

TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA: CÓMO FORTALECER LOS PUENTES CIENCIA-EMPRESA

Hernán Cheyre V.

Director CIES

Universidad del Desarrollo (UDD)

Este documento presenta una síntesis de la conversación sostenida entre un variado grupo de personas sobre los desafíos que enfrenta el país en materia de transferencia tecnológica, en el marco de la instancia Diálogos de Economía del Futuro que organiza el Centro de Investigación de Empresa y Sociedad (CIES) de la UDD¹. Las opiniones aquí consignadas no necesariamente fueron compartidas en todos los casos por cada uno de los participantes, pero son un reflejo global de las distintas visiones que se presentaron, y por tanto constituyen un insumo útil para alimentar futuras políticas públicas en este ámbito.

¹ Los participantes en este encuentro fueron (por orden alfabético): Ernesto Amorós (UDD-Tec. de Monterrey); José Miguel Benavente (BID-UAI); Loreto Bravo (Centro de Data Science-UDD); Daniel Contesse (Vicerrector Innovación-UDD); Pelayo Covarrubias (País Digital); Hernán Cheyre (CIES-UDD); Alan García (Sofofa Hub); Virginia Garretón (Min. de Ciencia, Tecnología, Innovación y Conocimiento); Sergio Hernández (Vicerrector Investigación-UDD); Marcos Kulka (Fundación Chile); Matías Lira (Decano FEN-UDD); Francisco Lozano (Gerente Innovación Arauco S.A.); Vesna Mandakovic (IE-UDD); Benjamín Maturana (División Innovación Minecon); Julio Pertuzé (Conicyt); Nancy Pérez (Codelco); Francesca Rodríguez (Estudio Alessandri); Fernando Sánchez (CIES-UDD); Tomás Serey (IE-UDD); Carolina Torrealba (Subsecretaria de Ciencia, Tecnología, Innovación y Conocimiento); Cristóbal Undurraga (Emprendedor) y Pablo Vial (ICIM-UDD).

POR QUÉ EL TEMA ES IMPORTANTE

1. En el debate público actual nadie pone en duda que el requisito fundamental para que Chile pueda avanzar hacia una nueva fase de desarrollo económico está relacionado con un mejoramiento de la productividad, de manera de lograr convertir esta variable en un potente motor de crecimiento.
2. Hay bastante consenso en cuanto a que las fórmulas requeridas para avanzar en esta línea son de amplio espectro y de variado alcance, no habiendo ninguna que pueda ser considerada por sí sola como una “bala de plata” para resolver el problema.
3. Una de ellas es la que cae dentro de la categoría global de lo que generalmente se identifica como “innovación”, dentro de la cual la generación de nuevo conocimiento y su posterior utilización para desarrollar nuevos productos o procesos productivos juega un rol fundamental.
4. Son conocidas las falencias que exhibe Chile en cuanto a la baja proporción de recursos destinados a actividades de I+D, pero especialmente preocupante es la debilidad observada en cuanto a la profundidad y a la densidad de la transferencia tecnológica que surge de los esfuerzos realizados en I+D.
5. El indicador que con mayor frecuencia se utiliza para medir este esfuerzo se refiere a la proporción del PIB que se destina a I+D, materia en la cual Chile registra un 0,38% de acuerdo a las cifras que publica la OECD, muy por debajo del valor

promedio observado entre los países miembros de esta organización (2,4% del PIB), de hecho ocupando la última posición en el ranking.

