

2015



Ciencia y Tecnología y las PYMES

¿Un asunto de cultura o una estrategia?

Ernesto Labra Lillo

Ingeniero Agrónomo. MBA
Doctor en Economía y Gestión de la Innovación
08/05/2015



1. Introducción

La innovación se ha ido aceptando y consolidando como una de las principales vías para mejorar el desempeño económico de las empresas, regiones, industrias y países. Para lograr esto, un complejo proceso debe ponerse en marcha donde los actores y sus interconexiones toman un rol crucial. Dicho proceso da por resultado nuevas innovaciones, las que a su vez vuelven a dinamizar el sistema.

Por ello, resulta relevante analizar la relación entre la Ciencia y Tecnología (CyT), uno de los principales componentes del sistema de innovación, y las pequeñas y medianas empresas (Pymes), sector económico fundamental de la economía nacional y agente clave en el proceso de innovación. Las observaciones empíricas muestran una baja conexión entre la CyT y las Pymes, lo cual estaría haciendo perder oportunidades a este segmento de empresas, en la actual economía del conocimiento. Se torna por tanto urgente, buscar soluciones a posibles barreras que pudiesen existir, y de esta forma incorporar un mayor número de Pymes al proceso de investigación y desarrollo (I+D), una de las principales actividades vinculadas a la CyT, y con ello superar lo que algunos economistas han denominado la trampa de ingresos medios, donde estaría sumergido Chile.

El presente documento, por tanto, busca identificar cuáles podrían ser los obstáculos de esta relación CyT - Pymes, con el fin de proponer algunas acciones que pudiesen ayudar a mejorar las tasas de innovación en este segmento empresarial, y de paso mejorar la eficacia y eficiencia de la I+D nacional.

Este trabajo se divide en tres secciones. En la primera se analizan las diferentes perspectivas conceptuales de la innovación y la I+D. Luego se revisan las características de las Pymes, el desempeño innovador en Chile y los factores que lo definen, presentando además dos tres locales para ilustrar la discusión. Finalmente se ofrecen algunas recomendaciones que pudiesen ser útiles para fortalecer la vinculación entre la CyT y las Pymes nacionales.

