes crearon estos emprendimientos serán los encargados de proyectar el futuro.

Por definición, SUP está determinado a apoyar el emprendimiento tecnológico. De igual manera, tiene el compromiso de facilitar a los emprendedores todas las herramientas que necesitan para promover los cambios que nuestra sociedad requiere. Es así como se ha fomentado el ecosistema emprendedor. Se trata de un término asociado a disciplinas como la botánica o la ecología, pero que en el mundo de la innovación es recurrente.

Por definición, un ecosistema es la suma de todos los actores que están interconectados, a fin de generar apoyo y estímulo recíproco. La naturaleza es un gran ejemplo de esta interconexión.

Un ecosistema de emprendimiento funciona de la misma manera: un grupo de instituciones y actores -tanto públicos como privados- interesados en promover a las startups, trabajan juntos para crear valor compartido. Estas redes están formadas por el Gobierno, el sistema financiero, los fondos de capital de riesgo, los inversionistas "ángeles", las grandes empresas, las universidades, las incubadoras y aceleradoras. Cada uno contribuye al desarrollo y crecimiento de los emprendimientos tecnológicos desde su experiencia y rol en el mercado.

El financiamiento es crucial para las startups, sobre todo en etapa inicial. Existen muchos instrumentos disponibles para levantar capital para una startup. Sin embargo, es importante considerar que no todos pueden acceder a los mismos fondos de inversión y que el tipo de financiamiento varía según la etapa de desarrollo del proyecto.

Aunque según la revista Forbes Chile está rankeado como el mejor país para hacer negocios en Latinoamérica, todavía queda mucho camino por recorrer. En este sentido, Corfo tiene como misión promover el ecosistema en su conjunto, impulsar a los emprendedores y a las empresas a desarrollar la innovación e incentivar a los actores financieros a invertir en ellos.

Start-Up Chile, de la mano de Corfo, ha contribuido a la generación de un ecosistema de emprendimiento tecnológico en el país, avanzando hacia su consolidación a nivel mundial. El éxito de las startups que han pasado por el programa de aceleración en la última década ratifica el buen trabajo y la articulación eficiente de los actores nacionales, congregando una red de inversionistas, fondos, mentores y alianzas que posibilita el crecimiento económico del país. Esta es una política pública cuya proyección debe proseguir con perspectiva de futuro.

Chile es un excelente laboratorio, gracias al tamaño de nuestro mercado, que permite fácilmente prototipar y validar ideas. El ecosistema local apoya e incentiva el crecimiento de los proyectos de alto impacto y políticas públicas sustentan fuertemente a los emprendedores, otorgando múltiples líneas de financiamiento y apalancamiento a la inversión privada.

Sumado a lo anterior, Chile cuenta con acuerdos comerciales regionales (como Mercosur) y a nivel mundial (Acuerdos de Libre Comercio con los Estados Unidos, China, Unión Europea, entre otros). Estos permiten estar conectados y mantenerse

competitivos, a pesar de la ubicación geográfica. SUP facilita, de igual forma, visas de trabajo para los fundadores y sus equipos.

Proyecciones y Desafíos

La experiencia de Start-Up Chile evidencia un trabajo por posicionar a nuestro país como centro de operaciones de empresas globales. Hoy, el país aloja a los *headquarters* regionales de empresas de diversas partes del mundo y se ha consolidado como un núcleo de innovación y tecnología. La diplomacia debe estar en condiciones de facilitar estos modelos.

Actualmente, se está fortaleciendo la plataforma basándose en tres pilares: i) atraer capital humano especializado al ecosistema; ii) impulsar a nuestras startups a nuevos mercados; y, iii) apoyar a la inversión e incentivar el financiamiento del capital de riesgo.

Todavía existen tareas por ser desarrolladas. Uno de los desafíos es impulsar a Chile como polo de inversión: si bien el levantamiento de capital en startups nacionales e internacionales ha ido aumentando a través de los años, estas transacciones ocurren en el extranjero. En este marco, es necesario advertir una las oportunidades para generar una plaza de inversión nacional para que los inversionistas apuesten por los emprendedores. Es vital posicionar a Chile como *hub* de inversión latinoamericano, ya que sólo la inversión nacional corresponde al 11% versus la inversión extranjera que equivale al 89%.

Por otra parte, es fundamental acortar las brechas de género. Esto, porque las startups

lideradas por mujeres levantan menos capital que las lideradas por hombres. Sin embargo, las empresas con al menos una mujer en el equipo fundador tienen una mayor tasa de supervivencia (45,7%) que una startup liderada únicamente por hombres (44,24%). Es por lo anterior, que se ratifica el compromiso de la política pública con seguir creando espacios y oportunidades para continuar disminuyendo la brecha, como lo es el Female Founder Factor. Esta iniciativa genera asociación de líderes para impactar, no sólo a fundadoras y sus negocios, sino que a todo el ecosistema nacional de emprendimiento e innovación.

Las Scaleups serán las Protagonistas de la reactivación económica

De acuerdo a un estudio realizado por Endeavor Chile en octubre de 2020, las scaleups son definidas como empresas con un componente tecnológico en el producto, servicio o modelo de negocio, que les permite crecer aceleradamente, al menos 20% al año, por tres años consecutivos en ventas o empleados.

Entre los años 2015 y 2018, 5.401 empresas chilenas lograron hacerlo, lo que equivale al 1% del total de empresas del país. En ese período, se generaron casi 700 mil nuevos empleos, un promedio de 130 trabajadores adicionales por cada empresa de este tipo, donde la mitad de ellas creció al menos 131%.

Esto significa que son muy pocas empresas, pero generan un gran impacto en la economía, debido a su capacidad de crecer y escalar el negocio. Por esta razón, los expertos aseguran que las empresas denominadas scaleups tendrán un rol

fundamental en la reactivación económica y en el futuro de Chile. A diferencia de las micro y pequeñas empresas, que requieren una política pública con enfoque social, el apoyo a scaleups debiese impulsarse desde las políticas públicas de innovación y desarrollo económico y estar dirigidas a mejorar el ecosistema de emprendimiento en general, con foco en condiciones estructurales que les permitan crecer más rápidamente.

Entre los aspectos claves de una política pública de incentivo a scaleups, los expertos aseguran que es necesario enfocarse en las políticas de acceso a talento (en especial a desarrolladores y áreas de tecnología), el financiamiento (principalmente a través del venture capital), el fomento a la innovación y la internacionalización desde Chile (dado el limitado mercado interno).

Las grandes empresas que hoy existen en Chile en algún momento de su historia tuvieron un crecimiento acelerado. De hecho, de acuerdo al estudio liderado por Endeavor, entre aquellas con ingresos superiores a 600 mil UF en 2018, alrededor de 43% fue una scaleup por lo menos una vez desde 2005. Aunque el rápido crecimiento puede ocurrir independiente del tamaño de la empresa, más del 70% de las scaleups tuvieron ingresos entre 10 mil y 200 mil UF en 2018. Al momento de iniciar su crecimiento acelerado, el 50% tenía al menos 5 años. En general, son empresas que ya no son startups, sino que, efectivamente, encontraron el *product/ market fit* y si bien están en camino a ser una gran empresa, aún no tienen la inercia que estas generan.

Las scaleups pueden estar presentes en todos los sectores económicos, aunque algunos son especialmente sensibles a los cambios en la economía. Sin embargo, hay sectores que, a pesar de los vaivenes económicos que ha tenido Chile desde 2008, han mantenido un crecimiento promedio estable y al alza respecto al número de scaleups. Las empresas de crecimiento acelerado pueden mantener su competitividad y un crecimiento al alza. De ahí la importancia de desarrollar las capacidades que permitan alcanzar esta sostenibilidad.

¿Pero qué nos dice la historia sobre las scaleups? Apple, Amazon, Google, Microsoft, Facebook, Alibaba. Hace treinta años la gran mayoría de estas y otras empresas no existían. Hoy han llegado a estar entre las más grandes del mundo y probablemente han sido determinantes en el tipo de vida de diversas sociedades. Son los más famosos ejemplos de scaleups en el mundo y siguen creciendo.

Sin embargo, en el último tiempo, otras empresas han surgido irrumpiendo y resolviendo problemáticas actuales, transformando la vida de las personas todos los días. En Latinoamérica, Mercado Libre es quizá el mejor ejemplo de empresa escalable: esta, en 2007, logró abrirse a la bolsa en Estados Unidos, valorizándose en US\$800 millones. Diez años más tarde, alcanzó un valor de mercado de US\$10 mil millones. Hoy, ese monto es cinco veces más grande, sumando cerca de 8.000 empleados en más de 18 países.

Adicional a este impacto, el efecto multiplicador de sus fundadores en el continente, habla de la importancia de fortalecer los ecosistemas emprendedores de la mano de los propios emprendedores exitosos. Sin ellos y sus sueños, probablemente Latinoamérica no tendría muchas otras startups y scaleups.

WhatsApp tuvo una trayectoria aún más meteórica. Luego de 10 años de historia, hoy son dos mil millones de personas en 180 países quienes utilizan esta aplicación. Aunque ya eran grandes en la mitad de este período, cuando Facebook pagó US\$19 mil millones para adquirirla. En ese tiempo, la empresa tenía sólo 55 empleados, siendo seguramente una de las empresas más valiosas per cápita. Cuando empezaron en 2009, Jan Koum y Brian Acton llevaban treinta años trabajando con tecnologías en EE.UU., con el sueño de desarrollar una aplicación fácil, sin costo y sin publicidad. Al lograrlo, transformaron el modo en que nos comunicamos. Koum sigue al frente de WhatsApp y Acton ahora lidera una organización para mejorar la privacidad en Internet y garantizar la libertad de expresión. Un nuevo y buen ejemplo del impacto de los emprendedores en su entorno.

Las startups en la cuarta ola de innovación corporativa.

Es interesante considerar el estudio liderado por Telefónica, Wayra y el IESE Business School, durante el año 2020, sobre la colaboración entre empresas y startups en la región. Allí se valora la cooperación como una práctica que actualmente es indispensable como lo ha demostrado la crisis sanitaria y económica.

La necesidad de implementar economías colaborativas es probablemente uno de los grandes aprendizajes que esta crisis nos dejará. De la misma manera, y como punto de encuentro para todos quienes queremos aportar en este ecosistema, actores indispensables para que la industria de capital de riesgo y el corporate venturing comiencen a consolidarse en nuestra economía.

Entre las reflexiones que nos deja el reporte, Latinoamérica se está convirtiendo en un polo de innovación y oportunidades de crecimiento para startups. Este fenómeno se potencia cuando las grandes empresas generan mecanismos formales de trabajo con emprendedores, actividad que se ha fortalecido durante los últimos años. Si bien es cierto, el Corporate Venturing se ha cuadruplicado entre empresas en todo el mundo, en Latinoamérica la actividad es aún desconocida, o al menos muy difícil de rastrear. El nivel de adopción en promedio en la región es del 16%, lejos del nivel de adopción que logran las empresas registradas en el Fortune 100, que alcanzan al 75%.

Por lo tanto, en un escenario optimista, se presentarían oportunidades para seguir aportando a esta práctica: enriqueciendo el ecosistema, logrando el escalamiento de las startups, disponibilizando capital y, desde el Gobierno de Chile, habilitando los espacios no resueltos con herramientas de subsidios y fomento, para lograr más éxitos en la generación, consolidación y escalamiento de empresas, que trae un mayor aporte al

producto, a la generación de empleos y al necesario bienestar social.

CORFO ha venido trabajando consistentemente en una política de emprendimiento, innovación y capital de riesgo en Chile por los últimos 20 años. Aun cuando existen múltiples desafíos, se ha logrado un ecosistema local sólido. Los fondos de capital de riesgo apoyados por Corfo cuentan con líneas por desembolsar por un monto equivalente a US \$177 millones.

En la evolución que ha presentado el emprendimiento y las startups, se pueden relevar dos desafíos:

1. Aumentar el tamaño de la industria del Capital de Riesgo, permitiendo la entrada de nuevos actores relevantes al sistema. Es posible pensar en empresas y grandes empresas, que participen en fondos de inversión, en una estructura de multicorporate venture capital, apalancados con los instrumentos de la Gerencia de Inversión y Financiamiento de CORFO.

2. Fomentar y profundizar la inversión de los fondos en empresas innovadoras y startups, donde la Ley I+D puede jugar un rol clave. Acercarse a Start-Up Chile, por ejemplo, para acceder al correcto deal flow de empresas de impacto. Aprovechar la Ley I+D, que tiene por objetivo contribuir a mejorar la capacidad competitiva de las empresas, a través de un incentivo tributario a la inversión en I+D que permite rebajar, vía impuesto de primera categoría, el 52% de los gastos destinados a actividades de I+D. Las estadísticas indican que sobre el 80% de las

empresas beneficiarias de la Ley I+D corresponden a grandes empresas.

Esta regulación representa una gran oportunidad para la vinculación de grandes empresas y startups, mediante la contratación de servicios y desarrollo de tecnologías, que las apoya resolviendo los múltiples desafíos que enfrentan, y que, dadas sus estructuras, muchas veces no pueden reaccionar oportunamente frente a diversos requerimientos y cambios de los mercados.

La articulación es un desafío para todos, pero también una urgencia y una manera concreta de reaccionar al impacto que dejará en Chile la crisis sanitaria y económica. Ciertamente que la economía colaborativa se instalará como una buena práctica, y permitirá agregar valor a todos los actores involucrados.

La evolución de las startups plantea desafíos para la política exterior y la acción diplomática. El ecosistema de innovación y de emprendimiento puede facilitar la construcción de ventajas a nivel regional y global. Aquí es también necesario pensar en nuevas dimensiones del emprendimiento tecnológico como aquel que puede estar "orientado por misión", de acuerdo a prioridades estratégicas donde el país tiene condiciones y proyecciones objetivas.

Apreciamos que la Academia Diplomática esté incorporando esta dimensión económica y social en una publicación que vincula ciencia, emprendimiento y sociedad: estos son temas que deben integrar una formación diplomática que entienda el alcance de múltiples actores y el sentido de la noción de paradiplomacia.

Importancia de la transferencia tecnológica en el desarrollo inclusivo y sostenible: desafíos para Chile.

*Varinka Farren Llantén⁶, Fernando Venegas Calderón⁷,
Francisco Rodríguez⁸*

Resumen

En esta sección, se aborda la evolución de la transferencia tecnológica en Chile y cómo ésta puede impactar en el desarrollo inclusivo y sostenible, tanto a nivel económico como en el ámbito social. En la primera parte, se analizan las distintas variantes de este concepto y el rol que juegan las universidades y centros de investigación para avanzar hacia una economía del conocimiento. Luego, se profundizará en la importancia que allí tiene la ciencia y la tecnología y, por consiguiente, la transferencia tecnológica. Posteriormente, se analizará la situación de Chile, tanto desde la evolución de la transferencia tecnológica en los últimos quince años como de los desafíos que esta enfrenta. Lo interesante es observar cómo la diplomacia interviene en estos procesos lo que, ciertamente, plantea nuevos desafíos para la política exterior.

Distintas aproximaciones al concepto de transferencia tecnológica.

La globalización y el rápido desarrollo tecnológico han impactado profundamente en la competitividad y el crecimiento económico de varios países, donde la innovación es un elemento esencial para llegar con soluciones a mercados internacionales. Los mecanismos de transferencia, en este contexto, facilitan la disminución de las brechas entre los países desarrollados y aquellos emergentes, permitiendo aumentar la productividad y avanzar hacia un desarrollo más inclusivo y sostenible.

De esta manera, la transferencia tecnológica se refiere al proceso mediante el cual una organización traspasa conocimiento a otra, pudiendo adoptar variadas formas: licencia, cesión o venta, creación de empresa de base tecnológica. Por lo general, comprende dos componentes: por una parte, conocimiento (intercambio de información, procesos, resultados de investigación, *know how*⁹) y, por otra, propiedad intelectual.