6. La profundidad y la densidad de los esfuerzos de I+D suelen medirse a través del número de patentes que surgen de lo anterior y también comparando la proporción de los esfuerzos en este ámbito que en cada país es realizado por el sector privado versus el sector público. En lo relativo a las patentes, las cifras muestran que las solicitudes de patentes por cada millón de habitantes ubica a Chile también en los últimos lugares entre los países de la OECD. Y en cuanto a los esfuerzos relativos entre sector privado y sector público, lo que muestran las cifras es que mientras el promedio de los miembros de esta agrupación exhibe una proporción 1/3 vs. 2/3, en el caso de Chile lo que se observa es prácticamente la situación inversa.
7. Esta realidad da origen a múltiples preguntas, del tipo:
 - ¿se desarrolla en Chile actividad científica en la cantidad y con la calidad requeridas para afrontar el desafío?
 - ¿existe el conocimiento y los mecanismos de apoyo suficientes para promover la innovación basada en ciencia, o somos un sistema científico que hace buena ciencia, pero desconectado del mundo productivo?
 - ¿disponemos de una institucionalidad adecuada para este propósito?

- ¿existen los incentivos adecuados para que se produzca la transferencia tecnológica que el país necesita?

CONTEXTO DE LA DISCUSIÓN

1. Hay una inquietud compartida por la interrogante de por qué si el conocimiento es tan importante para la productividad y para la competitividad de las empresas, no se observa un mayor involucramiento e interés del mundo productivo en los temas de transferencia tecnológica.
2. Mejorar los mecanismos de transferencia tecnológica tiene sentido solo en la medida que exista genuino interés de ambas partes por un mejor puente de comunicación.
3. Siendo un hecho objetivo la escasez de fondos orientados a actividades de I+D, el problema va mucho más allá del monto de recursos que el Estado destina a este propósito.

¿QUÉ SE OBSERVA DESDE LA EMPRESA?

4. La existencia de mercados competitivos es fundamental para impulsar la innovación, como condición necesaria -aunque no suficiente- para subsistir en un mundo globalizado. Las empresas deben percibir que innovar es un imperativo para tener un desarrollo exitoso, y en ese sentido falta por avanzar en materia de políticas públicas en muchos ámbitos y sectores. En no pocos casos prevalece la visión de innovar solo para cumplir

con las normas exigidas, pero no como una necesidad real.

5. Desde el mundo de la empresa no se desconoce la calidad de la ciencia que se desarrolla en Chile pero, al comparar con lo que se observa en otros países, se echa de menos que la aproximación desde los centros de investigación tenga un mayor componente comercial, y también de mirada interdisciplinaria. Es importante que haya “traductores” para conectar de mejor forma lo que necesitan unos con lo que pueden ofrecer los otros.

¿QUÉ SE OBSERVA DESDE LAS UNIVERSIDADES?

6. La excesiva concentración de las universidades en la producción y publicación de trabajos académicos en revistas especializadas está dejando en un segundo plano las labores de transferencia tecnológica. No hay incentivos para que los fondos públicos en investigación vayan hacia proyectos que van a derivar en un uso práctico de lo investigado. No hay ningún compromiso en esa dirección.
7. Desde el mundo universitario se observa que ha habido experiencias con resultados dispares en transferencia tecnológica, observándose mejores resultados en los casos en que los proyectos se gestionan en forma conjunta, monitoreándose indicadores de desempeño previamente acordados, y generando lazos directos entre los investigadores y la empresa.

FALENCIAS Y TRABAS POR DESPEJAR

8. Las empresas y centros de investigación (universidades, básicamente) ya están superando la etapa asociada a entender los beneficios para las organizaciones y para la sociedad en cuanto a la mayor productividad que viene aparejada a la innovación. El mayor desafío actual consiste en buscar la mejor forma de implementar prácticas y estrategias que ayuden a derribar barreras que entorpecen que el flujo de conocimiento transite en forma más rápida y efectiva.
9. Un obstáculo importante de remover son los muros de desconfianza que prevalecen entre ambos mundos. Centros de investigación perciben que la empresa teme que sus acercamientos sean interpretados solo como una fuente de financiamiento para proyectos, en circunstancias de que la invitación es a participar en un proceso de co-creación.
10. La falta de capital humano avanzado en el sector productivo es una traba efectiva para lograr una mayor y mejor transferencia tecnológica. El hecho objetivo de que de los aproximadamente 5 mil beneficiarios vigentes del programa Becas Chile, haya solo 16 que están incorporados en el sector productivo a través de los programas que administra Conicyt es un testimonio indesmentible de lo desequilibrada que está la balanza en esta materia.
11. Se advierte la necesidad de que haya “traductores” que permitan conectar de mejor