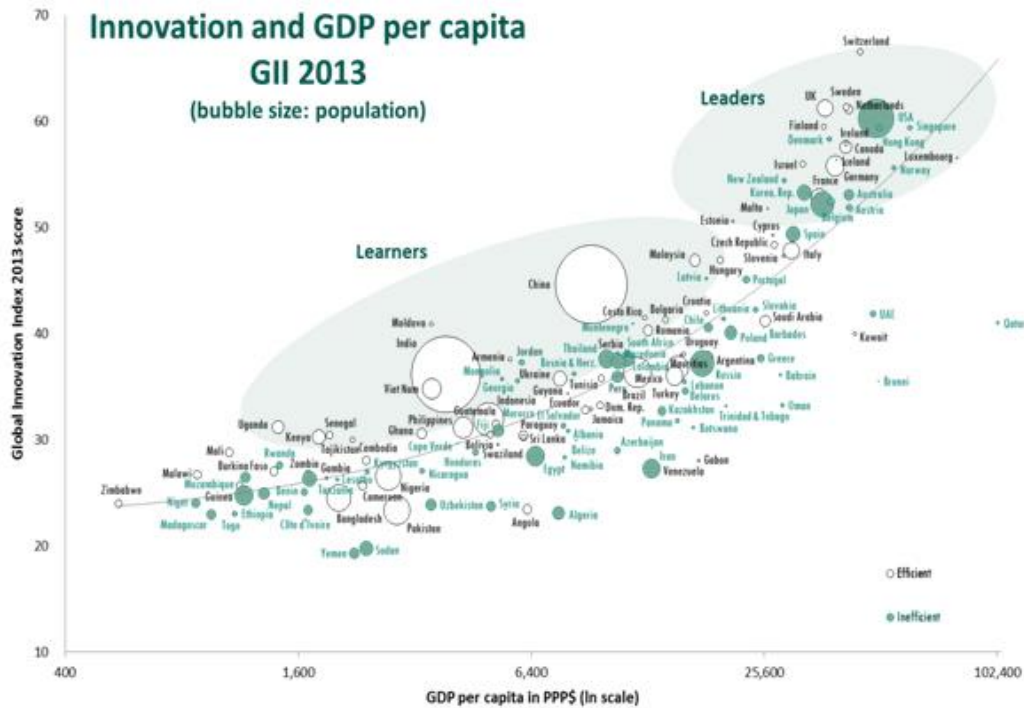
2. La innovación y el desarrollo

La innovación se ha convertido en el paradigma que sustenta el discurso público sobre el crecimiento, las políticas económicas e industriales, y las decisiones estratégicas que buscan el progreso de las empresas, regiones, industrias y el país. Sin abandonar las perspectivas económicas más tradicionales que indican que los activos físicos son los elementos esenciales del desarrollo, la innovación ha abierto nuevas oportunidades y desafíos a las empresas, responsables de políticas públicas, universidades, centros de I+D y a la sociedad civil en su conjunto, en el afán de encontrar adecuados mecanismos que permitan sumarse a esta era del conocimiento, y aprovechar así los beneficios que se puedan derivar.

La ciencia y tecnología ha sido considerada históricamente como una de las principales vías que conducen a la innovación, y con ello el crecimiento de la productividad, el empleo, y en general el bienestar de la sociedad. Sin embargo, múltiples visiones indican que la I+D, principal componente de la CyT, no es el único camino y que por tanto, sería necesario entender las diferentes rutas y dimensiones que existen. A pesar de ello, la CyT sigue siendo un motor esencial y fuente de innovación para gran parte de los sectores productivos. Resulta determinante entonces, comprender los mecanismos que dirigen este proceso, y así generar propuestas que permitan mejorarlo.

Numerosos estudios han demostrado el efecto de la innovación en el crecimiento económico y la productividad, tanto a nivel micro (empresas) como macro (países y territorios). Más allá de la manera empleada para medir la innovación o la capacidad para lograrla, los resultados confirman que existe una estrecha relación entre este factor y la acumulación de riqueza (Labra y Sánchez, 2013). A modo ilustrativo, la figura siguiente (Figura 1) muestra un gráfico de la relación entre el Producto Interno Bruto (PIB) y el Índice global de innovación (GII), un indicador altamente aceptado para medir la capacidad de innovar de los países y que representa el potencial que tiene una economía para lograr nuevos productos, procesos y/o sistemas organizacionales y de marketing.

Figura 1. Relación entre el GII y el PIB per cápita. Año 2013.



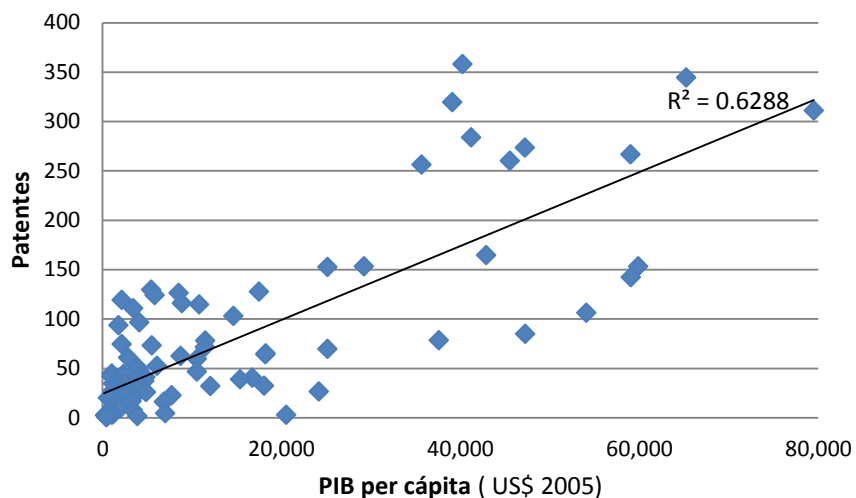
Fuente: Cornell University, INSEAD y WIPO (2013)

De esta forma, se evidencia la estrecha vinculación entre la innovación y el crecimiento. Otros estudios han llegado a las mismas conclusiones analizando la innovación en el ámbito de las empresas, identificando la importancia que tienen en particular los activos intangibles por sobre los tangibles en el éxito de la actividad empresarial (Edvinsson y Malone, 1997; Bounforur, 2003; Corrado et al, 2009).