⁶ Ingeniero Comercial de la Universidad Católica del Norte y MBA de Clarion University of Pennsylvania, directora ejecutiva Hub de Transferencia Tecnológica Andes Pacific Technology Access (Hub APTA), correo electrónico: varinka.farren@hubapta.com.

⁷ Abogado y magíster en derecho y nuevas tecnologías de la Universidad de Chile y MBA de la Universidad Adolfo Ibáñez, socio fundador de Grupo Zenit, presidente de RedGT y gerente de transferencia tecnológica en Know Hub Chile, correo electrónico: fernando@grupozenit.cl

⁸ Ingeniero civil bioquímico de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Agente de innovación y transferencia tecnológica en Hub APTA, correo electrónico: francisco.rodriguez@hubapta.com.

⁹ Se refiere a aquella información y conocimiento sobre productos o procesos industriales, que no ha sido conocida por terceros y tiene un valor comercial.

La transferencia tecnológica es un camino con incertidumbres propias del riesgo asociado al desarrollo de nuevas tecnologías. Existe el riesgo latente de que un proceso de transferencia tecnológica fracase, donde la tecnología desarrollada no logra transformarse en un bien o servicio disponible para la sociedad y/o el mercado.

La complejidad de este proceso ha sido analizada por diversos especialistas y académicos. Se han identificado elementos comunes que dicen relación con la absorción y difusión de tecnologías en sus diferentes naturalezas y formas¹⁰, concluyendo que ello implica el movimiento de tecnologías, donde una de ellas sea utilizada por otra organización o área, a menudo, totalmente diferente de su origen. Son admitidas también diversas formas y composiciones de tecnologías, por lo que algunas pueden incorporarse fácilmente a los sistemas de producción y otras requieren de operaciones más complejas.

Desde el punto de vista práctico, a través de la transferencia, las empresas adquieren tecnologías para apoyar la producción en términos de rendimiento, calidad, reducción de costos y mejora en la eficiencia. Existen estrategias y modelos como el *Knowledge-Based View* (KBV), que desde los años 70 aprovecha la capacidad de las organizaciones para lograr una ventaja competitiva o el desarrollo de una visión más

dinámica. Luego, en la década de los 90, las organizaciones comenzaron a crear nuevo conocimiento y a generar modelos de negocios basados en activos intangibles, los cuales impactaron los mercados y la sociedad¹¹.

Por otra parte, si analizamos la transferencia tecnológica y del conocimiento desde una perspectiva académica ésta forma parte de la llamada tercera misión de las universidades: mide cómo los resultados de investigación que se desarrollan en estas instituciones impactan en la sociedad y en el mercado. Un ejemplo de ello es el trabajo realizado a comienzos de la década de los 80 por un grupo de biólogos de la Universidad de California Berkeley y la Universidad de Stanford, quienes fueron pioneros en el uso de ficobiliproteínas que se encuentran en las algas marinas como marcadores fluorescentes¹². A partir de ejemplos como éste, muchas universidades han adoptado el licenciamiento de invenciones patentadas y la participación en nuevas empresas como un mecanismo idóneo para que los resultados de investigación sean transferidos a la sociedad y al mercado¹³.

Los académicos reconocen y aceptan ampliamente la transferencia tecnológica como parte integral de la gestión de la investigación. Su análisis ha sido objeto de estudio durante más de 40 años. A partir de esa evidencia, se ha concluido que la

¹⁰ Fundamental elements in Technology Transfer: an in-depth analysis, Technology Analysis & Strategic Management, DOI: 10.1080/09537325.2021.1894328, Vander Luiz da Silva, João Luiz Kovaleski & Regina Negri Paganí (2021).

¹¹ Knowledge Based View of University Tech Transfer—A Systematic Literature Review and Meta-Analysis, 2020, Clovia Hamilton 1,*y and Simon P. Philbin, Department of Technology and Society, SUNY Korea, Incheon 21985, Korea;

Nathu Puri Institute for Engineering and Enterprise, London South Bank University, 103 Borough Road, London.

¹² Seis meses después, la Universidad de Stanford entró en una relación con dos organizaciones del sector privado para patentar esta invención y participar en el desarrollo de una herramienta crítica para la detección del cáncer.

¹³ A History of Office of Technology Licensing Stanford University, Hans Wiesendanger, Fomer Senior Licensing Associate

transferencia tecnológica es un esfuerzo multidisciplinario, el cual implica múltiples perspectivas para su éxito¹⁴.

En ese sentido, la definición de transferencia tecnológica puede ser confusa y suponer interpretaciones. Los primeros estudios en transferencia tecnológica afirman que este proceso ocurre cuando una tecnología generada en un contexto se utiliza en otro¹⁵. Más recientemente, se definió a la transferencia tecnológica como la experiencia técnica de traspasar conocimiento desde una realidad organizacional hacia otra¹⁶. Otros ponen en escena el concepto de comercialización, indicando que la transferencia tecnológica es el proceso de desarrollo de aplicaciones prácticas para los resultados de la investigación científica, el cual mueve la tecnología de una institución de base científica a una organización industrial, que comercializa con éxito la tecnología^{17,18}.

A partir de los distintos matices de este concepto, consideramos que las diversas dimensiones del concepto de transferencia tecnológica son complementarias y forman parte de la tercera misión de las universidades y de las instituciones generadoras de conocimiento.

Ahora bien, desde una perspectiva económica la transferencia tecnológica puede interpretarse como la incorporación de un conocimiento a una unidad productiva, el cual fue desarrollado fuera de ella. Es un movimiento de conocimiento y gestión de derechos de propiedad intelectual e industrial, desde una organización hacia otra, donde se comparten las aplicaciones prácticas de los resultados de una investigación científica, que dan lugar a nuevos productos o servicios.

En definitiva, producto de la complejidad y del carácter multivariable de este proceso, las universidades e instituciones generadoras de conocimiento han utilizado diversos mecanismos de transferencia tecnológica. Conviene mencionar la concesión de licencias para las innovaciones desarrolladas en el seno de estas instituciones, la participación en nuevas empresas que atraen a terceros inversores y la cooperación con la industria a través de proyectos de investigación y desarrollo colaborativos, o bien dando respuesta a las necesidades tecnológicas de las empresas.

Relación entre ciencia, transferencia tecnológica y desarrollo económico y social.

¹⁴ Towards the assessment of technology transfer capabilities: An action research-enhanced HDM model, Joao Ricardo Lavoie, Tugrul Daim, 2019. Engineering and Technology Management Department - Portland State University Portland – OR - USA

¹⁵ Technology transfer from the defence to the civilian sector in Israel— methodology and findings, Samuel N.Bar-Zakay. Technological Forecasting and Social Change, Volume 10, Issue 2, 1977, Pages 143-58 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0040162577900427>

¹⁶ Technology transfer and public policy: a review of research and theory, BarryBozeman. Research Policy, Volume 29,

Issues 4–5, April 2000, Pages 627-655. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048733399000931>

¹⁷ Technology transfer model for Austrian higher education institutions, Heinzl, J., Kor, AL., Orange, G. et al. s. J Technol Transf 38, 607–640 (2013). <https://doi.org/10.1007/s10961-012-9258-7>

¹⁸ A Survey Analysis of University-Technology Transfer in Israel: Evaluation of Projects and Determinants of Success Meseri, Ofer; Maital, Shlomo. Journal of Technology Transfer; Indianapolis Tomo 26, N.º 1-2, (Jan 2001). <https://www.proquest.com/openview/158ce8c0f9fea55eea5d91bbf455562/1?pq-origsite=gscholar&cbl=25959>

En las últimas décadas muchos países han volcado sus esfuerzos hacia la ciencia, la tecnología y la innovación, ya que han comprendido que el desarrollo tecnológico es un factor determinante para el crecimiento económico. Algunos han sido pioneros en esta materia (Estados Unidos, Japón y Corea del Sur), pero sistemáticamente se han ido sumando más naciones en este camino.

Tanto para aquellos que iniciaron esta carrera como para los que se han ido incorporando, el aumento del gasto (como porcentaje del PIB) en investigación y desarrollo ha sido uno de los pilares fundamentales de su estrategia de innovación. Para manejar un orden de magnitud, el gasto promedio en investigación y desarrollo de los países de la OCDE representa el 2,4% del PIB, cifra que aumenta considerablemente en aquellos países categorizados como los más innovadores del mundo de acuerdo con el Índice Global de Innovación¹⁹.

Cabe señalar que el potencial innovador de los países no sólo se mide por la inversión en investigación y desarrollo, sino que también existen otros factores que inciden como la concentración de investigadores por número de habitantes, la densidad de empresas de alta tecnología, el registro de patentes de invención, la inversión en educación superior y la contribución de la industria y/o el sector público al PIB global.

En los últimos años, América Latina también ha intentado subirse al carro de la innovación, siendo Chile uno de los referentes para el resto de los países de la región. Sin embargo, las cifras y resultados no son comparables con aquellos países que lideran en esta materia. En cuanto a inversión en investigación y desarrollo, el promedio de la región bordea el 0,67%, siendo el líder indiscutido Brasil con un 1,1% del PIB. Chile, a pesar de ser líder en innovación en la región²⁰, la inversión en investigación y desarrollo sólo representa un 0,36% del PIB.

De esta manera, el fortalecimiento del ecosistema de ciencia, tecnología e innovación y, por cierto, el aumento de la inversión en investigación y desarrollo son aspectos claves para llevar nuestra economía a la siguiente etapa, que nos permita avanzar desde una economía netamente extractivista a una más inclusiva. En este sentido, diversos estudios han demostrado que las tasas de rentabilidad social de la investigación y desarrollo se estiman en 60% o más para países en vías de desarrollo²¹.

Es indudable que la ciencia y tecnología tiene un impacto directo en el crecimiento económico a largo plazo de los países, pero al mismo tiempo permite que el desarrollo económico sea mucho más inclusivo y sostenible. Es por esta razón se ha apostado por ella para mejorar su competitividad, productividad y diversificación de las matrices productivas. Pero la ciencia y la tecnología no sólo tienen un impacto

¹⁹ Tal es el caso de Corea del Sur (4,5% del PIB), Israel (4,9% del PIB) u otros como Alemania, Suiza o Finlandia donde el gasto en investigación y desarrollo supera el 3% del PIB.

²⁰ De acuerdo al Índice Global de Innovación 2021, Chile mantiene el liderazgo en América Latina situándose en el

puesto 53. Entre las economías que le siguen a Chile se encuentra México, Costa Rica y Brasil.

²¹ Hall, Bronwyn H.; Mairesse, Jacques; Mohnen, Pierre. Measuring to Returns to R&D, National Bureau of Economic Research Working Paper Series, 2009. Disponible en: <https://www.nber.org/papers/w15622>.

económico sino también social. Esta coadyuva a dar respuesta a los grandes desafíos presentes y emergentes como el cambio climático, la inequidad social, la alta inmigración, el desempleo y las pandemias.

Un ejemplo interesante es el rol de la ciencia y la tecnología para enfrentar la crisis sanitaria generada por el COVID-19. A partir del aporte de la ciencia y de la colaboración de universidades y empresas se pudo enfrentar la pandemia, a través del desarrollo de vacunas. Este es un ámbito en el cual la diplomacia y la ciencia han tenido una colaboración eficiente, donde Chile se ha constituido en un referente para la futura cooperación internacional en el ámbito de mega tendencias de interés para toda la humanidad.

Nuestro país pudo evidenciar diversas respuestas concretas desde la ciencia y la tecnología, como fueron la fabricación de ventiladores mecánicos de emergencia, por parte de la Universidad de Concepción y los Astilleros y Maestranzas de la Armada (ASMAR)²². Estos se basaron en un modelo realizado por investigadores del *Massachusetts Institute of Technology (MIT)* y liberado a la comunidad científica para enfrentar la pandemia. En este ejemplo, se observa la capacidad de la transferencia tecnológica, para activar una cadena de valor en torno al conocimiento.

En definitiva, tal como lo plantea Godín y Doré (2005), es fundamental considerar el impacto de la ciencia, la tecnología y la innovación sobre otras dimensiones de la

realidad socio-natural y los sistemas socio-técnicos: calidad de vida, salud pública, sistema de salud, competencia de instituciones, empresas y comunidades, cultura, política, formación y medio ambiente, entre otros²³.

Ahora bien, la transferencia tecnológica toma absoluta relevancia si queremos avanzar hacia una economía basada en conocimiento, tal como se expresa en el ejemplo de los ventiladores mecánicos. La transferencia tecnológica es el vehículo que permite transformar los resultados de investigación en nuevos productos o servicios innovadores que se ponen a disposición de la sociedad y el mercado, ya sea a través de bienes públicos o privados.

Para que Chile apueste por la transferencia tecnológica como componente estratégico de su desarrollo, será necesario entender que las ventajas de nuestro país residen en la competitividad del desarrollo de tecnología. De esta manera, si apostamos por la transferencia tecnológica y una economía basada en conocimiento, podremos generar retornos económicos para el país a través de un incremento de la inversión extranjera (el país se vuelve mucho más atractivo para inversionistas), la exportación de productos de alta tecnología, el licenciamiento de los desarrollos tecnológicos realizados en el país y la generación de empresas de base tecnológica con impacto global, las que activan un mercado laboral de mejor calidad.

Para América Latina, es imperativo avanzar hacia un modelo de desarrollo económico

²²<https://noticias.udec.cl/ventilador-asm-ar-udec-el-primero-en-el-pais-listo-para-su-operacion/>.

²³ Godin, B., & Doré, C., Measuring the impacts of science: beyond the economic dimension. Paper presented at the

HIST Lecture, Helsinki Institute for Science and Technology Studies, Helsinki, 2005. Disponible en: http://www.csiic.ca/PDF/Godin_Dore_Impacts.pdf.

basado en conocimiento, ya que de lo contrario se perpetuará la dependencia económica. Un ejemplo claro de esto es la comparación de las exportaciones de productos de alta tecnología entre Colombia y Corea del Sur. A comienzos de la década de los 90 la diferencia entre ambos países era aproximadamente de 20.000 millones de dólares, pero en la actualidad esa diferencia se ha multiplicado en más de 230 veces²⁴.

Breve descripción de la evolución de la transferencia tecnológica en Chile.

Si analizamos el modelo de transferencia tecnológica chileno podemos concluir que estamos en una etapa de transición. Sus primeros antecedentes se encuentran en iniciativas impulsadas por agencias gubernamentales de financiamiento como CONICYT (Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica), FONDEF (Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico) o FIA (Fundación para la Innovación Agraria): comenzaron a exigir, progresivamente, resultados de transferencia tecnológica en los proyectos de investigación y desarrollo (I+D). Esta situación forzó a muchos investigadores a incorporar estas capacidades en sus equipos de trabajo, o bien exigirla a las universidades.

Solo hace casi 15 años el término de transferencia tecnológica se formalizó a raíz de una serie de instrumentos de CORFO. Estos buscaban generar capacidades de transferencia tecnológica en las universidades y centros de investigación, en respuesta al diagnóstico del ecosistema de innovación que había realizado un grupo de

expertos internacionales. Allí se concluyó que, si bien la ciencia generada en el país era de calidad, muy pocos de esos resultados de investigación se traducían en productos y servicios concretos disponibles para la sociedad.

A partir del mismo, se sentaron las bases del modelo de transferencia tecnológica chileno, donde las universidades e instituciones generadoras de conocimiento son protagonistas. La evolución del modelo chileno se ha expresado en las siguientes fases de desarrollo: Instalación de capacidades de gestión tecnológica y creación de Oficinas de Transferencia y Licenciamiento; Consolidación de Oficinas de Transferencia y Licenciamiento; y creación de los HUBs de Transferencia Tecnológica.

En una primera etapa, el foco del modelo se centró en la instalación de capacidades de transferencia tecnológica que permitieran cerrar las brechas entre resultados de investigación y la generación de productos y/o servicios basados en dichos resultados. Para ello, se realizaron una serie de iniciativas de formación de capital humano en transferencia tecnológica, promoción del patentamiento como mecanismo de protección de resultados de investigación y creación de las primeras Oficinas de Transferencia y Licenciamiento (OTL). Estas tenían como objetivo, desarrollar la institucionalidad necesaria para la transferencia, lo cual facilitó los primeros portafolios de tecnologías comercializables de universidades.