forma las necesidades del sector productivo con la oferta de conocimiento desde el mundo académico. No basta con fortalecer el “músculo” interno al interior de las organizaciones. Esta es condición necesaria, pero no suficiente. Se requiere también fortalecer la conexión interorganizacional a través de una estrategia explícita, con instrumentos diseñados para tal efecto.

EL “CONOCIMIENTO TÁCITO” COMO MECANISMO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

12. En términos generales, la transferencia de conocimiento puede catalogarse entre aquella que se realiza “físicamente” (documentos, horas hombres de trabajo, contratos), y aquella que se realiza “tácitamente”, que está implícita en la forma como dos partes intercambian experiencias y conocimiento.

13. La política pública normalmente está pensada para impulsar la transferencia tecnológica desde la perspectiva “física”, dejando en un segundo plano -o derechamente no considerando- el componente “tácito”. En este último el tema de la existencia de confianzas mutuas juega un rol fundamental, pero también hay que considerar la forma como son presentados los problemas por parte de quienes demandan una solución, y la forma como se estructuran las propuestas de solución por parte de quienes las ofrecen.

14. Lo anterior puede ejemplificarse considerando, para el primer caso, el modelo en que una empresa acude a un centro de investigación y firma un contrato para que éste le entregue en un documento la solución a un determinado problema; y para el segundo caso, un convenio de colaboración temporal mediante el cual el centro de investigación instala en la empresa a un grupo de investigadores para que, en conjunto con trabajadores de la misma, generen una propuesta de solución al problema identificado. El primer caso sería uno de “transferencia física”, mientras que el segundo sería uno de “transferencia tácita”, por la vía de la co-creación.

15. La recomendación de política apunta a fortalecer los canales de “transferencia tácita” haciendo más visible lo que ya se hace en la materia, revisando las mejores prácticas internacionales y adaptando algunos de los instrumentos actuales de apoyo en esta dirección.

LA INNOVACIÓN ABIERTA COMO PALANCA

16. Los modelos de innovación abierta están teniendo una creciente receptividad en el ámbito empresarial chileno, lo cual está permitiendo a las empresas ganar eficiencia para incorporar conocimiento externo a ellas en cuanto a su generación. Sin embargo, siendo este un camino de dos vías, se advierte un desarrollo aún muy insuficiente en la transferencia hacia terceros de tecnologías desarrolladas al interior de una empresa, que por una u otra razón no fueron

utilizadas por ella, o que, habiéndolo sido, no se ha explorado la posibilidad de externalizarlas hacia otras unidades productivas.

17. A las empresas hay que ayudarlas a generar un “músculo innovador”, facilitando la conexión con los otros actores del ecosistema de innovación del país. El concepto de plataforma abierta ha dado origen a una realidad que se está desarrollando con fuerza, con incentivos para que empresas grandes se complementen con *startups* para desarrollar nuevas iniciativas que puedan dar origen a mejores tecnologías. El capital de riesgo corporativo tiene un importante papel que jugar en este proceso, habiendo un potencial para la ciencia y la tecnología que debería explorarse más. Pero para esto no basta con un diseño estratégico adecuado, sino que se requiere muy especialmente de una administración que se haga cargo del proceso, adecuándose a la realidad que se observa en cada caso y a los contextos específicos.