Situación similar ocurre cuando el análisis se realiza en términos de I+D, tales como insumos para la I+D (por ejemplo inversión en I+D, capital humano avanzado, infraestructura científica, etc.), o productos logrados a través de este tipo de actividades (por ejemplo patentes, artículos científicos, diseños industriales, etc.). De esta forma, si se analiza la relación entre las patentes y el PIB de los países, encontramos la misma respuesta positiva, es decir en la media que un mayor número de patente genere un país mayor es también el producto de esa nación, lo que refleja no sólo la utilidad de este tipo

de bienes (e indicadores), sino también la capacidad de creación tecnológica con que cuenta (o atrae) una economía.

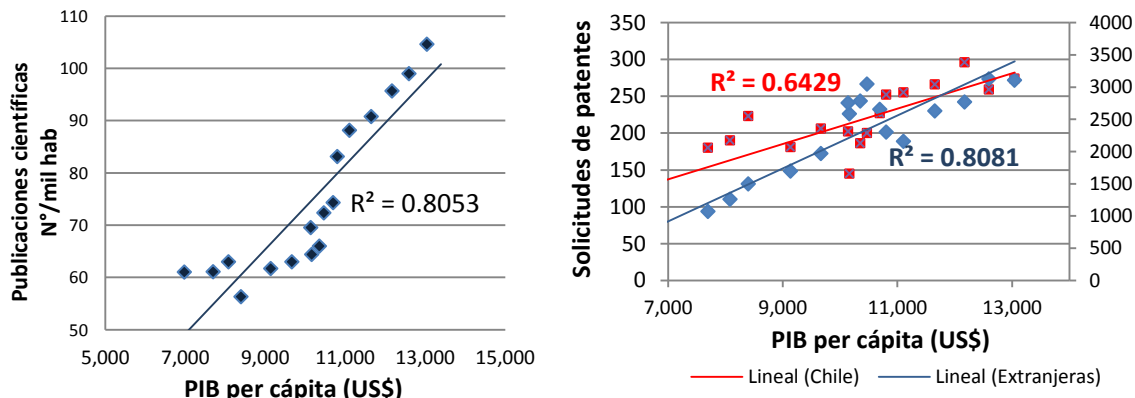
Figura 2. Relación entre el número de patentes concedidas y el PIB per cápita 2013.



Fuente: elaboración propia a partir de datos obtenidos del World Bank (2015)

Situación similar se observa si analizamos el caso de Chile, ya sea a través de la capacidad de innovación, o de los productos derivados de la actividad de I+D, como son las patentes o las publicaciones científicas. La figura siguiente muestra efectivamente esta relación.

Figura 3. Relación entre el número de publicaciones científicas nacionales, el número de patentes solicitadas en Chile, y el PIB per cápita chileno.

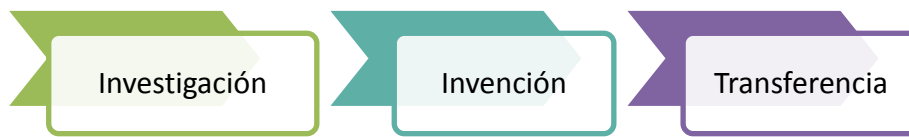


Fuente: elaboración propia a partir de datos obtenidos del World Bank (2015)

Todos estos datos vienen a justificar los esfuerzos que deben llevarse a cabo en relación a la innovación, y en particular en I+D. A pesar de estas evidencias, se mantienen las dudas de cuán determinante sería la I+D para el proceso de desarrollo. Bajo esta sentencia, parece esconderse el hecho de la pertinencia de la I+D y su cercanía con la demanda. En efecto, aún persisten acciones desligadas de las orientaciones que brindan los organismos públicos de apoyo, las empresas y el mercado. La justificación podría ser la necesidad de seguir invirtiendo en labores que se encontrarían bajo la visión de una innovación impulsada por la tecnología y la ciencia, sin embargo también es cierto que muchas de estas actividades son una expresión de las dificultades que se tienen para cambiar la cultura del sector de la Ciencia y Tecnología.