²⁴ En este sentido, y tal como lo plantea Andrés Oppenheimer en su libro *Cuentos chinos "los países latinoamericanos pueden cortar el gasto público, bajar la*

inflación, pagar la deuda externa, reducir la corrupción y mejorar la calidad de las instituciones políticas y seguir siendo pobres, por no poder generar productos sofisticados".

Una segunda fase del modelo estuvo marcada por la consolidación de las OTL y sus primeros casos de éxito en la comercialización de tecnologías en el mercado nacional, incluyendo algunos casos específicos de transferencia a nivel internacional.

Finalmente, hacia el año 2015 surge una tercera intervención desde la política pública, mediante la creación del instrumento HUB de Transferencia Tecnológica desde CORFO. Busca aumentar la cantidad y proyección nacional e internacional de los negocios tecnológicos basados en los resultados de I+D generados en universidades y centros de investigación.

Para dar continuidad a esa política pública, el instrumento diseñado por CORFO implementó un modelo de integración y especialización de funciones "*on campus* — *off campus*". Este reconoce la necesidad de seguir fortaleciendo las capacidades de comercialización y transferencia tecnológica dentro de las universidades y de los centros científico-tecnológicos a través de las OTL. También, busca avanzar en competencias más especializadas para mejorar las probabilidades de éxito de la comercialización con ambición global, a través de la creación de nuevas entidades independientes y con personalidad jurídica propia: los HUBs de Transferencia Tecnológica.

En este nuevo modelo, el componente *on campus* se refiere al rol de las actuales OTL y a su labor vinculada a la identificación y recolección activa (*scouting*) de resultados de investigación al interior de universidades, así como también a la promoción de una cultura que fortalezca la investigación "con

propósito", con un mayor énfasis en resolver problemas y entregar soluciones a las necesidades del sector productivo y de la sociedad. Por otro lado, el componente *off campus* se refiere a la labor de cada HUB, concentrando capacidades especializadas para el escalamiento y la transferencia tecnológica de resultados de investigación de universidades y centros de investigación, orientada hacia la creación de negocios en distintas industrias en mercados globales.

Desde la creación de los HUBs de Transferencia Tecnológica como entidades independientes, éstos han ido diseñando e implementando sus propios modelos asociativos de transferencia tecnológica, ajustado a las necesidades de sus socios y/o sus propias fortalezas. Es así como algunos HUBs han puesto el acento en el desarrollo y aceleración de emprendimientos de base científico-tecnológica (EBCT), en la comercialización directa de resultados existentes, en el levantamiento de necesidades tecnológicas del sector productivo, o bien una mezcla de estos mecanismos.

Desafíos en materia de transferencia tecnológica.

Chile se encuentra en pleno desarrollo de su ecosistema de innovación y transferencia tecnológica. El impulso realizado desde la política pública en más de una década nos ha posicionado como un referente en esta materia en los países de la región. Sin embargo, los resultados aún siguen siendo insuficientes si los comparamos con los países desarrollados. En el presente acápite se analizarán tres de los principales desafíos que enfrenta nuestro ecosistema, los que, de ser abordados, pueden contribuir

significativamente a mejorar los resultados en transferencia tecnológica.

Consolidación de una institucionalidad para la ciencia, tecnología e innovación.

Diversos actores del ecosistema de investigación e innovación – comunidad científica, expertos en políticas públicas, gestores tecnológicos, entre otros – plantearon durante años las debilidades que presentaba nuestra institucionalidad para fomentar la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) en nuestro país. Si bien entre estos expertos existía un relativo consenso en cuanto a identificar y reconocer dichas debilidades, no ocurría lo mismo al momento de realizar propuestas relativas al modelo institucional adecuado para Chile, salvo en lo concerniente a la creación de un ministerio de ciencia y tecnología.

Tanto la Comisión Asesora Presidencial conocida como “Comisión Philippi” (2013), en su informe “Institucionalidad Ciencia, Tecnología e Innovación”, como la Comisión Presidencial Ciencia para el Desarrollo de Chile (2015), a través de su informe “Un sueño compartido para el futuro de Chile”, recomendaron la creación de un ministerio para asegurar un rol activo y eficaz de parte del Estado en expandir las capacidades nacionales de CTI. En este orden, se impulsó un desarrollo más inclusivo y sustentable, a través de la articulación de esfuerzos en

áreas de oportunidad o de desafíos nacionales.

En el marco de la Comisión Presidencial Ciencia para el Desarrollo de Chile (2015)²⁵, se plantearon dos propuestas de institucionalidad: el modelo integrado y el modelo de dos pilares. El primero, proponía que, a nivel estratégico, existiera un Consejo Asesor Presidencial para el Desarrollo, encargado de proveer una mirada de largo plazo sobre los retos y oportunidades para el desarrollo nacional. Por su parte, el modelo basado en dos pilares proponía que el Ministerio de Ciencia y Tecnología se orientara a la formación de capital humano y desarrollo de las capacidades necesarias en ciencia y tecnología, con el objetivo de transferir dichas capacidades y tecnologías al sector productivo (*science push*)²⁶. A su vez, el Ministerio de Economía, a través de CORFO, sería el encargado de implementar un enfoque de transferencia tecnológica del tipo *market pull*²⁷, mediante el cual se buscaba apoyar la creación de demanda desde la empresa y fomentar la creación y crecimiento de *startups* tecnológicas.

Tras la creación del Ministerio de Ciencia, Conocimiento, Tecnología e Innovación²⁸ se desarrolló la Política Nacional respectiva y un plan de acción para el periodo 2020-2022, que guía el desarrollo de políticas públicas en esta materia. Asimismo, se produjo una reestructuración y transformación de las agencias especializadas como es el caso de

²⁵ Comisión Ciencia para el Desarrollo de Chile (2015), “Un sueño compartido para el futuro de Chile. Informe a la Presidenta de la República, Michelle Bachelet”, p.69

²⁶ El mecanismo de transferencia tecnológica del tipo *science push* se basa en explotar la oferta tecnológica que se genera en las universidades, centros de investigación y otras instituciones generadoras de conocimiento.

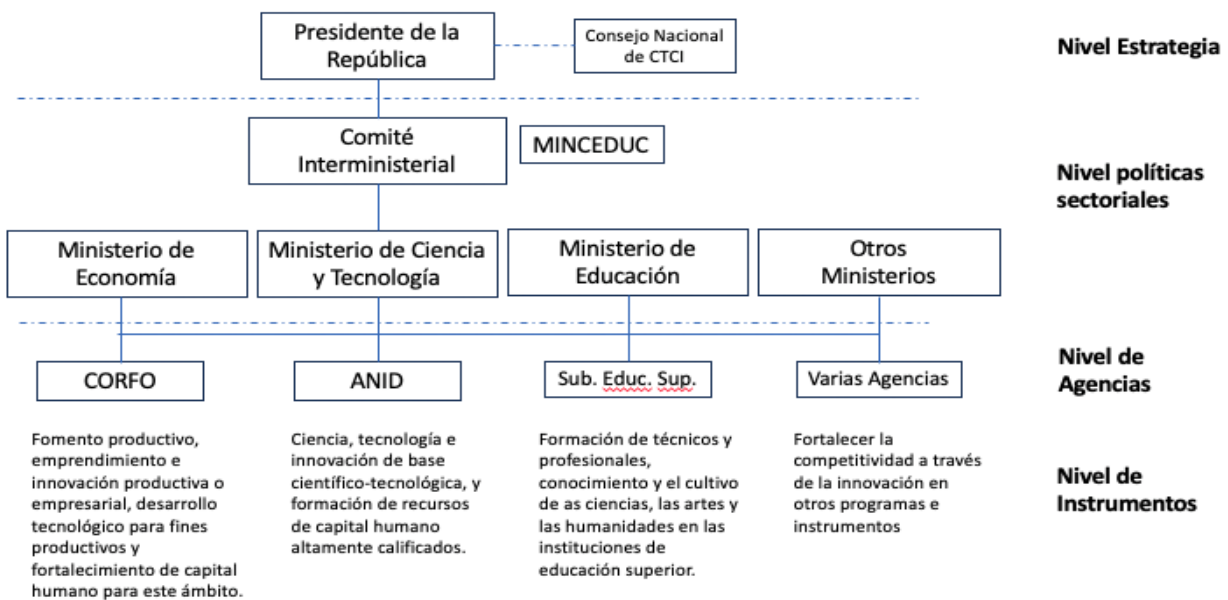
²⁷ *Market pull* es un mecanismo de transferencia tecnológica mediante el cual se busca responder a las necesidades de innovación del sector industrial a partir de las capacidades existentes en materia de ciencia y tecnología.

²⁸ Ley N° 21.105, de fecha 13 de agosto de 2018, que crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (CTCI).

la nueva Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID), que reemplazó a CONICYT.

ANID²⁹ no sólo viene a reforzar el trabajo de su predecesora, en cuanto a la formación de capital humano y financiamiento de las actividades de investigación y desarrollo, sino que impulsa una visión integral de la innovación de base científico-tecnológica. Comprende las actividades de investigación y desarrollo, de transferencia de los resultados de investigación y de las tecnologías que se originan en las universidades, centros de investigación e

instituciones generadoras de conocimiento. Un testimonio de ello es el traspaso de la Iniciativa Científica Milenio y de la Gerencia de Capacidades Tecnológicas desde CORFO, a ANID. CORFO ya contaba con instrumentos para vincular al sector productivo con el mundo de la ciencia y del conocimiento (Centros de Excelencia Internacional), transferir resultados de investigación y tecnologías al sector productivo (Oficinas de Transferencia y Licenciamiento y HUBs de Transferencia Tecnológica) y promover el emprendimiento de base científico-tecnológico (Startup Ciencia).



La necesidad de reforzar la ciencia y la tecnología como prioridad política es evidente. Ello se refleja en la inversión pública del 0,36% del PIB. También se expresa en la necesidad de mejorar la congruencia de programas e instrumentos que busquen fomentar la innovación de base científico-tecnológica. Una política estatal en materia

de ciencia y tecnología, necesariamente, conlleva hacia una discusión que trascienda los cuatro años de gobierno. La nueva institucionalidad deberá ser capaz de lograr una visión país de la ciencia y de la tecnología que sea un activo para avanzar hacia un desarrollo inclusivo y sustentable.

²⁹ <https://www.anid.cl/historia/>

Por otra parte, no podemos dejar de lado nuestra realidad económica, que nos enrostra que hace ya varios años se ha deteriorado nuestra productividad y competitividad en todo ámbito, incluso en aquellas áreas donde éramos líderes naturales como la minería. Algunos de los factores que explican esta caída de la productividad agregada de la economía se explica por el particular énfasis en los sectores de los recursos naturales, la limitada diversificación productiva, la poca sofisticación de las exportaciones y la caída en la tasa de innovación de las empresas. En este escenario, la nueva institucionalidad tiene el gran desafío de generar el punto de inflexión hacia una economía basada en el conocimiento, que permita diversificar nuestra matriz productiva. Para ello es vital impulsar una estrategia de transferencia tecnológica orientada al desarrollo productivo.

Avanzar hacia una economía basada en el conocimiento no sólo requiere generar más y mejores capacidades en ciencia y tecnología, sino que vincular dichas capacidades con las necesidades productivas del país a mediano y a largo plazo. En este sentido, el aumento de la inversión en investigación y desarrollo es fundamental, pero es difícil sostener que este es solo un deber del Estado. En los países de la OCDE, el promedio de inversión en investigación y desarrollo representa 2,4% del PIB, sin embargo, el 70% de esa inversión proviene desde el sector privado. En cambio, en nuestro país la distribución es al revés, ya que la participación de los privados no supera el 30%.

Aumentar la inversión en investigación y desarrollo, demandará que la nueva institucionalidad de ciencia y tecnología esté orientada hacia las necesidades de la sociedad, incluyendo una mejor conexión con la industria, para facilitar una productividad y competitividad sostenida. Este es un desafío importante toda vez que ANID concentra el proceso completo de innovación: desde la formación de capital humano avanzado hasta la transferencia tecnológica, incluyendo el emprendimiento de base científico-tecnológico.

La clave de un modelo institucional basado en dos pilares es distribuir funciones en distintos ministerios (ciencia y economía) y coordinar el diseño de programas e instrumentos que se implementen por las agencias dependientes de dichos ministerios. CORFO ha sido la agencia encargada de fomentar la innovación en las empresas y conectar las demandas de la industria con las capacidades científico-tecnológicas existentes en el país. Sin embargo, con la creación de la ANID varias de estas funciones fueron traspasadas desde CORFO con el objetivo de que esta nueva agencia pudiese tener una visión global y completa del proceso de innovación y transferencia tecnológica.

La concentración de funciones en el nuevo Ministerio de Ciencia, Conocimiento, Tecnología e Innovación implica que la conducción política será clave para posicionar la ciencia y la tecnología como prioridad para el país y lograr el financiamiento necesario. ANID deberá, igualmente, impulsar un modelo de transferencia tecnológica flexible donde se promueva tanto la oferta tecnológica, que se

genera en nuestro país, como la vinculación oportuna y eficaz con la industria. La idea es avanzar, en el mediano plazo, hacia un desarrollo económico inclusivo y sostenible.

Coherencia normativa y la importancia de una ley de transferencia tecnológica.

En materia de transferencia tecnológica, Chile no cuenta con una normativa específica que regule la vinculación universidad-empresa y/o promueva distintos mecanismos de transferencia tecnológica, como el licenciamiento de tecnologías al sector productivo o el emprendimiento de base tecnológica.

Existen una serie de normas aisladas que impactan en aspectos puntuales del proceso de transferencia tecnológica³⁰, a las cuales se suma una de especial relevancia: la Ley N° 21.105 que crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. Esta marca un punto de inflexión en el desarrollo de una nueva institucionalidad para la ciencia, la tecnología y la innovación en nuestro país. Sin embargo, este cuerpo de normas tiene escasa coherencia, generándose una *bipolaridad* normativa que termina obstaculizando los procesos de transferencia tecnológica. Algunos ejemplos concretos, a continuación:

- a. *Dificultad para la creación de emprendimientos de base científico-tecnológico en universidades públicas.*

³⁰ Estas son: la Ley Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado; la Ley N° 20.241 que establece un incentivo tributario a la inversión privada en investigación y desarrollo; la Ley N° 20.850 sobre protección financiera para diagnósticos y tratamientos de alto costo (conocida como "Ley Ricarte Soto"), la Ley N° 21.091 sobre educación superior, entre las más destacables.

En general, las universidades han explorado tres grandes mecanismos de transferencia tecnológica, los que a su vez han sido impulsados y promovidos desde el Estado a través de distintos programas e instrumentos. Estos mecanismos apuntan al licenciamiento de las tecnologías desarrolladas por las universidades (*science push*); a desarrollar tecnologías a partir de las necesidades concretas de una empresa o industria específica (*market pull*) y la creación de *spin-offs*³¹.

El valor de los *spin-offs* universitarios como mecanismo de transferencia tecnológica radica en que estas empresas tienen mayor agilidad para el desarrollo y comercialización de las tecnologías universitarias, ya que destraban los procesos burocráticos internos de las instituciones. Además, los investigadores/académicos que crearon o inventaron la tecnología siguen acompañando el proceso de desarrollo de ésta, ya que, por lo general, participan como fundadores del *spin-off*.

A pesar de las ventajas de este modelo, y del fomento que se le brindado desde la política pública, algunas normas como la Ley Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado y la Ley N° 21.091 sobre educación superior, han dificultado la participación de investigadores en la propiedad de estas empresas, desincentivando este mecanismo de transferencia tecnológica.

³¹ Los *spin-offs* universitarios son empresas/emprendimientos de base científico tecnológicos que se crean para madurar y/o explotar comercialmente las tecnologías que se desarrollan en las universidades. Por lo general entre sus fundadores está presente uno o más funcionarios, investigadores o académicos de la universidad.