FONDOS PÚBLICOS PARA I+D

18. En esta discusión hay que separar lo relativo a la justificación para que el Estado apoye actividades de I+D, de la retribución que el Estado debería recibir en caso de que el investigador que ha sido apoyado para un proyecto específico tenga un resultado exitoso.
19. Los argumentos clásicos entregados para justificar el apoyo estatal a las actividades de I+D se centran en dos aspectos: primero, las

externalidades que esto genera, por encima del beneficio directo que obtiene quien realiza el proyecto; y segundo, las características de “bien público” que tiene el nuevo conocimiento generado. Se suelen señalar también los problemas de apropiabilidad que surgen con el nuevo conocimiento generado, pero ello se resuelve con las patentes que el investigador puede inscribir.

20. Se destaca la relevancia de generar más información y mediciones acerca de cuáles son los bienes públicos que genera el apoyo a las actividades de I+D. La métrica que usualmente se utiliza para medir el impacto de los fondos de apoyo a la investigación –patentes generadas-, no solo es una medición parcial, sino que tampoco corresponde a un bien público, ya que estas son apropiadas por sus titulares.
21. En lo que respecta a las retribuciones al Estado, el elemento clave es que los incentivos estén bien alineados para inducir efectivamente una transferencia tecnológica, y en este sentido es necesario distinguir entre distintos tipos de financiamiento. En el caso de los proyectos Fondecyt, por ejemplo, hay incertidumbre científica, pero si el proyecto da origen a nuevo conocimiento y ese conocimiento se publica, al publicarlo ya se diseminó ese conocimiento y por tanto los fondos no deberían estar sujetos a ningún tipo de devolución, por cuanto el bien público ya se generó. Distinto es el caso en que el investigador decide no publicar los resultados, optando por apropiarse del nuevo conocimiento a través de una patente. En una situación de este

tipo es lícito que exista algún tipo de retribución al Estado.

22. La legislación vigente no aborda este tema en la forma debida, por lo cual sería conveniente avanzar en la redacción de una ley de transferencia tecnológica que se haga cargo del problema en todas sus aristas. También sería importante definir qué quiere hacer el Estado con los resultados obtenidos. Esto pasa por precisar la misión de los actores en torno a la generación de conocimiento con fondos públicos, y eso aplica a todos los actores (empresas públicas, universidades e institutos que se financian con estos fondos públicos, e investigadores).

OTROS TEMAS POR AVANZAR

23. El programa de Becas Chile debería ser reformulado modificando los criterios exigidos a los beneficiarios en lo relativo a su reinserción al volver al país, impulsándose a la vez un cambio de visión, de carácter más cultural. Es necesario crear conciencia de que la academia no es el lugar natural (ni tampoco necesariamente el “mejor”) para reinsertarse. Hay que insistir en la búsqueda de opciones en el mundo productivo y en las instituciones públicas.
24. La incorporación de investigadores en las empresas es uno de los mecanismos que se debería fortalecer, debiendo estudiarse la opción de incorporar el concepto de “súper deducción”, como es en Francia, mediante el cual las empresas están autorizadas a imputar como gasto

para fines tributarios 1,5 veces el sueldo pagado al investigador. Esta sería una importante señal para las empresas, para los investigadores nacionales que buscan una inserción en el mundo productivo, y también para migrantes calificados que pueden hacer un aporte en empresas locales. Este aspecto debería ser incluido en una modernización de la ley de incentivo tributario a las actividades de I+D.

25. El sector público también tiene un rol activo que desempeñar para fomentar la innovación a través de mecanismos de “compras públicas innovadoras”, mediante las cuales apoyen a emprendedores para el desarrollo de soluciones en temas de su incumbencia (salud, energía, etc.). Esto podría separarse entre propuestas para incentivar la búsqueda de soluciones innovadoras que pueden derivar en una patente, y en una etapa distinta licitarla entre interesados en desarrollar esa idea a través de un emprendimiento, que en caso de ser exitoso generará recursos para pagar la licencia correspondiente al dueño de la patente.
26. Importante va a ser que la institucionalidad que se está construyendo para ciencia, tecnología e innovación, al interior del nuevo ministerio, genere una tensión entre el mundo de la ciencia y el de la empresa, para que no siga habiendo compartimientos estanco en que los asuntos relativos a la ciencia quedan en un lugar, y los vinculados al mundo productivo y del emprendimiento en otro. En el diseño de las agencias operativas debe incorporarse esta situación, sin exigir a las que tienen un objetivo

claro que incursiones en temas que no son de su giro. Una adecuada coordinación interagencias es fundamental.