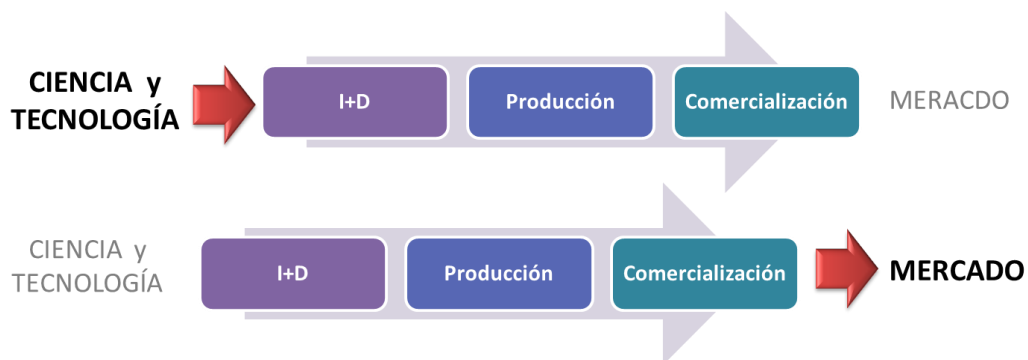
Si revisamos las diferentes propuestas empíricas y teóricas sobre la innovación, podemos ver una evolución desde una visión centrada en la ciencia, y conducida a través de un proceso lineal, el cual llevaría a la obtención de invenciones que más tarde podrían transformarse en innovaciones, siempre que el proceso de transferencia tecnológica fuese acertado. Bajo este prisma, los esfuerzos estaban puestos por una parte, en las tareas de I+D fundamentalmente alojadas en universidades, centros públicos y laboratorios de las empresas, y por otro lado en la transferencia y difusión de las tecnologías desarrolladas. Bajo este esquema, las empresas eran concebidas como un actor pasivo (con excepción de aquellas con laboratorios, muy propio del sector farmacéutico) y de recepción de estos avances, en lo que se denominó el **Modelo Lineal** (figura 4). Ante las fallas de conexión con la demanda, se incrementaron los esfuerzos en la transferencia y difusión tecnológica en todas las etapas que fuese plausible, así como también se incorporó la posibilidad de introducir I+D extranjera (y sus resultados), para ser conducida en un proceso de adaptación y adopción tecnológica, el cual beneficiaba fundamentalmente a los países menos desarrollados, en lo que la literatura llamó Absorción tecnológica, Catching up o Convergencia.

Figura 4. Modelo lineal de Innovación



Si este modelo lineal de innovación era impulsado por la ciencia, entonces, se denominaba **Technology and Science push** (empujado por la tecnología y la ciencia). Sin embargo la demanda, entendida como aquella expresada por el consumidor final o la empresa encargada de la producción de los bienes y servicios, comenzó a cobrar fuerza, traduciéndose en un eje articulador de la I+D e innovación, en lo que se denominó **Demand pull** (innovación tirada por la demanda). En este último caso, la empresa tomaba un rol activo, por lo cual era necesario definir los programas de I+D en función de lo que este actor requiriese, lo que muchas veces se constituía en un proceso de difícil decodificación por parte de los investigadores.

Figura 5. Modelos de innovación Technology and Science push y Demand pull.



En el intento de mejorar la comprensión de las demandas explícitas e implícitas del mercado, así como mejorar la eficiencia y eficacia del proceso, se identificaron nuevas formas de “hacer” innovación. En este sentido, los aportes de Kline y Rosemberg (1986), Lundvall (1992), Nelson (1993), Freeman (1995), Etzkowitz y Leydesdorff (1995), Castellacci y Natera (2013), entre otros, nos mostraron que éste era un proceso interactivo, con múltiples actores, dinámico, evolutivo, y endógeno, por lo cual se debían construir relaciones estrechas y de confianza entre los agentes, identificar conjuntamente las necesidades, e impulsar la innovación e I+D desde múltiples frentes.

A continuación se presentan gráficamente algunos modelos de innovación vigentes en la actualidad, con el fin de ilustrar y facilitar la identificación de la importancia relativa de cada actor, así como los mecanismos de vinculación que existen entre ellos, y que en consecuencia definen el potencial de éxito de las tareas relacionadas a la CyT.