Los investigadores de universidades públicas son los que se han visto más afectados con la normativa vigente, toda vez que se limita fuertemente la posibilidad de tener una participación mayoritaria en los *spin-offs*. Sin embargo, con la entrada en vigencia de la Ley de Educación Superior se sumaron trabas adicionales para que las universidades privadas puedan participar en la propiedad de estos *spin-offs*.

b. Dificultad para la realización de estudios clínicos.

Nadie puede negar el noble propósito de la "Ley Ricarte Soto", ya que genera un sistema de protección financiera para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades de alto costo sin importar la situación socioeconómica de las personas ni su sistema previsional. Pero este objetivo se empaña con la incorporación de un artículo que afecta la investigación clínica y, por consiguiente, el desarrollo de tecnologías en el ámbito de la salud en Chile.

En términos concretos, la norma traspa los riesgos asociados a la investigación a los desarrolladores de ésta, quienes deben ser capaz de cuantificar la responsabilidad a la que podrían estar expuestos los pacientes en caso de que los resultados de la investigación clínica sean negativos, debiendo responder por estos. De esta manera, al elevarse considerablemente el estándar de responsabilidad para los desarrolladores de tecnología que realizan estudios clínicos en Chile, se desincentiva la realización de estas actividades en nuestro país.

Esta norma no sólo impacta a los grandes desarrolladores de drogas/fármacos que desean realizar estudios clínicos en Chile, sino también las investigaciones en la materia que son desarrolladas por universidades y

centros de investigación chilenos que ven pocas posibilidades de realizar estudios clínicos en el país.

c. Establecimiento de cargas a la transferencia de tecnologías desarrolladas con financiamiento público.

La Ley que crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación no sólo tuvo implicancias a nivel institucional, sino que con la incorporación del artículo 25 número 4 se generaron cargas adicionales a la transferencia de tecnologías desarrolladas a partir de financiamiento público. En la práctica, ello afecta a la mayoría de las tecnologías utilizadas por las universidades y centros de investigación.

Actores del ecosistema nacional de innovación han abordado las implicancias de la introducción de este artículo, siendo uno de ellos la Red de Gestores Tecnológicos de Chile, que identifica tres grandes obstáculos (Reflexiones en torno a la Transferencia Tecnológica en Chile: Evolución histórica en Chile, escenario actual, desafíos y propuestas, 2020):

- La obligación de patentar que recae en los beneficiarios de fondos públicos o del Estado puede significar que se presenten solicitudes de patentes de invención en etapas muy tempranas, con el sólo objetivo de dar cumplimiento a la obligación, pero que a la larga atenten contra la estrategia de transferencia tecnológica. Asimismo, se plantea que en el caso de que la patente de invención sea solicitada por el Estado, éste no cuenta con las capacidades para diseñar e implementar una

estrategia de protección y explotación comercial de dicha invención.

- Otorgamiento de una licencia no exclusiva, intransferible, irrevocable y onerosa a favor del Estado. Para muchos genera un desincentivo a la transferencia tecnológica al sector productivo, toda vez que no se les entrega certeza de que no sea el propio Estado quien compita con ellos.
- Pago de regalías al Estado equivalente al 5% de los ingresos obtenidos por la comercialización del derecho de propiedad industrial. Se ha planteado que esta regalía implica una carga adicional para la transferencia tecnológica y desnaturaliza el subsidio entregado por el Estado para fomentar la ciencia y la tecnología por un préstamo, toda que esto significa un reembolso del financiamiento entregado para desarrollar la tecnología.

Ante estas incongruencias de la normativa vigente, en los últimos años se ha planteado la necesidad de promulgar una Ley de Transferencia Tecnológica que fortalezca el ecosistema de investigación y desarrollo y promueva la transferencia de tecnologías al sector productivo. Se trata de una práctica similar a la realizada por países más avanzados en esta materia como Estados Unidos³², Israel y Corea del Sur.

Si bien el modelo estadounidense es interesante de analizar y tener en consideración dada la evolución que ha tenido en más de 40 años, no podemos aplicarlo en los mismos términos en nuestro país, ya que el contexto y la temporalidad son muy distintos. Nuestro ecosistema de innovación está en pleno desarrollo y con una industria local muy reticente al riesgo, por lo que una ley de transferencia tecnológica debe ser capaz de responder a ese contexto y desafíos particulares de nuestro país.

Considerando lo anterior, creemos que una ley de transferencia tecnológica puede ser un buen instrumento para el fomento de las actividades de investigación y desarrollo asociadas a la transferencia de tecnologías y de conocimiento a la sociedad y el sector productivo.

El emprendimiento como mecanismo de transferencia tecnológica.

Debido a las características de nuestra economía, el emprendimiento debe ser uno de los pilares en su estrategia de innovación. Este es un importante mecanismo para la construcción y explotación de las capacidades científico-tecnológicas presentes en el país. Los emprendimientos son determinantes para la transformación de ciencia en innovación, ya que reducen los riesgos tecnológicos intrínsecos a este proceso (*de-risking* tecnológico). Al mismo tiempo son una fuente de creación de más y

³² Entre los precursores de una Ley de Transferencia Tecnológica, el gran referente en esta materia es Estados Unidos, quien en 1980 dictó la *Bayh-Dole Act* y la *Stevenson-Wydler Act*. La primera con el objeto de insertar a las universidades, organizaciones sin fines de lucro y pequeñas empresas en el sistema de transferencia tecnológica,

permitiéndoles retener la titularidad de las invenciones generadas a partir de financiamiento público para fomentar la comercialización de estas invenciones. Por su parte, la *Stevenson-Wydler Act* buscaba facilitar la transferencia tecnológica desarrollada por el gobierno federal al sector productivo.

mejores empleos, optimizan la competitividad empresarial y contribuyen a la diversificación de la matriz productiva.

En términos simples, un sistema nacional de innovación que apunte a fomentar el emprendimiento de base científico-tecnológico da un paso decidido para avanzar hacia una economía basada en el conocimiento, tal como lo han hecho Corea del Sur o Israel.

En Chile, se ha priorizado el modelo de transferencia tecnológica (*Technology Push*) por sobre el emprendimiento. En este sentido, es evidente que las Oficinas de Transferencia Tecnológica han dinamizado el ecosistema de innovación, ya que desde su creación hacia el año 2011 han trabajado fuertemente en la construcción de portafolios tecnológicos y su transferencia al mercado nacional, principalmente a través del licenciamiento a empresas.

Asimismo, aunque en menor medida, han explorado el modelo *market pull* que busca responder a las necesidades de la industria con las capacidades e infraestructura de las universidades y centros de investigación. Sin embargo, en lo que respecta a la creación de emprendimientos de base científico-tecnológicos como modelo de transferencia tecnológica, el trabajo ha sido menos sistemático y con capacidades más limitadas para dar soporte a las empresas que surgen

al alero de investigadores y estudiantes de las instituciones de educación superior.

Sólo en los últimos años el emprendimiento de base científico-tecnológico se ha tomado la agenda pública para asumir un rol preponderante en el sistema nacional de innovación³³. En 2020, el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación lanza el programa Startup Ciencia que tiene por objetivo *“promover el crecimiento y fortalecimiento de empresas de base científico-tecnológica (EBCT) en Chile y en etapa temprana, a través del cofinanciamiento y apoyo técnico en el proceso de desarrollo tecnológico e innovación, en la validación técnica y de negocios de nuevos productos o servicios, facilitando así su entrada a los mercados nacionales e internacionales”*³⁴.

El éxito de esta política pública dependerá en gran medida de que se logren resolver algunas las brechas identificadas en el ecosistema chileno que dificultan la generación y desarrollo de emprendimientos de base científico-tecnológico. Tanto en Chile como en el resto de América Latina las brechas que enfrentan los emprendimientos son similares. Al respecto, se destacan los estudios encargados por el Ministerio de Ciencia³⁵ y el realizado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID)³⁶ donde se identifican estas brechas.

³³ Cabe señalar que hasta el año 2020 sólo existía un instrumento de financiamiento público para apoyar a alumnos universitarios de pre o posgrado para que materialicen sus tesis, memorias o proyectos de titulación, en productos, negocios o empresas de base tecnológica.

Revisar: <https://www.anid.cl/concursos/concurso/?id=546>.

³⁴

Revisar: <https://www.anid.cl/concursos/concurso/?id=593>.

³⁵ Revisar: https://www.minciencia.gob.cl/legacy-files/20200310_informe_final_ebct.pdf.

³⁶ Kantis, Hugo y Angelelli, Pablo. Emprendimientos de base científico-tecnológica en América Latina Importancia, desafíos y recomendaciones para el futuro, Banco Interamericano de Desarrollo, 2020.

De acuerdo a lo señalado en el documento elaborado por el BID, existen una serie de condiciones para el surgimiento de este tipo de emprendimientos: i) el papel de las instituciones educativas en las fases tempranas de creación de emprendimientos; ii) inversión en investigación y desarrollo; iii) perfil empresarial predominante en los países; iv) producción de ciencia y tecnología; v) número de investigadores y políticas de incentivos para que los investigadores generen este tipo de emprendimientos; vi) políticas y regulaciones para la creación de emprendimientos; vii) rol de las Oficinas de Transferencia Tecnológica e incubadoras; y, viii) acceso a financiamiento en fases tempranas.

A partir de estos factores, se pueden evidenciar las brechas que deben enfrentar los emprendimientos de base científico-tecnológicos de la región, toda vez que, en general, los países de América Latina muestran debilidades en todos los puntos identificados si los comparamos con los países líderes a nivel mundial. A pesar de que el estudio del BID posiciona a Chile como referente en América Latina, la realidad de nuestro país no está ajena al resto de Latinoamérica³⁷.

Conviene mencionar algunos de los factores que afectan el crecimiento explosivo de emprendimientos de base científico-tecnológicos en Chile:

a. *Débil contribución de la plataforma de ciencia y tecnología y de las empresas al surgimiento de propuestas de valor innovadoras.*

A pesar de existir líneas de financiamiento enfocadas en potenciar la investigación aplicada desde hace casi 30 años, la tasa de resultados de investigación que son transferidos a la industria sigue siendo muy baja, dado que muchas veces esos resultados no responden a problemas reales del mercado sino más bien a la curiosidad propia de los investigadores.

b. *Falta de incentivos institucionales y problemas legislativos.*

Es indudable que las instituciones de educación superior juegan un rol fundamental para el surgimiento temprano de emprendimientos de base científico-tecnológico, toda vez que es una realidad de nuestro país que el mayor aporte de producción científico-tecnológico surge desde estas instituciones. En este sentido, a pesar de que la mayoría de las universidades y centros de investigación cuentan con políticas y reglamentos que fomentan la creación de emprendimientos, en general no brindan condiciones ni incentivos suficientes para que estos investigadores desarrollen iniciativas emprendedoras sin el temor de perder sus puestos de trabajo. Por ejemplo, en reglamentaciones de países más desarrollados en esta materia se les otorga una especie de "sabático" a los

³⁷ "En el ranking ICSEd-Prodem 2019, que evalúa las condiciones sistémicas de 66 países para el surgimiento de empresas dinámicas e innovadoras, los países de la región se posicionan debajo de la mitad de la tabla, con Chile a la cabeza en la posición 36. Le siguen, completando los primeros cinco lugares, México (42), Argentina (44), Costa

Rica (46) y Uruguay (49)". Ver en: Kantis, Hugo y Angelelli, Pablo. Emprendimientos de base científico-tecnológica en América Latina Importancia, desafíos y recomendaciones para el futuro, Banco Interamericano de Desarrollo, 2020, p. 32.

investigadores para que puedan desarrollar sus iniciativas en este ámbito.

A lo anterior también se suman los problemas legislativos que dificultan la participación de investigadores como accionistas mayoritarios en estas compañías, tal como fue analizado previamente.

c. Debilidades de los equipos fundadores.

Falta de experiencia de trabajo multidisciplinario: ciencia, tecnología y negocios. Es necesario incorporar talento con experiencia construyendo este tipo de emprendimientos e incentivos para que los fundadores se dediquen a tiempo completo al emprendimiento.

d. Carencia de cultura innovadora y rol de las instituciones de educación superior.

En general, el sistema educativo chileno no desarrolla capacidades emprendedoras en sus estudiantes, sino más bien empleados que puedan insertarse adecuadamente en el mercado laboral. Otro factor determinante de que surjan pocas iniciativas emprendedoras dice relación con el miedo al fracaso, el cual está presente en la idiosincrasia nacional.

e. Dificultades de acceso a capital de riesgo local, falta de experiencia de inversionistas valorizando y apoyando EBCT.

La industria de capital de riesgo aún es incipiente en Chile, aunque se ha venido desarrollando con fuerza en los últimos tres años. Sin embargo, aún falta experiencia para que los *Venture Capital* chilenos inviertan en emprendimientos de base científico-tecnológico, debido a que este tipo

de empresas enfrentan un mayor riesgo tecnológico, presentan tiempos de desarrollo y de *product-market fit* más largos, así como también altas barreras de entrada. Por lo mismo, hay una complejidad adicional para los inversionistas que deriva en una falta de *expertise* en la valorización de estas empresas y su ciclo de vida, obligando a estos emprendimientos a levantar capital en el extranjero.

Reflexiones finales.

Pensar en las diversas etapas y orientaciones de la transferencia tecnológica en Chile, es un tema que compromete al ecosistema de ciencia, conocimiento, tecnología e innovación en su conjunto. En este proceso, la política exterior debe estar en condiciones de facilitar el posicionamiento del país, en un escenario marcadamente globalizado y donde el desarrollo tecnológico impacta tanto a la competitividad como al crecimiento de la economía, que son condiciones necesarias para el bienestar de la sociedad.

El análisis conceptual, institucional y regulatorio de la transferencia tecnológica es necesario de incorporar en nuestra matriz estratégica de desarrollo, donde se anuncia que ámbitos intensivos en tecnología como las energías renovables no convencionales, el hidrógeno “verde” o la industria 4.0 están llamados a desempeñar un papel preponderante en nuestra visión de país. Nuevas formas de diplomacia serán necesarias para atender estas realidades y facilitar, al mismo tiempo, el fomento del emprendimiento de base científico-tecnológico como factores determinantes para avanzar hacia una economía y sociedad del conocimiento.

Las experiencias de países como Corea del Sur, Israel, EE.UU y Dinamarca son una referencia para una acción diplomática *multistakeholder*. Allí debemos identificar afinidades, para lo cual es estratégico disponer de los esquemas actuales de la inserción internacional de Chile como la Alianza de Pacifico, la OCDE, la ASEAN y la APEC, entre otros.

Apreciamos que la Academia Diplomática de Chile (ACADE) aborde estos temas en su proceso de formación de las nuevas generaciones de diplomáticas y diplomáticos: ello es una forma de responder a los desafíos que deberá enfrentar nuestro país en un sistema internacional cada vez más interdependiente, donde también es necesario enfatizar una noción de "soberanía inteligente".

Desarrollo de la propiedad intelectual e industrial y su impacto en Chile: el rol del Instituto Nacional de Propiedad Industrial.

Loreto Bresky³⁸, María José García³⁹ y Sergio Escudero⁴⁰.

Introducción

Este artículo aborda cómo se configuró un sistema armonizado de propiedad intelectual a nivel internacional, cuya principal consagración e impulso fue la incorporación de un capítulo de propiedad intelectual como anexo en el sistema sucesor del GATT, (la Organización Mundial del Comercio), denominado Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual Relacionados con el Comercio (ADPIC o TRIPs por su sigla en inglés). Asimismo, se detallan las importantes discusiones que se están dando a nivel internacional respecto a la relación entre propiedad intelectual y salud pública en un contexto de pandemia.