27. Opiniones diversas hubo en cuanto a la necesidad y conveniencia de priorizar fondos de investigación para ámbitos específicos, es decir, investigación por misión. Los argumentos a favor apuntan en la dirección de alinear actores e incentivos para que lo que se investigue esté relacionado con problemas que el país haya definido como prioritarios, y a la vez con una orientación a la solución de problemas reales, logrando así una mayor eficiencia en el uso de los escasos recursos públicos disponibles. Los argumentos en contra sustentan su posición al considerar que la investigación por curiosidad, en un ambiente desconocido y menos planificado, en un contexto de competencia nacional e internacional por generar conocimiento que derive en publicaciones prestigiosas, no solo posee gran valor en sí misma, sino que también alimenta un proceso virtuoso que aumenta el potencial de generación de transferencia tecnológica. La focalización tendría sentido en forma parcial.

RESUMIENDO...

- Hay amplio consenso en cuanto a que el mejoramiento de la productividad es un requisito fundamental para que Chile pueda avanzar hacia una nueva fase de desarrollo, y también hay acuerdo en que esto requiere avanzar en distintos ámbitos, no habiendo una única “bala de plata” para resolver el problema.

- El rol de la innovación en este proceso es crítico, y para ello la generación de conocimiento y la transferencia de nuevas tecnologías hacia el mundo productivo es también un factor de vital importancia.
- Chile enfrenta serias deficiencias en esta materia, las que no se limitan a una insuficiencia de recursos, sino que también a la forma como están siendo canalizados los esfuerzos que el país realiza. A partir de un análisis de la experiencia comparada se advierte la necesidad de incrementar los fondos destinados a actividades de I+D, pero previo a ello debe haber claridad respecto de qué se quiere lograr con ello, y crearse condiciones para que el conocimiento pueda fluir de mejor manera hacia el mundo productivo, con incentivos para que el puente ciencia-empresa opere con mayor fluidez.
- Los centros de investigación y las universidades están realizando una buena labor en cuanto a generación de conocimiento de calidad, que se traduce en publicaciones de alto impacto académico, pero las labores de transferencia tecnológica están -salvo excepciones- desplazadas a un muy segundo plano, careciendo los académicos de los incentivos adecuados para incursionar en esta área con mayor fuerza.
- Las empresas deben verse estimuladas a la incorporación de nuevo conocimiento en los procesos productivos a través de un ambiente de mayor competencia que las incentive a innovar como palanca para poder desarrollarse

exitosamente, y a incorporar capital humano más especializado en sus procesos productivos.

- La creación de mejores nexos entre el mundo de la ciencia y el sector productivo que permitan conocer de mejor forma las capacidades y necesidades de ambas partes es un desafío fundamental, para lo cual la presencia de “traductores” puede jugar un rol importante.
- La nueva institucionalidad que se está configurando a través del nuevo ministerio de Ciencia, Tecnología, Innovación y Conocimiento debe jugar un rol crucial en esta materia, reordenando de una mejor forma los esfuerzos que el Estado realiza con este propósito tanto a nivel de la coordinación de los distintos organismos como de la asignación de los fondos públicos. Una nueva Ley de Transferencia Tecnológica que incorpore mejores incentivos para empresas y universidades, y que regule de mejor forma lo que se logre con los proyectos financiados con recursos públicos debe ocupar un lugar prioritario en la agenda de los próximos meses.