Figura 6. Innovación en Cadena. Kline y Rosemberg (1986)

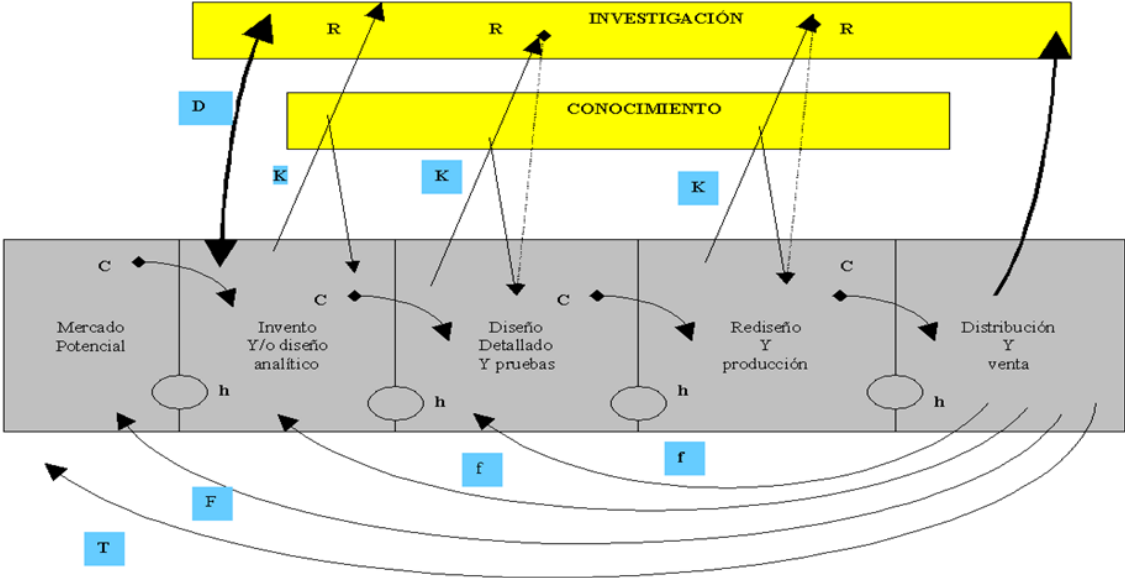


Figura 7. Ciclo de la innovación. Círculo virtuoso

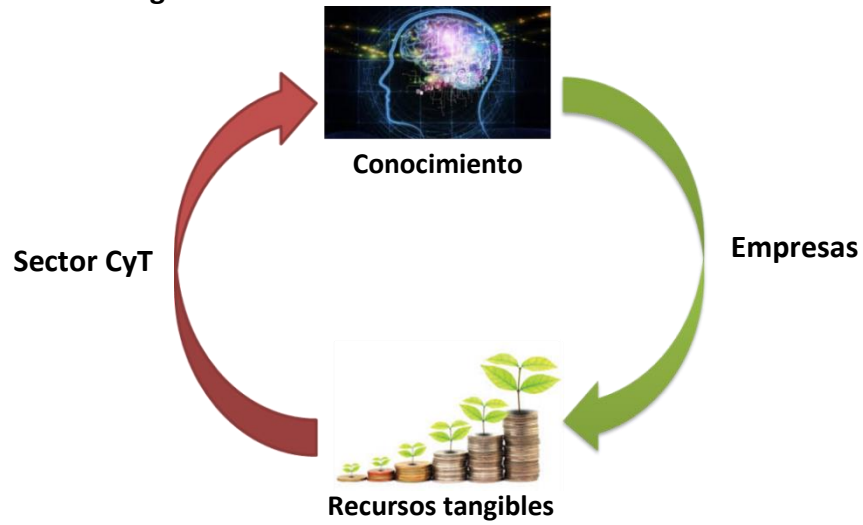


Figura 8. Triple Helix. Etzkowitz y Leydesdorff (1995)



Figura 9. Sistema de innovación. Castellacci y Natera (2013)