Desde la perspectiva nacional, se analiza la tradición que ha tenido Chile en materia de reconocimientos de los derechos de propiedad intelectual, la cual viene de antigua data y como el sistema multilateral más la política comercial de Chile impulsada desde la década de 1990, posibilitaron la generación de un sistema de propiedad intelectual con estándares internacionales,

los cuales no necesariamente se ajustaban al nivel de desarrollo del país.

No obstante lo anterior, en los últimos años el cambio del modelo de innovación imperante a nivel global, producido por la mayor disponibilidad de tecnologías y la maduración de ciertos programas tecnológicos locales, han permitido una intensificación en la utilización de este sistema por parte de nacionales, como en el caso del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes, que ha experimentado alzas significativas en su utilización en los últimos años (7% aproximadamente).

1. La arquitectura internacional de la propiedad intelectual.

Orígenes, concepto y pilares del concepto

El origen del concepto de “la arquitectura internacional de la propiedad intelectual” es atribuido⁴¹ a Pedro Roffe, un reconocido experto chileno en temas de propiedad intelectual. Este concepto engloba diferentes generaciones de tratados internacionales y acuerdos bilaterales, plurilaterales o multilaterales en esta materia, que son los

³⁸ Directora Nacional del Instituto Nacional de Propiedad Industrial de Chile (INAPI).

³⁹ Subdirectora de Transferencia del Conocimiento del Instituto Nacional de Propiedad Industrial de Chile (INAPI).

⁴⁰ Encargado de Relaciones Internacionales y de Políticas Públicas del Instituto Nacional de Propiedad Industrial de Chile (INAPI).

⁴¹ Correa Seuba, (Eds), (2019). Xavier Seuba y Mariano Genovesi, *Four Decades of Technology Transfer, Trade and Intellectual Property*. En *Intellectual Property and Development*, p.88. Liber amicorum Pedro Roffe.

que dan forma a este “constructo de normas” que dan origen a esa arquitectura. Si bien el concepto es nuevo, los elementos que la componen (acuerdos internacionales) no lo son y, por el contrario, este diseño nace a finales del siglo XIX con la adopción de las Convenciones de París de 1883⁴² y de Berna de 1886⁴³ para la protección de la propiedad industrial y las obras literarias y artísticas, respectivamente.

Para la mayoría, los cimientos de esta arquitectura se encuentran en el Acuerdo de los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio, ADPIC o TRIPs, que es uno de los anexos adoptados en virtud del acuerdo que creó la Organización Mundial del Comercio, después de las prolongadas negociaciones de la Ronda Uruguay del entonces GATT de 1947⁴⁴. Si bien dicho Acuerdo multilateral ha sido clave en el desarrollo de un sistema de PI a nivel multilateral, las bases que permitieron que dicho acuerdo se celebrara fueron los Convenios de París y Berna, cuya importancia para el derecho de la propiedad intelectual se proyecta hasta nuestros días⁴⁵.

Una de las acepciones que entrega la Real Academia de la Lengua Española al concepto de arquitectura es que se trata de una estructura lógica y física de los componentes de una cosa. La arquitectura internacional de la propiedad intelectual precisamente constituye una estructura lógica y física de cuatro pilares fundamentales que la constituyen: Los Estados, las normas internacionales, los organismos internacionales y el sistema de solución de diferencia. Esta arquitectura está hecha para regular, proteger, observar y resolver conflictos relativos a la propiedad intelectual a nivel internacional.

Los Estados son quizás el pilar más importante, pues serían “los arquitectos” de esta estructura, en su calidad de “Partes” de los acuerdos internacionales que suscriben. Actualmente pueden ser Estados individuales o entidades internacionales constituidas por varios Estados, como sería el caso de la Unión Europea, que es parte en varios de los acuerdos administrados por OMPI.

La normativa internacional está constituida por el conjunto de acuerdos adoptados por los Estados, ya sea reunidos de manera

⁴² Convenio de París para la Protección de la Propiedad Industrial, adoptado en esa ciudad el 20 de marzo de 1883, revisado en Bruselas el 14 de diciembre de 1900, en Washington el 2 de junio de 1911, en La Haya el 6 de noviembre de 1925, en Londres el 2 de junio de 1934, en Lisboa el 31 de octubre de 1958, en Estocolmo el 14 de julio de 1967 y enmendado el 28 de septiembre de 1979. <https://wipo.lex.wipo.int/es/text/287557>.

⁴³ Convenio de Berna para la Protección de las Obras Literarias y Artísticas del 9 de septiembre de 1886, completado en PARÍS el 4 de mayo de 1896, revisado en BERLÍN el 13 de noviembre de 1908, completado en BERNA el 20 de marzo de 1914 y revisado en ROMA el 2 de junio de 1928, en BRUSELAS el 26 de junio de 1948, en ESTOCOLMO el 14 de julio de 1967 en PARÍS el 24 de julio de 1971 y enmendado el 28 de septiembre de 1979.

<https://wipo.lex.wipo.int/es/text/283694>.

⁴⁴ El acuerdo TRIPS corresponde al Anexo 1C del denominado Acuerdo de Marrakech por el que se estableció la Organización Mundial del Comercio, de 15 de abril de 1994. Dicho acuerdo entró en vigor el 1º de enero de 1995, después de la conclusión de la ronda de negociaciones comerciales denominada “Ronda Uruguay”, iniciada en 1982 y concluida el 15 de abril de 1994 oportunidad en que la mayoría de los 123 gobiernos participantes en las negociaciones, firmaron el Acuerdo en una reunión celebrada en Marrakech (Marruecos).

⁴⁵ Al 1 de octubre de 2020 el Convenio de París tenía 177 miembros, en tanto que el Convenio de Berna, a igual fecha, tenía 179 estados miembros.

especial para alcanzar un determinado acuerdo, como podría ser el acuerdo por el cual se estableció la OMC; o bien porque una organización internacional somete una propuesta de tratado a sus miembros, como podría ser cualquier los acuerdos administrados por OMPI, por ejemplo, el Tratado de Cooperación en materia de Patentes, conocido por su sigla en inglés PCT.

En lo que respecta a los organismos internacionales, si bien en sus inicios su construcción estuvo liderada por el multilateralismo dentro de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, OMPI, hasta finales de la década de 1980, luego se le unió el de la que hoy conocemos como la Organización Mundial del Comercio, OMC. Hoy se podría decir que esa construcción o desarrollo, más bien dicho, está más marcada por el bilateralismo y plurilateralismo.

La arquitectura internacional de la propiedad intelectual en la era post TRIPs también se ha nutrido de acuerdos bilaterales o plurilaterales de libre comercio, muchos de los cuales han incluido disposiciones relativas a la propiedad intelectual. La celebración de este tipo de acuerdos no sólo ha sido explosiva⁴⁶, sino que también han incorporado normas que van más allá de las disposiciones del acuerdo TRIPs, en lo que se

ha dado en denominar, acuerdos *TRIPs plus*.⁴⁷

Finalmente, la arquitectura internacional de la propiedad intelectual tiene un sistema propio que permite resolver pacíficamente las diferencias que se pueden presentar entre las Partes en la aplicación de los tratados. Tradicionalmente, estos mecanismos se han establecido en los propios acuerdos de propiedad intelectual. Sin embargo, con la creación de la OMC se estableció un sistema de solución de diferencias para resolver las cuestiones entre las Partes de todos los acuerdos administrados por esa organización, incluidas aquellas derivadas del acuerdo de TRIPs.⁴⁸

Aspectos sustantivos de los Acuerdos Multilaterales

Los convenios de París y Berna

A finales del siglo XIX se dio origen a dos pilares fundamentales del desarrollo moderno del derecho de la propiedad intelectual, como son los convenios de París y Berna. El Convenio de París para la Protección de la Propiedad Industrial fue adoptado después de trabajos preparatorios realizados en 1873 y 1878, a los que le siguió una Conferencia Internacional que tuvo lugar en París entre el 4 al 20 de noviembre de 1880, a cuyo término se acordó un documento que fue suscrito por los 21 países

⁴⁶ Conforme a estadísticas de la OMC, si en 1995 existían 125 acuerdos regionales (como se denominan en la jerga de OMC), en este año 2021 llegaban a 565 acuerdos, muchos de los cuales contenían normas sobre propiedad intelectual. https://www.wto.org/spanish/tratop_s/region_s/region_s.htm#facts.

⁴⁷ Este concepto pretende indicar que se trata de acuerdos que otorgan una mayor o mejor protección a los titulares

de derechos de propiedad intelectual o una mejor observancia de ellos.

⁴⁸ En el sistema de la OMC, entre 1995 y 2020 se han sometido 598 controversias a la consideración de su Órgano de Solución de Diferencias, 42 de las cuales (7%) están relacionadas con temas de propiedad intelectual del acuerdo TRIPs.

https://www.wto.org/spanish/tratop_s/dispu_s/dispustats_s.htm

participantes en dicho evento⁴⁹. A este documento le fue agregado un Protocolo final adicional del 20 de marzo de 1883 suscrito por 11 países en una conferencia similar a la anterior, entrando en vigencia el 6 de julio del año siguiente.

De conformidad a lo dispuesto en su artículo 14, que permite la revisión periódica del convenio, este Convenio ha sido revisado en las conferencias de Roma de 1886, de Madrid en 1890 y 1891, en 1897 y 1900 en Bruselas, en Washington en 1911, en La Haya en 1925, en 1934 en Londres, en 1958 en Lisboa y en 1967 en Estocolmo, y enmendada en 1979. Al 1 de Octubre de 2020, 177 Estados eran miembros de este convenio⁵⁰. El Convenio de París es aplicable a varias categorías de derechos de propiedad industrial, como las patentes, los modelos de utilidad, las marcas (incluidas las marcas colectivas), los dibujos y modelos industriales, los nombres comerciales, las indicaciones de procedencia y la competencia desleal.

Paralelamente a la protección de la propiedad industrial, el derecho de autor encuentra su protección internacional más importante en el Convenio de Berna para la Protección de las Obras Literarias y Artísticas, que fuera adoptado el 9 de septiembre de 1886. Desde su adopción, también ha sido completada, revisada o modificada en varias ocasiones: completada en 1896 en París, revisada en 1908 en Berlín, completada en

1914 en Berna, revisada en 1928 en Roma, en 1948 en Bruselas, en 1967 en Estocolmo y en 1971 en París, y modificada en 1979⁵¹. Al 1 de octubre de 2020, el Convenio de Berna contaba con 179 Estados Miembros.

A diferencia del Convenio de París, el Convenio de Berna protege a los autores de obras literarias y artísticas como músicos, poetas, pintores, escultores, etc., y científicas, cualquiera sea su modo de expresión. También establece principios relevantes reconocidos no sólo en las legislaciones nacionales, sino que, al igual que el Convenio de París, sus disposiciones sustantivas están incorporadas por referencia en el acuerdo TRIPs.

La normativa de propiedad intelectual hacia finales de la década de 1980

En el año 1967 se crea la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, OMPI, sobre la base de las Oficinas Internacionales Reunidas para la Protección de la Propiedad Intelectual, conocida bajo su sigla en francés de BIRPI. También es en esta época que se inician -en el marco del GATT- las negociaciones multilaterales de la llamada Ronda Uruguay, que culminarán con el acuerdo de la creación de la Organización Mundial del Comercio y la aprobación del Acuerdo sobre los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio, TRIPs.

⁴⁹ Esos países fueron: Argentina, Austria, Bélgica, Brasil, El Salvador, Estados Unidos, Francia, Gran Bretaña, Guatemala, Hungría, Italia, Luxemburgo, Noruega, Países Bajos, Portugal, Rusia, Suecia, Suiza, Turquía, Uruguay y Venezuela. Ver *Union Internationale pour la protection de la propriété industrielle*. « Actes de la Conférence Internationale pour la protection de la propriété industrielle, réunié à Paris du 4 au 20 novembre 1880 », pp 8 y 9.

⁵⁰ La lista de Estados miembros está disponible en <https://www.wipo.int/export/sites/www/treaties/en/documents/pdf/paris.pdf>.

⁵¹ La lista de Estados miembros está disponible en: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/es/copyright/615/wipo_pub_615.pdf

El trabajo normativo que se realiza en materia de propiedad intelectual durante el siglo XX hasta la década de 1980 (época previa a la creación de la OMC y TRIPs) estuvo muy centrado en la cobertura de temas específicos y en las negociaciones que se realizan en el seno de OMPI. Es en esta época donde se generaron la gran mayoría de los acuerdos de propiedad intelectual que hoy conocemos y que suman 26 acuerdos⁵², incluido el acuerdo constitutivo de la propia organización⁵³.

En esa época el desarrollo normativo de la propiedad intelectual se realizaba de manera aislada y desperdigada, sin que haya necesariamente una coherencia sustantiva entre ellos. Esta normativa tendió esencialmente hacia una armonización o estandarización de las legislaciones en materias específicas como patentes, marcas, diseños, circuitos integrados; a la facilitación del registro internacional y al establecimiento de clasificaciones internacionales de las distintas categorías de derechos.

El advenimiento de TRIPs y los acuerdos TRIPs-plus

La llamada Ronda Uruguay de negociaciones comerciales -en la que participaron más de 120 delegaciones- se inicia en la ciudad de Punta del Este, Uruguay, en septiembre de 1986 y se esperaba concluirla en Bruselas en 1990, lo que no ocurre debido a una serie de desacuerdos entre las partes en varias

materias (la propiedad intelectual fue uno de los que causó esta demora, especialmente en el ámbito de las patentes y las indicaciones geográficas), lo que obligó a continuar las negociaciones más allá del plazo inicialmente previsto. Ello no ocurrirá sino hasta abril de 1994 en la ciudad de Marrakech, Marruecos, cuando se firman todos los acuerdos alcanzados, entrando en vigor la creación de la OMC el 1 de enero de 1995.

La ronda Uruguay ha sido, sin duda, la negociación multilateral más comprehensiva celebrada hasta ahora, ya que incluyó prácticamente todas las áreas del comercio conocidas hasta ese entonces, abarcando más de 30 temas⁵⁴ diferentes relacionados con el comercio, que se fueron incorporando a medida que las negociaciones avanzaban. Desde la perspectiva de la propiedad intelectual, durante estas negociaciones por primera vez este tema no sólo se vincula al comercio mundial, sino que se negocia al margen de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, que hasta ese entonces tenía el monopolio normativo internacional de la propiedad intelectual.

Este Acuerdo se constituyó en el más importante tratado multilateral sobre propiedad intelectual redactado y celebrado en este siglo XX, por los siguientes aspectos: (1) era el único acuerdo que cubría todo el espectro de protección de los derechos de

⁵² El listado de esos tratados, en resumen, de cada uno, su texto completo y número de miembros en cada uno de ellos, está disponible en la página de OMPI.

<https://www.wipo.int/treaties/es/index.html>.

⁵³ El instrumento constitutivo de OMPI fue suscrito el 14 de julio de 1967 en Estocolmo y entró en vigor en el año 1970. El convenio fue enmendado en 1974 y en la actualidad cuenta con 193 Estados miembros. Chile es parte de este

acuerdo desde el 25 de junio de 1975. A partir de 1974, OMPI pasó a ser uno de los 17 organismos especializados de las Naciones Unidas.

<https://www.un.org/es/about-us/specialized-agencies>

⁵⁴ La lista de temas se encuentra en: OMC. "El programa incorporado posterior a la Ronda Uruguay."

https://www.wto.org/spanish/thewto_s/whatis_s/tif_s/fact5_s.htm.

propiedad intelectual; (2) estableció una efectiva disciplina respecto de todos estos derechos al incorporar los temas sobre observancia; (3) otorgó una protección de alto estándar; y (4) estableció medios coactivos eficaces para su observancia y aplicación. Más aún, hizo suyas las disposiciones sobre solución de controversias de la OMC, lo que permitió contar con normas muy efectivas para resolver las diferencias entre las Partes, mecanismo que no existía anteriormente en materia de propiedad intelectual. Al incorporar TRIPs las disposiciones sustantivas de los Convenios de París y Berna, hizo también aplicable ese sistema de solución de controversias a dichas disposiciones.

La inclusión de estos temas en la agenda comercial ha sido objeto de bastante controversia, incluso hasta el día de hoy por la pandemia, fundada en los impactos que tendría una protección armonizada de derechos de propiedad intelectual en materia de acceso de bienes esenciales para países en desarrollo, así como también en el efecto que tendría en el incremento de la brecha tecnológica ya existente entre países de más altos ingresos y los de menor desarrollo. Cuestión que tuvo un magro balance con la incorporación de los artículos 7, 8.2 y 66.2 de TRIPs, todos los cuales se refieren a obligaciones de transferencia tecnológica que son poco claras, y que han demostrado tener poca efectividad en la

generación de capacidades tecnológicas locales en los países menos desarrollados⁵⁵.

2. Propiedad intelectual y salud pública: un tema actual en tiempos de pandemia

La adopción del acuerdo TRIPs obligó internacionalmente a los países miembros a la protección por patente a...“todas las invenciones, sean de productos o de procedimientos, en todos los campos de la tecnología, siempre que sean nuevas, entrañen una actividad inventiva y sean susceptibles de aplicación industrial”⁵⁶, lo que incluía a los productos farmacéuticos. Lo anterior fue arduamente discutido por países desarrollados y en desarrollo. Para minimizar el impacto, los países en desarrollo tuvieron la oportunidad de postergar la protección a los medicamentos, pero bajo el sistema de lo que se conoció como el pipeline suizo, respecto de la materia existente.

Cabe destacar que, de forma previa a los ADPIC, el Convenio de París de 1883 entregaba a la legislación de cada parte la regulación de cuáles productos y/o procesos podían ser o no patentados, norma que no ha sido alterada en las distintas revisiones y modificaciones que el Convenio ha sufrido hasta ahora. Aún más, en plena negociación de la Ronda Uruguay del GATT, OMPI realizó un estudio⁵⁷ sobre las exclusiones de la protección que establecían las legislaciones de los entonces 97 miembros del Convenio de París⁵⁸. Ese estudio arrojó que cerca del

⁵⁵ World Trade Organization, “Declaration On The Trips Agreement And Public Health”, Ministerial Conference Fourth Session, Doha, (November 2001), https://www.wto.org/english/thewto_e/minist_e/min01_e/m_indecl_trips_e.pdf

⁵⁶ Artículo 27.1 del acuerdo TRIPs.

⁵⁷ Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. Comité de Expertos sobre la Armonización de Ciertas Disposiciones

de las Leyes para la Protección de las Invenciones. Cuarta Reunión, Ginebra, 2 a 6 de noviembre de 1987. “Exclusiones de la Protección por Patente. Memorandum de la Oficina Internacional de la OMPI. Documento.” Documento HL/CE/IVINF/1 Rev.1, del 30 de mayo de 1988, p. 3.

⁵⁸ Este estudio incluyó, además, las legislaciones de Bolivia, Colombia, Ecuador, India, Malasia, Pakistán, Perú, Tailandia y Venezuela, y los convenios regionales de la Organización

50% de dichas legislaciones (49) excluían los productos farmacéuticos de la protección por patentes.

El tema del impacto del acuerdo TRIPs en la salud pública salió nuevamente, luego de su entrada en vigencia, a la discusión en relación a los problemas derivados del uso del mecanismo de licencias obligatorias, cuando los países no tenían capacidad tecnológica o esta fuere insuficiente para producir los fármacos que requerían, especialmente para el tratamiento de ciertas enfermedades como VIH/SIDA, tuberculosis, paludismo, entre otras. En ese sentido, es en el seno de la Cuarta Conferencia Ministerial de la Organización Mundial del Comercio celebrada en noviembre de 2001 en la ciudad de Doha, Qatar, donde los ministros subrayaron la importancia de que el acuerdo TRIPs "...se aplique e interprete de manera que apoye la salud pública, promoviendo tanto el acceso a los medicamentos existentes como la creación de nuevos medicamentos..."⁵⁹.

A pesar que la Declaración de Doha calmó los ánimos y dio una salida política a países que clamaban mayor flexibilidad del acuerdo TRIPs en materia de salud pública, especialmente respecto de aquellos que no tenían capacidad para producir medicamentos, el mecanismo en definitiva no ha sido muy utilizado. La pandemia del COVID-19 trajo a la mesa de discusiones nuevamente el problema de las flexibilidades del acuerdo TRIPs en temas relacionados con

la salud pública, ya que para algunos países la solución de las licencias obligatorias no es suficiente para poder producir las vacunas y los tratamientos adecuados para prevenir y controlar los efectos de esta pandemia.

Por este y otro tipo de consideraciones, en el mes de octubre del año 2020 India y Sudáfrica hicieron una propuesta al Consejo de TRIPs, en virtud de la cual se establecía un "waiver" o exención⁶⁰ de determinadas disposiciones de dicho acuerdo para la prevención, contención y tratamiento del COVID-19. Con ello, se pretendía responder de una manera más eficaz a la pandemia por la vía de tener acceso rápido a productos médicos que están escaseando, como equipos de diagnóstico, mascarillas médicas, otro equipo de protección personal y respiradores, así como a vacunas y medicamentos para la prevención y el tratamiento de los pacientes con COVID-19.

Inmediatamente esta propuesta ganó un fuerte apoyo en un grupo importante de países. Se iniciaron primero un sinnúmero de reuniones para aclarar la necesidad y las dudas que tenían varios de ellos en cuanto a la forma cómo operaría este *waiver*, lo que llevó a los autores a una segunda propuesta modificada, presentada en mayo de 2021, en la cual se recogían algunas de las inquietudes presentadas por un sector de países no del todo favorables a la propuesta. En medio de esta discusión, la propuesta recibió el inesperado apoyo de Estados Unidos, con lo que fortaleció de manera importante la

Regional Africana de la Propiedad Industrial (ARIPO), el Convenio de la Patente Europea y el acuerdo sobre la Organización de Propiedad Intelectual (OAPI).

⁵⁹ Organización Mundial del Comercio. "Aspectos de los derechos de propiedad intelectual relacionados con el comercio (ADPIC) (párrafos 17 a 19).

https://www.wto.org/spanish/tratop_s/dda_s/dohaexplained_s.htm#trips.

⁶⁰ Documento IP/C/W/669 del 2 de octubre de 2020.

posición negociadora del grupo de países proponentes.

En contrapartida, la Unión Europea ha comenzado a desarrollar un liderazgo con su tesis que el *waiver* no es una solución y que la OMC ya cuenta con los mecanismos apropiados dentro del propio acuerdo TRIPs para dar una solución a los problemas que se pretenden solucionar con la exención, basados en el uso de las licencias obligatorias que permite el acuerdo y la Declaración de Doha, combinado con sus acciones tendientes a incrementar la producción de vacunas, para eliminar los cuellos de botella que se producen entre la demanda y oferta de las mismas, solución en la que pocos creen.

Frente al *impasse* de las negociaciones, ya que ni la solución del *waiver* ni la propuesta de la Unión Europea logran avances, el presidente del Consejo General de la OMC recurrió a un antiguo mecanismo utilizado para enfrentar situaciones complejas de este tipo: la designación de un facilitador⁶¹ que logre incorporar a las diferentes posiciones en un proceso multilateral horizontal que no solo permita organizar el trabajo del Consejo, sino que también garantizar la transparencia y la inclusión de todos los miembros en la negociación.

3. Sistema de propiedad intelectual en Chile

Chile, desde el inicio de su República (1833), ha consagrado los derechos de propiedad intelectual en la Constitución, y luego los ha regulado en diversas leyes, tales como la Ley sobre Propiedad Literaria y Artística de 1834,

⁶¹ Ver OMC. "Chair Castillo selects David Walker to facilitate WTO response to COVID-19." https://www.wto.org/english/news_e/news21_e/gc_22jun21_e.htm.

la Ley sobre Privilegios Exclusivos de 1840, entre muchas otras, creando también de manera temprana una institucionalidad *ad-hoc*.

Sin embargo, no fue sino a hacia fines de la década de 1990 que comenzó un profundo proceso de modernización en el sistema de propiedad intelectual nacional, que dura hasta el día de hoy, y que fue gatillado por la preparación de lo que sería la implementación de los nuevos estándares internacionales que surgen a partir del Acuerdo sobre Aspectos de la Propiedad Intelectual Relacionados con el Comercio.

La incorporación de mayores estándares de propiedad intelectual se afianzó con su incorporación en los Tratados de Libre Comercio (TLCs)⁶², lo cual tuvo especial efecto en Chile, por la política comercial que fue impulsada a partir de la década de 1990 a través de acuerdos bilaterales⁶³. Lo anterior, derivó en una serie de TLCs con capítulos comprensivos de propiedad intelectual como es el caso de Estados Unidos, EFTA, Australia y Japón. Sin duda que el acuerdo con mayores estándares hasta el día de hoy es aquel celebrado con Estados Unidos. Éste forma parte de la segunda generación de TLCs que se inicia en octubre de 2000, cuyo estándar se corresponde al celebrado con Jordania y con Singapur, Australia y otros países en el Oriente Medio, los que se caracterizan por tener mayores obligaciones en materias reguladas, tales como productos

⁶² Saez, Sebastián, Valdez, Juan Gabriel, 1999. Chile y su Política Comercial Lateral.

⁶³ [Díaz Alvaro, 2006.](#) TLC y propiedad intelectual: desafíos de política pública en 9 países de América Latina y el Caribe.

farmacéuticos y agroquímicos (*linkage* y protección a la información no divulgada)⁶⁴.

Estos acuerdos le dieron una nueva forma al sistema de propiedad intelectual nacional,

impulsando una serie de modificaciones legales, reglamentarias e institucionales, y generando también mayores capacidades internas en la materia.

Principales tratados de propiedad intelectual de los cuales Chile es parte⁶⁵

Propiedad Industrial	Vigencia	Propiedad intelectual	Vigencia
Convenio que establece la OMPI	25.06.1975	Convenio que establece la OMPI	25.06.1975
Convenio por el cual se establece la OMC (TRIPs)	01.01.1995	Convenio por el cual se establece la OMC (TRIPs)	01.01.1995
Convenio de París para la Protección de la Propiedad Industrial	14.06.1991	Convenio de Berna para la Protección de las Obras Literarias y Artísticas	05.06.1970
Tratado de Cooperación en materia de Patentes, PCT	02.06.2009	Tratado de la OMPI sobre el Derecho de Autor (WCT)	06.03.2002
Tratado de Budapest sobre el Reconocimiento Internacional del Depósito de Microorganismos a los fines del Procedimiento en materia de Patentes	05.08.2011	Tratado de Marrakech para facilitar el acceso a las obras publicadas a las personas ciegas, con discapacidad visual o con otras dificultades para acceder a textos impresos	30.09.2006
Tratado sobre el Derecho de Marcas	05.08.2011	Tratado de Beijing sobre Interpretaciones y Ejecuciones Audiovisuales	28.07.2020
Protocolo del Arreglo de Madrid sobre el Registro Internacional de Marcas	Pendiente	Convenio para la Protección de los Productores de Fonogramas contra la reproducción no autorizada de sus fonogramas	24.03.1977
		Tratado de la OMPI sobre Interpretación o Ejecución y Fonogramas (WPPT)	20.05.2002
		Convenio de Bruselas sobre la distribución de señales portadoras de programas transmitidos por satélite	08.06.2011

⁶⁴ Roffe, Pedro, Genovesi, Luis Mariano, 2011. Implementación y administración de los capítulos de propiedad intelectual en los acuerdos de libre comercio con Estados Unidos La experiencia de cuatro países de América Latina

⁶⁵Fuente: Tratados OMPI: <https://www.wipo.int/treaties/es/>. TRIPs: https://www.wto.org/spanish/thewto_s/whatis_s/tif_s/org6_s.htm.

		Convención de Roma sobre protección de artistas intérpretes o ejecutantes, productores de fonogramas y los organismos de radiodifusión	05.09.1974
--	--	--	------------

Algunos de los cambios más significativos se llevaron a cabo en materia de implementación de acuerdos bilaterales y multilaterales. Asimismo, esto dio lugar a la necesidad de fortalecer la institucionalidad nacional y generar nuevas capacidades, por lo que en el año 2008 se crea el Instituto Nacional de Propiedad Industrial⁶⁶, que empezaría a operar en el año 2009.

Destacamos algunas de las modificaciones que se debieron implementar en nuestro sistema de PI como consecuencia de los compromisos adquiridos:

-La Ley N° 19.996 que modifica la Ley de Propiedad Industrial en el año 2005, incorpora algunos de los compromisos adquiridos en los ADPIC, como (i) la protección a la información no divulgada para nuevas entidades químicas, las Indicaciones Geográficas y las Topografías de Circuitos Integrados; (ii) extiende el plazo de protección de las patentes a 20 años; (iii) se incorporan las marcas sonoras; (iv) modifica la estructura del Tribunal de Propiedad Industrial; se establece el procedimiento más expedito de nuestro sistema legal para el conocimiento y sanción de las infracciones a los derechos de propiedad industrial (sumario); y (v) se establecen nuevas acciones prejudiciales precautorias.

-Modificación a la Ley N° 17.336 de Propiedad Intelectual que incorporó obligaciones relativas a la adopción de dicho acuerdo multilateral:

- En el año 2003 (i) se extendió la duración de la protección a los derechos de autor y conexos a 70 años; (ii) se extendió el ámbito de protección del derecho de autor a otras áreas como, por ejemplo, los diseños textiles y la gestión de la información; y (iii) se incorporaron las medidas de frontera tanto para la exportación como para la importación y tránsito de mercaderías piratas o falsificadas.

- En el año 2007 entra en vigencia la Ley N° 20.160 que modifica la Ley N° 19.039 de Propiedad Industrial, adecuando la ley a algunas obligaciones contenidas en el TLC con Estados Unidos, particularmente lo relativo a la protección suplementaria. Asimismo, dicha ley incorpora limitaciones a la información no divulgada y normas sobre indicaciones geográficas, con la finalidad de darle mayor balance al sistema nacional.

- Con motivo de la implementación del TLC con Estados Unidos en el año 2010, se realizó la modificación más importante a la Ley de Propiedad Intelectual N° 17.336, para implementar varias de las obligaciones contenidas en el TLC Chile-Estados Unidos.

⁶⁶ Ley 20.254 publicada el 14 de abril de 2008, crea el Instituto de Propiedad Industrial (INAPI), sucesor legal del Departamento de Propiedad Industrial del Ministerio de Economía

(i) Se estableció un nuevo sistema de sanciones actualizando tipos penales existentes y tipificando nuevos delitos, simplificado los procedimientos civiles y penales; (ii) se incorporaron medidas cautelares especiales y se aumentaron facultades de investigar los delitos; (iii) También se incluyeron las limitaciones de responsabilidad de proveedores de servicios de Internet, y se precisaron aspectos relacionados con el procedimiento de fijación de tarifas por entidades de gestión colectiva. Adicionalmente, se modificó el régimen de limitaciones y excepciones existente para los derechos de autor y conexos.

V. NUEVOS ECOSISTEMAS DE INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO

La innovación ha cambiado dramáticamente en los últimos años, esto debido a diseminación y acceso de herramientas para hacer innovación tecnológica⁶⁷, las políticas públicas que buscan sofisticar nuestro mercado e impulsar que nuevos actores entren al ecosistema de innovación, principalmente Start ups y PYMEs, entre otros. Esto ha producido cambios en el modelo de innovación de multinacionales, quienes en muchos casos han optado por cerrar sus áreas de investigación y desarrollo,

y generar en su lugar áreas de *corporate venture*⁶⁸.

En Chile, la profundización temprana del sistema de propiedad intelectual a raíz de los compromisos internacionales antes mencionados, ha permitido aumentar la conciencia de su importancia. Es así como en los últimos seis años se ha observado un aumento significativo de solicitudes de patentes de nuestros residentes, de 24% en solicitudes nacionales y 45% en solicitudes PCT. Asimismo, en las universidades ha habido un incremento de solicitudes de patentes de 75% en los últimos cinco años⁶⁹.