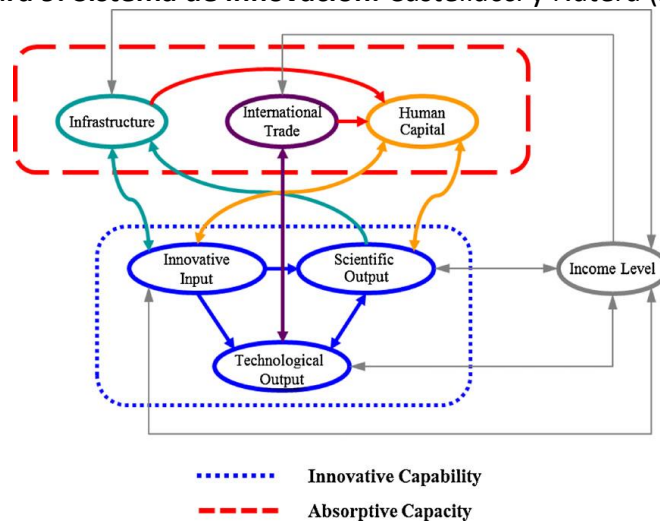
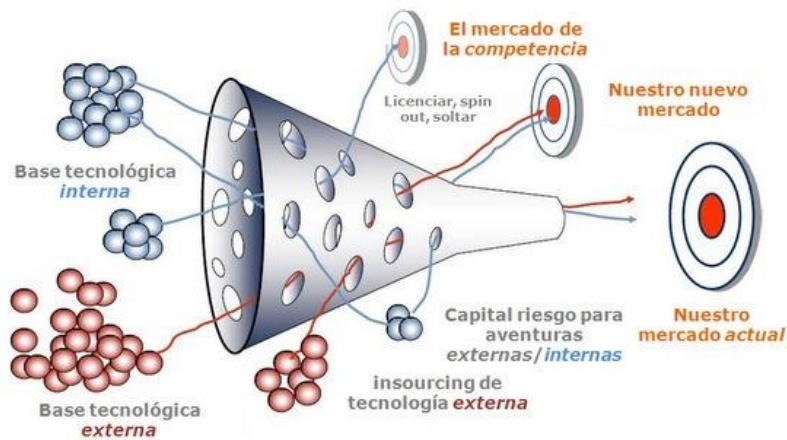


Figura 10. Innovación abierta. Chesbrough, H. (2003)



Fuente: Mejías (2009)

A pesar de la complejidad del proceso que se genera al interior de estos sistemas, existen algunos elementos claves y comunes a cualquiera de estos modelos, los cuales constituyen los ejes de análisis y discusión de una estrategia de I+D, CyT e innovación.

- La innovación es un **proceso**, y por tanto cualquier actividad enfocada en ella (Captura, **I+D**, Difusión, Transferencia, Adaptación, etc.) debe ser concebida como una parte integrada al conjunto de elementos. Propio de un proceso es además, la visión de continuidad en los objetivos, metas y programas, que deben estar definidos en un marco de mediano y largo plazo.
- Es **sistémica**. La innovación ocurre dentro de un sistema, donde interactúan los diferentes agentes, actividades y objetivos. La **CyT** por tanto, debe relacionarse con el resto de los actores y definir propósitos comunes.
- **Multiactores**. La innovación es más frecuente cuando participan múltiples actores, de diferentes disciplinas, interconectados, y como parte de un proceso. Por ello, la I+D debe estar vinculada con el resto de los agentes del sistema, interactuando y colaborando permanentemente.
- Se observa alta **complejidad**, lo que requiere de capacidades para participar, interactuar y emprender tareas colectivamente. Más allá de las competencias propias de la función de cada actor, es imprescindible contar además con

capacidades para vincularse, trabajar en equipo, ser flexibles, observar y comprender el entorno, dialogar, y buscar objetivos superiores.

- Este sistema es además **evolutivo y cambiante**, lo que genera aún más dinamismo, y demanda más esfuerzos que conduzcan a lograr los cambios deseados, así como capturar las nuevas vías para lógralo de manera anticipada.
- Asimismo, existe una alta **endogeneidad** en el sistema, por lo cual las antiguas recomendaciones de adquirir las nuevas tecnologías en cualquier parte del mundo, ya dejan de tener la misma relevancia, pues es necesario no solo contar con las capacidades para adaptarlas, sino también para crear, lo que en conjunto determinan el potencial de progreso de una economía.

De esta forma podemos indicar que las empresas tienen un rol determinante y activo, las cuales deben poseer ciertos recursos intangibles y estrategias, para lograr resultados favorables en el proceso de incorporación de la CyT en sus habituales tareas.