No obstante lo anterior, las mediciones de transferencia tecnológica en Chile aún no tienen niveles de impacto en nuestra matriz productiva, según es posible apreciar en el índice de complejidad económica que muestra que la canasta exportadora nacional en los últimos 20 años se ha ido tornando menos compleja pasando del lugar 43 del ranking global al 77 del ECI⁷⁰.

En el mismo sentido, el Global Innovation Index⁷¹ muestra una caída sistemática de Chile en los últimos cuatro años. Los indicadores que no han tenido un buen desempeño son aquellos relativos a los resultados y/u *outputs*. Principalmente los relativos a sofisticación de negocios, capital

⁶⁷ Brant, Jennifer, Lohse, Sebastian, 2011. The Open Innovation Model- ICC.

⁶⁸ <https://www.mckinsey.com/industries/oil-and-gas/our-insights/traditional-company-new-businesses-the-pairing-that-can-ensure-an-incumbents-survival>

⁶⁹ <https://www.inapi.cl/estadisticas/tratado-de-cooperacion-en-materia-de-patentes/estadisticas>

⁷⁰ El Índice de Complejidad Económica (ICE) mide qué tan diversificada y compleja es la canasta de bienes exportados

por un país, determinado por los conocimientos y las capacidades productivas acumuladas. Lo anterior es medido a través de la clasificación de exportaciones. <https://oec.world/es/rankings/eci/hs6/hs96>

⁷¹ El Índice de Innovación Global (GI) es un ranking de innovación global de 132 economías, basándose en 81 indicadores diferentes https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/2021/

humano e investigación, conocimiento, tecnología y creaciones⁷².

V.1. Iniciativas desarrolladas por INAPI para enfrentar las brechas

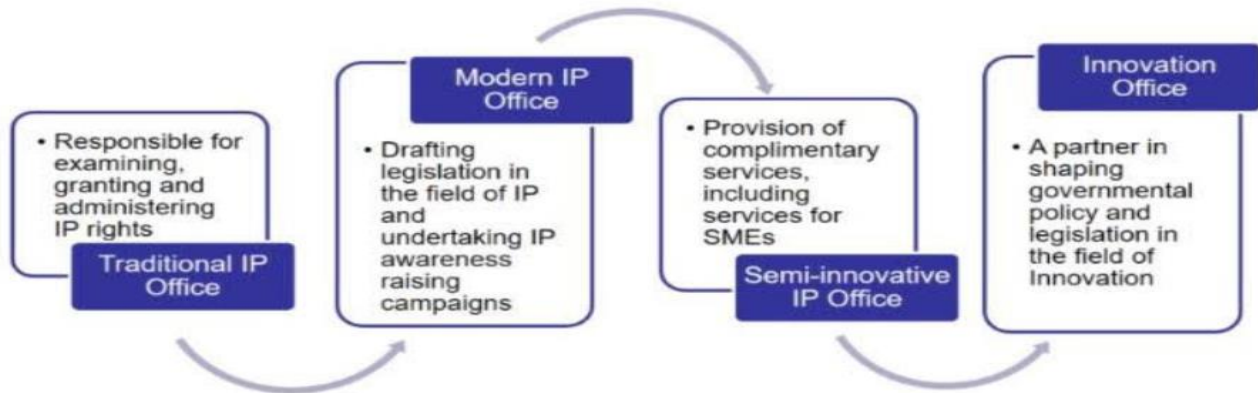
Considerando el nivel de evolución del sistema de propiedad intelectual, donde se observa un uso cada vez más consistente de esta herramienta, falta aún fortalecer las fases de desarrollo que requieren los emprendimientos tecnológicos. Es por ello que en los últimos años se comenzó un nuevo proceso de modernización más diverso que el anterior, ya que se fundó en las necesidades o brechas detectadas en el país⁷³.

Asimismo, la consolidación que ha tenido INAPI como entidad que no sólo encargada del registro de derecho de PI, sino como

generador de capacidades a nivel nacional, incluso más allá de la PI, en digitalización, teletrabajo, género e inclusión, etc., hizo necesario que asumiera un rol cada vez más activo, de articulador del ecosistema nacional, tal y como lo han hecho las oficinas de propiedad intelectual más modernas del mundo⁷⁴, que pasaron de entidades de registros hacia a agencias de innovación, para acelerar los procesos de desarrollo de los países.

Lo anterior, ha propiciado que el INAPI, con apoyo del Ministerio de Economía, en los últimos tres años haya implementado robustas iniciativas que buscan potenciar a los desarrollos y emprendimientos nacionales, para generar el impacto necesario en la matriz productiva.

IP Offices Today:



⁷²https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_20_21.pdf

⁷³ Red GT, 2020. Reflexiones en torno a la Transferencia Tecnológica en Chile: Evolución Histórica En Chile, Escenario Actual, Desafíos y Propuestas

⁷⁴ The World Trademark Review destacó a 25 personas que son claves para facilitar la protección de los derechos de propiedad industrial que influyan y lideren la discusión sobre temas críticos en la materia, incluyendo la directora nacional

de INAPI, Loreto Bresky, como un referente internacional <https://www.inapi.cl/sala-de-prensa/detalle-noticia/directora-de-inapi-destaca-dentro-de-los-25-lideres-m%C3%A1s-influyentes-del-mundo-para-el-registro-de-marcas> <https://www.worldtrademarkreview.com/enforcement-and-litigation/singapore-ranked-worlds-most-innovative-ip-office-in-exclusive-research>

Iniciativas legislativas – Ley Corta de Propiedad Industrial y Protocolo de Madrid

Ley Corta de Propiedad Industrial

Con el objetivo de fomentar la innovación y el emprendimiento, mediante cambios que faciliten la tramitación de los derechos de propiedad industrial y la actualización de procesos que contribuyen a la armonización de los estándares internacionales, se impulsó la denominada “Ley Corta de Propiedad Industrial”, que modificó la actual Ley N° 19.039. El 5 de Julio de 2021 se publicó en el Diario Oficial la Ley N° 21.255, que incorpora avances significativos a la regulación nacional, tales como patentes provisionales; nueva definición de marca, incorporando así a las marcas no tradicionales (olfativas, tridimensionales, hologramas, de posición, etc.); institución de la caducidad marcaria por falta de uso de registro marcario; falsificación marcaria y usurpación de patente, entre otros.

Sistema de Madrid para el Registro Internacional de Marcas

Con el patrocinio de los ministerios de Economía y Relaciones Exteriores, e impulsada por el Instituto Nacional de Propiedad Industrial, se sometió a aprobación del Congreso el protocolo concerniente al Arreglo de Madrid relativo al registro internacional de marcas, el cual terminó su tramitación legislativa con la aprobación del proyecto el 19 de mayo del 2021. Este sistema será una gran contribución para la internacionalización del emprendimiento y la innovación del país, ya

que es un mecanismo simple, económico en costo y tiempo, a la vez que efectivo, para el registro internacional de marcas comerciales, que es administrado por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, y al cual están adheridos más de 125 países⁷⁵, que representan más del 80% del comercio mundial. Las principales ventajas del sistema es la reducción de costos en los procedimientos de renovación y en la gestión de portafolios de marcas.

Cambios organizacionales y Sistema de Mentorías

Como se ha señalado, si bien ha habido incrementos en la protección por derechos de PI, los niveles de impacto en los sectores productivos siguen siendo muy marginales. Es por ello que el INAPI consideró necesario realizar la articulación requerida a nivel nacional para entregar una mirada holística al desarrollo tecnológico y de emprendimiento, y -por consiguiente- aumentar las posibilidades de éxito en el mercado nacional e internacional.

A nivel organizacional se está desarrollando un nuevo centro de apoyo integral a las PYMES, el cual reorganiza los servicios de asesoría, capacitación y mentorías de INAPI. Los servicios estarán diferenciados para cada tipo de usuarios, y tendrán diversos niveles de sofisticación, lo cual involucra un mayor nivel de acompañamiento y la focalización de los servicios de información. Asimismo, los servicios contarán con articulación con entidades públicas y privadas para entregar a los usuarios un apoyo más orgánico.

⁷⁵ Listado de países miembros del Protocolo concerniente al Arreglo de Madrid relativo al Registro Internacional de Marcas

https://www.wipo.int/export/sites/www/treaties/es/documents/pdf/madrid_marks.pdf

Adicionalmente, y con la finalidad de generar nuevas capacidades en el ecosistema a partir del año 2020, el INAPI comienza a desarrollar nuevos sistemas de formación y generación de capacidades en materia de PI a través de mentorías especializadas y focalizadas. Desde una perspectiva más estratégica, estas iniciativas se hacen cargo de las brechas existentes en el ecosistema de innovación y emprendimiento nacional. Bajo este esquema se diseñaron dos programas de mentorías: INAPI Running, para empresas de base científica tecnológica nacionales, que tiene a la fecha dos versiones. Y el más reciente INAPI+Origen, que busca apoyar a asociaciones de productores nacionales, que está en su primera fase.

Los objetivos de estos programas son articular a los diversos actores del ecosistema nacional e internacional, a la vez de coordinar programas de formación y mentoría que incluyan una mirada integral, sobre la base de tres pilares (técnico, económico/mercado y legal) y generar estándares de apoyo y aprendizajes colectivos.

A través de estos programas se desarrollan mentorías con un foco en el desarrollo de una estrategia de propiedad intelectual y de transferencia tecnológica, coherente con todos los elementos del proyecto, con una mirada nacional e internacional.

Reflexiones sobre el propósito y rol de la Investigación Orientada por Misión (IOM) en Chile

Carlos Ladrix Osés⁷⁶

Chile y el mundo se enfrentan a profundas transformaciones sociales, económicas, ambientales y culturales. Un escenario global y nacional marcado por la crisis ambiental e hídrica, la creciente inestabilidad económica, social y geopolítica, profundizada por la pandemia del COVID-19 y los enormes avances y también riesgos de la digitalización e inteligencia artificial, levanta múltiples y complejos desafíos a los estados, la sociedad civil, las empresas y al sistema de CTCI.

La investigación orientada por misión (IOM) surge como una opción de interés público y privado, impulsada por distintos gobiernos, organismos internacionales y empresas, para aumentar la contribución del sistema de CTCI a resolver los complejos problemas que genera el actual escenario.

La IOM como concepto y acción es relativamente nueva en Chile y apela a la urgente discusión respecto del rol que le corresponde a quienes generan, transfieren y difunden nuevo conocimiento para abordar problemas u oportunidades de alta prioridad nacional.

La creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación el año 2019 y la transformación de CONICYT en ANID ha sido un paso fundamental no solo para generar e implementar la política CTCI,

sino también para contribuir a dar sentido y propósito al trabajo de investigadores, profesionales, técnicos y estudiantes que hacen ciencia, desarrollo tecnológico e innovación.

Pese a los avances en institucionalidad y en el fortalecimiento del sistema de CTCI, la discusión de su rol y propósito ha quedado relegado a un segundo lugar. El gasto en I+D como porcentaje del PIB ha sido el indicador que ha marcado la agenda de la discusión. Gracias al ingreso de Chile a la OCDE el año 2011, se dispone de indicadores comparables respecto al tamaño y desempeño del sistema nacional de CTCI. Los datos de la encuesta de gasto en I+D, muestran que en los últimos 10 años el gasto total en I+D no ha superado el equivalente al 0,4% del PIB, lo que contrasta con un promedio de 2,68% para los países de la OCDE el año 2020 (Ministerio de Ciencias, 2020)

La actual administración de Gobierno del Presidente Gabriel Boric, ha propuesto la meta de duplicar la inversión en I+D durante su mandato, situación que pondría a Chile como el país líder en América Latina, pero aún muy por debajo del promedio de los países de la OCDE. Se ha señalado, además, que este crecimiento debe financiarse no solo de aportes del sector público, sino también del privado, mejorando así la

⁷⁶ Subdirector de Investigación Aplicada de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID).

proporción de la contribución de las empresas en el total de gasto en I+D que alcanza al 35%, según los últimos datos disponibles (Ministerio de Ciencias, 2020)

El actual Programa de Gobierno propone junto al aumento en el gasto de I+D, el objetivo de orientar parte de la ciencia, la tecnología y la innovación a las urgencias país, para así poder avanzar hacia un nuevo modelo de desarrollo. Se propone crear un programa que involucre un portafolio de proyectos de I+D+i orientados, así como financiamiento basal para centros de I+D, centros tecnológicos para la innovación y universidades, que aborden desafíos de forma interdisciplinaria. La promoción de la CTCI debe generar sinergias entre los distintos actores y que permita a la sociedad en su conjunto beneficiarse de los avances del conocimiento y la innovación.⁷⁷

Orientar parte del sistema de CTCI hacia ciertos desafíos o misiones nacionales es una tarea que le corresponde principalmente al Ministerio de CTCI y al Ministerio de Economía en materia de definición de la política de CTCI y de desarrollo económico, respectivamente, a las agencias que implementan estas políticas, ANID y CORFO, y a todos los actores que son parte del sistema a nivel nacional y regional de CTCI.

En términos comparados con los países de la OCDE, la proporción de gasto en CTCI orientada es significativamente baja para Chile (Ministerio de Ciencias, 2022). La alta proporción de gasto en I+D ejecutado por las instituciones de educación superior, la

débil vinculación entre los actores del ecosistema de CTCI y la baja tasa de innovación de las empresas, son factores que contribuyen a una focalización más hacia la oferta que a la demanda del gasto de I+D. Se tiene entonces la oportunidad de discutir la conveniencia para el país de aumentar la proporción de gasto de I+D orientado hacia la solución de problemas de alta prioridad.

Legitimar las directrices y focalización de la agenda y presupuesto de I+D, requiere identificar y cuantificar los beneficios que la sociedad y los distintos actores esperan alcanzar por los proyectos de IOM, especialmente en Chile donde el financiamiento de la I+D es mayoritariamente público. Un buen punto de partida en esta línea es establecer los atributos que debe tener una misión que sea capaz de traccionar al sistema de CTCI, movilizar a la sociedad civil, al Estado y al sector privado.

Respecto del sector público, la IOM se enmarca en las políticas de CTCI y en particular en relación con las políticas de innovación. Estas últimas requieren del aporte de la investigación aplicada y la experimental, siendo ellas una fuente principal de nuevos conocimientos para generar productos y servicios, procesos nuevos o significativamente mejorados.

El reporte de la Comisión Europea (2018) sobre investigación e innovación orientada por misión, indica que las misiones se caracterizan por ser "ambiciosas, exploratorias y disruptivas por naturaleza y

⁷⁷ Programa de Gobierno Presidente Gabriel Boric, pág 69-70.

están destinadas a resolver un problema específico de gran impacto y en un tiempo bien definido". Un aspecto que distingue una misión es su direccionalidad e intencionalidad que la diferencia de las políticas e iniciativas sistémicas u orientadas a desafíos. La IOM tiene una aproximación multidisciplinaria, puede ser pública, privada o mixta y tiene objetivos de alcance social y/o tecnológico con hitos predefinidos y objetivos cuali y cuantitativos.

La definición de misión permite tener una diversidad de iniciativas en cuanto a alcance y escala. La Comisión Europea (2018) distingue dos tipos de misiones: aceleradoras y transformadoras. Las misiones aceleradoras son aquellas específicas, de objetivo tecnológico y único. Las transformadoras son más amplias, orientadas hacia problemas complejos de la sociedad y requieren la transformación de sistemas. Las iniciativas de IOM, independientemente de su alcance, se gestionan como portafolios de proyectos que abordan los distintos componentes. Por ello, las misiones tendrían una aproximación más bien híbrida, con algunos proyectos del portafolio más orientados a la tecnología (aceleradoras) y otros dirigidos a modificaciones a nivel de sistema (transformadoras).

La distinción entre desafío y misión permite precisar el alcance de la IOM. El Consejo Nacional de CTCL para el Desarrollo (2022) señala que los desafíos se refieren a atender grandes problemas con perspectiva de largo plazo, que exceden con creces los períodos electorales de cualquier gobierno. Por su parte, las misiones son proyectos más

acotados a las que se asigna recursos limitados, hitos y plazos máximos a cumplir. La autoridad selecciona las misiones por los beneficios que generarían para el país o por la existencia de un grado de especialización que aumente la factibilidad de alcanzarlas.

Se han identificado algunas ventajas de la IOM. A nivel de sistema, se fortalece el ecosistema de CTCL aumentando su visibilidad y aumenta el atractivo para que investigadores jóvenes decidan permanecer en el país o se mantengan dentro de las redes de colaboración aumentando la masa crítica en área de interés para el país. La IOM mejora la comunicación y el vínculo con la sociedad por una mejor comprensión de la importancia de resolver los desafíos como algo útil para los ciudadanos. Así, una misión debe estar asociada también a un relato que genere una épica que movilice y sostenga por el tiempo necesario los esfuerzos de todos los actores involucrados en su desarrollo.

La gobernanza multiactor es otra dimensión destacada de las misiones. Estas requieren de un amplio consenso y legitimidad social, pero su direccionalidad y complejidad supera el alcance de la política de CTCL, siendo necesario sumar políticas sectoriales y territoriales, y para desafíos globales con expresión nacional, la política de relaciones exteriores. Entre otros componentes a articular en torno a una misión, se destacan los marcos regulatorios, incentivos tributarios, el rol de las compras públicas y la formación de capital humano avanzado (Comisión Europea, 2018).

Según Robinson y Mazzucato (2019), las políticas de IOM han cambiado en el tiempo, abriendo un espacio para la creación de nuevos mercados e industrias. En la actualidad, las misiones tienden a ser más amplias y complejas, con procesos de identificación y diseño que mezclan acciones top-down y bottom-up y se enmarcan en sistemas de innovación más descentralizados.

En Chile, el principal incentivo para los académicos que realizan investigación se orienta hacia las publicaciones con impacto. Los investigadores en general desean tener la libertad para elegir las áreas de conocimiento y la trayectoria de sus investigaciones. Así, los investigadores generan conocimiento nuevo que permite el desarrollo de ideas innovadoras. Sin embargo, esto no garantiza que estas ideas estén sintonizadas con las necesidades que la sociedad prioriza o que los Gobiernos consideran relevantes (Pielke, 2010). Por ello, una parte de los fondos públicos de CTCI se deciden para focalizar la actividad de I+D hacia desafíos o misiones. La mayoría de las agencias que financian investigación científica hacen un balance entre investigación orientada por curiosidad e investigación orientada hacia objetivos específicos. Esto asume que los investigadores en parte ajustan sus trayectorias de investigación hacia esos objetivos.

Identificar una misión que impulse al ecosistema de CTCI, no es una tarea fácil. La convergencia y concurrencia de problemas y voluntades a nivel global y local hace que la oportunidad para identificar y lanzar una

misión que oriente el sistema CTCI ocurra en forma discreta y emergente, en especial si no se cuenta con dispositivos institucionales para diseñar misiones en forma sistemática.

En algunos países el diseño y gestión de misiones no es algo nuevo. Durante el siglo XX, las dos Guerras Mundiales y luego la Guerra Fría fueron catalizadoras de un cierto tipo de misión que requirieron del alineamiento y capacidades de la comunidad científica. De manera más reciente y gracias en parte a la creación de enormes patrimonios personales por el gigantesco tamaño global alcanzado por algunas compañías en el área TIC, se han lanzado iniciativas de misiones con fines sociales. Un ejemplo de ello son los "*grand challenges*" de la Fundación Bill y Melinda Gates (<https://www.gatesfoundation.org/>), creada el 2003 y orientada a desafíos globales en el área de la salud en la población más vulnerable. Destaca también la plataforma XPRIZE (<https://www.xprize.org/>), creada por el emprendedor Peter Diamandis en 1996 y que hoy atrae a fundaciones y grandes compañías que financian misiones en temas como educación, aeroespacial, salud y medio ambiente.

A nivel de estados, sin duda la NASA, creada en 1958 por el Gobierno de los Estados Unidos para impulsar la exploración espacial con fines civiles, es un gran hito y ejemplo en el ámbito de la gestión de misiones de base científica y tecnológica que han capturado el interés y aprobación de ciudadanos en Estados Unidos y el mundo en general. En Inglaterra, el *National Endowment for*

*Science, Technology and the Arts- NESTA*⁷⁸, creado en 1998, ha sido pionero en impulsar la innovación como herramienta para abordar los grandes desafíos de la sociedad. NESTA se define como una agencia de innovación, hoy orientada a tres misiones globales: Alcanzar igualdad de oportunidades en la niñez, una vida saludable y un futuro sustentable.

En la actualidad, Chile presenta condiciones muy favorables para abordar y desarrollar misiones con un fuerte componente de CTCI. Estas condiciones tienen su origen en: i) los desafíos y acuerdos globales a los cuales Chile se ha adscrito, ii) la voluntad de la actual administración de Gobierno para abordar una estrategia de orientación de la CTCI y de la política industrial hacia misiones, iii) Un ecosistema de CTCI fortalecido en los últimos 20 años que ha generado experiencias y capacidades para abordarlas.

A nivel global, el compromiso asumido el año 2015 para avanzar en el logro de los diecisiete Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en el marco de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible impulsado por Naciones Unidas, entrega al país un conjunto de desafíos globales con expresión nacional y subnacional y con metas y métricas claras. Un segundo marco de acción global es la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), creada en 1992, donde Chile ha tenido un importante rol llegando incluso a presidir la COP25. En el marco de la COP26, el gobierno chileno hizo entrega oficial de la hoja de ruta que establece los objetivos y

metas sectoriales concretas para alcanzar la carbono neutralidad a más tardar el año 2050. Este compromiso constituye per se una misión transformadora para toda la sociedad chilena.

El actual Programa de Gobierno muestra una estrecha sintonía con la meta de descarbonización y el logro de los ODS. Se establece además el importante rol que le corresponde al ecosistema e institucionalidad en CTCI. En materia de política industrial, el vicepresidente de la CORFO, José Miguel Benavente, señaló que “la nueva política industrial se basa en esta idea de misiones. Esto tiene un despliegue territorial muy importante y hay que incorporar todas las comunidades, el territorio, los intereses de la sociedad civil y la protección de muchos elementos que tienen que ver con recursos naturales de manera que sea una situación ganadora para todos” (Benavente, 2022). Indica además que la misión de descarbonizar Chile al 2050, es una misión que ya se ha elegido de facto. La hoja de ruta para alcanzar esta meta pasa por aumentar la participación de energías renovables en la matriz energética y por el desarrollo de una nueva industria para el país: El Hidrógeno Verde.

La descarbonización es una misión transformadora, de carácter público privada, de alcance local, nacional y global que requiere movilizar y crear nuevas capacidades en capital humano, infraestructura, regulaciones, inversión, I+D, innovación y emprendimiento. Desarrollar el hidrógeno verde transformando a Chile en

⁷⁸ Disponible en <https://www.nesta.org.uk>

un actor que contribuye a alcanzar la misión de descarbonización a nivel global, a partir de sus ventajas comparativas, necesita de una gran inversión en IOM. Esta inversión será útil siempre y cuando existan las capacidades de CTCI para ejecutar un portafolio de proyectos de carácter trans y multidisciplinario y con mirada de largo plazo.

La evidencia muestra que las iniciativas por misión solo funcionan sobre sistemas con ciencia básica desarrollada y de trayectorias largas. Esta condición ya fue mencionada en el reporte *Science: the Endless Frontier* solicitado por el presidente Roosevelt a Vannevar Bush en 1944. En el reporte se señala que “Afortunadamente, este país tenía los científicos, y el tiempo, para hacer esta contribución y así adelantar el día de la victoria” (Bush, 1945), a propósito de la gran movilización de las capacidades científicas para acelerar desarrollos tecnológicos de frontera que impuso la Segunda Guerra Mundial a los Estados Unidos.

En Chile existen 73 centros de investigación apoyados por ANID, 30 de ellos orientados al desarrollo tecnológico e innovación (Centros Basales, Tecnológicos e Internacionales). Esta red de centros de excelencia junto a los programas de formación de capital humano y las entidades que trabajan en transferencia tecnológica, constituyen una proporción relevante de la base de las capacidades nacionales para el desarrollo del componente de CTCI de las misiones que Chile quiera desarrollar.

El mayor desafío para lograr que la IOM genere transformaciones profundas y estructurales a nivel de sistema, es la

coordinación entre actores y en especial la inclusión de aquellos que no están presentes en un inicio, pero se identifican como indispensables para crear una red que entregue legitimidad al proceso de transformación y sea rica en densidad y diversidad (OECD, 2018). Una vez identificada y legitimada una misión, su implementación requiere de una organización que sea capaz de orquestar múltiples actores, un portafolio amplio y complejo de proyectos y recursos de diversas fuentes y plazos de ejecución.

El desafío de implementación de misiones multiactor colisiona con la fragmentación del Estado y las consecuentes fallas de coordinación. A nivel internacional, se pueden encontrar algunas experiencias de mecanismos e instituciones para abordar este problema. La *Advanced Research Projects Agency* (ARPA), creada por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos en 1958, destaca por su efectividad al momento de implementar misiones orientadas al desarrollo de tecnologías disruptivas. El modelo ARPA ha sido utilizado por otras agencias en áreas como inteligencia y energía. ARPA sería aplicable a desafíos orientados por misión, donde las tecnologías tienen un nivel de madurez relativamente bajo (inicio de la curva-S) y donde el riesgo tecnológico aún es alto, lo que desalienta la inversión privada en innovación. ARPA destaca por ser un modelo de administración flexible, de alta autonomía e incentivos para atraer a los mejores investigadores en roles directivos (Azoulay et al., 2018). En el ámbito de misiones transformadoras, la organización NESTA de Inglaterra menciona tres roles clave en apoyo

a sus misiones: modelador de sistema, constructor de emprendimientos y ser un socio para la innovación (NESTA,2021)

La experiencia en gestión y gobernanza multi actor para misiones intensivas en CTCI es escasa en el país. Sin embargo, se pueden identificar algunas iniciativas e instituciones que promueven proyectos de largo alcance e impacto sobre la base de alianzas público-privadas. Instituciones como Fundación Chile, la figura de los Comités de CORFO, los programas estratégicos de especialización inteligente, Transforma, impulsados por la misma institución y los centros basales y de excelencia, constituyen buenos ejemplos de capacidades y experiencias nacionales que pueden contribuir al diseño de los mecanismos de gestión para la implementación de misiones con base en CTCI. A nivel de instrumentos, el año 2020 se

lanzó el primer concurso de Desafíos Públicos de Innovación inspirado en el trabajo de NESTA, hoy bajo responsabilidad de ANID en coordinación con Ministerio de CTCI y Laboratorio de Gobierno. Este instrumento genera un aprendizaje valioso para asumir desafíos de mayor complejidad.

En apoyo a la tarea de definición de misiones, difusión y coordinación de actores, destaca la labor del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación para el Desarrollo y la Comisión de Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación del Senado. Ambas entidades han contribuido en la elaboración de prospectivas respecto de escenarios futuros y de anticipación a los grandes desafíos del país, entregando orientaciones estratégicas para fortalecer y movilizar al ecosistema de CTCI.

El desarrollo de la Astronomía en Chile: Un caso de investigación orientada por misión.

¿Estamos solos en el Universo? es una pregunta que ha gatillado una misión global intensiva en CTCI, donde Chile ha estado presente hace más de 60 años. Aprovechando las condiciones excepcionales de los cielos en el norte del país como laboratorio natural para la astronomía, Chile inició un trabajo sistemático desde mediados del siglo XX para facilitar la instalación de grandes proyectos de observación junto con impulsar el desarrollo de la astronomía a nivel local (Global Research Council, 2019). Una estrategia de colaboración y acuerdos internacionales estables y de largo plazo y alianzas público-privadas con enfoque de triple hélice coordinadas por el Estado, han permitido que en la actualidad más del 40% de la capacidad de observación astronómica terrestre se concentre en Chile y se espera que alcance el 70% a finales de la actual década. El rol de la diplomacia científica ha sido fundamental para negociar el tiempo de observación para astrónomos nacionales y lograr el desarrollo de los proyectos en beneficio del país y del conocimiento de la humanidad.

El desarrollo de la astronomía se ha logrado destinando recursos para la I+D y para la formación de capital humano, con la regulación para proteger los cielos, la gestión territorial para disponer y asegurar el espacio físico para la instalación de los observatorios y la difusión de los descubrimientos científicos a través de la educación y el astroturismo.

Chile está en un proceso de definición e instalación de sus grandes misiones transformadoras. El rol de la investigación orientada por misión será clave para alcanzar sus desafiantes metas y para que la comunidad que constituye el ecosistema de CTCl se sienta parte de ellas, siendo reconocida por la sociedad chilena por el valor del conocimiento que genera para transformar a Chile en un país más sustentable, justo y con mejores oportunidades y calidad de vida para todos y todas.

Referencias

- Azoulay, P.; Fuchs, E., Goldstein, A., Kearney, M. (2018). *Funding Breakthrough Research: Promises And Challenges Of The "Arpa Model"*. National Bureau Of Economic Research. Working Paper 24674. <http://www.nber.org/papers/w24674>
- Benavente, J (30 de Octubre 2022). *José Miguel Benavente: "El objetivo de la nueva política industrial no es elegir ganadores ni apoyar empresas en particular"*. La Tercera. <https://www.latercera.com/pulso/noticia/jose-miguel-benavente-el-objetivo-de-la-nueva-politica-industrial-no-es-elegir-ganadores-ni-apoyar-empresas-en-particular/4252IS446FC3ZLABDRHLFOC5P4/>
- Bush, V (1945). *Science-the endless frontier: a report to the President on a program for postwar scientific research*. [Washington, D.C.]. National Science Foundation
- Comisión Europea, Dirección General de Investigación e Innovación, Mazzucato, M. (2018). *Mission-oriented research & innovation in the European Union : a problem-solving approach to fuel innovation-led growth*, Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2777/360325>
- Comisión Europea, Directorate-General for Research and Innovation, Chicot, J., Kuittinen, H., Lykogianni, E. (2018). *Mission-oriented research and innovation : assessing the impact of a mission-oriented research and innovation approach: final report*, Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2777/373448>
- Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación para el Desarrollo (2022). *Estrategia Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación para el Desarrollo – 2022*. <https://estrategia.consejocctci.cl>
- Dosi, G., Lamperti F., Mazzucato, M., Napoletano, M., Roventini, A. (2021). *Mission-Oriented Policies and the "Entrepreneurial State" at Work: An Agent-Based Exploration*. Institute of Economics, Scuola Superiore Sant Anna.
- Global Research Council – GRC (2019). *Discussion paper on Mission-oriented Research*. https://globalresearchcouncil.org/fileadmin//documents/Library/Discussion Paper Mission Oriented Research for the 2019_2020_RM.pdf

- Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (2020). *Encuesta sobre gasto y personal de I+D año referencia 2020. Resultados Preliminares*.
<https://api.observa.minciencia.gob.cl/api/datosabiertos/download/?handle=123456789/301174&filename=2020-I-mas-D-presentacion-de-resultados.pdf>
- NESTA (2021). *NESTA's Strategy to 2030*. [Archivo PDF]
<https://www.nesta.org.uk/report/nesta-strategy-2030/>
- OECD (2018), *Manual de Frascati 2015: Guía para la recopilación y presentación de información sobre la investigación y el desarrollo experimental*, OECD Publishing, Paris/FEYCT, Madrid, <https://doi.org/10.1787/9789264310681-es>.
- OECD/Eurostat (2018), *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg, <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>.
- Pielke, R. (2010). *In Retrospect: Science — The Endless Frontier*. NATURE, Vol 466, Pag. 922.
- Robinson, D., Mazzucato, M. *The Evolution of Mission-oriented Policies: Exploring Changing Market Creating Policies in the US and European Space Sector*. Research Policy 48.4 (2019): 936-48. Web.