Estos intangibles podrían quedar definidos como:

- Capacidad de interlocución.
- Convencimiento de la relevancia de la innovación.
- Capacidad de absorción y creación.
- Visión estratégica y cultura pro innovación.

Por su parte los Centros de C y T¹, quienes son fundamentalmente los que llevan a cabo la I+D, deben ser capaces de:

- Entender (decodificar) la demanda y/o necesidad actual y futura.
- Compartir el proceso, tanto de I+D como también, y más relevante, de planificación y definición de programas de trabajo.
- Vincularse con el resto de los actores, en un proceso que implica una comunicación efectiva y generación de alianzas.

¹ Se consideran los centros de I+D independientes y universidades. Las Unidades de I+D internas de las organizaciones privadas se asume que son adecuadamente dirigidas y están completamente integradas en el sistema.

En definitiva se deben identificar intereses comunes, crear lazos de confianza y mantener una apertura hacia el entorno, tanto para identificar oportunidades, como así también para adaptarse a él. Trabajando en mapas de rutas que reduzcan la incertidumbre.

3. La evidencia empírica.

La realidad nos muestra que las empresas, y en particular las Pymes, tienen una baja tasa de innovación, tanto a nivel internacional como nacional. Las barreras a la innovación más frecuentemente observadas son tanto del tipo estratégicas, como operacionales y de entorno. La figura siguiente muestra un esquema de las principales barreras a la innovación que evidencian las Pymes.

Figura 11. Obstáculos a la innovación en las empresas

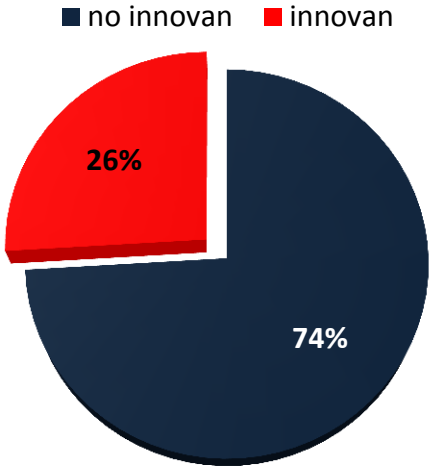


3.1. Las Pymes chilenas

La situación en Chile muestra la misma tendencia. La figura siguiente corresponde a los resultados de las últimas tres encuestas de innovación (años: 2007-2008, 2009-2010, 2011-2012) que se han llevado a cabo en Chile. Las cifras indican que en promedio, solo el 25% de las Pymes innovan, proporción que se mantiene igualmente baja a lo largo de los años. Desde la perspectiva de las universidades y centros de I+D (proveedores de

conocimiento y tecnología) es aún más compleja la situación, al evidenciar que la mayor parte de la innovación, en estas empresas de pequeño y mediano tamaño, es del tipo no tecnológica, es decir, corresponde a cambios en los procesos de comercialización, marketing, y/u organizacionales, donde sus fuentes de innovación no son la I+D de carácter tecnológico.

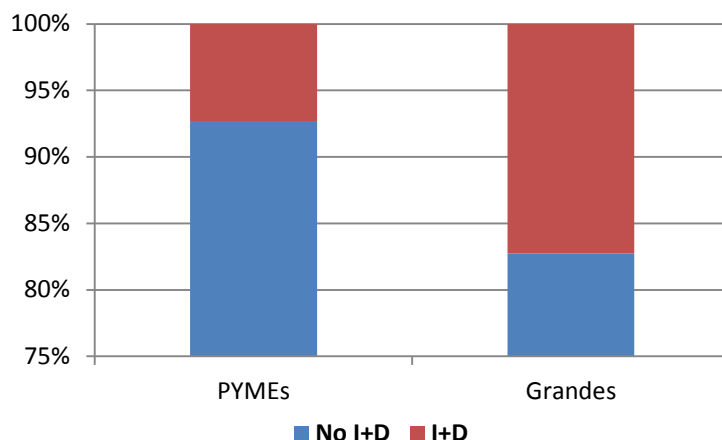
Figura 12. Innovación en las Pymes en Chile. Promedio encuestas de innovación 6, 7 y 8.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de las encuestas de innovación 6, 7 y 8

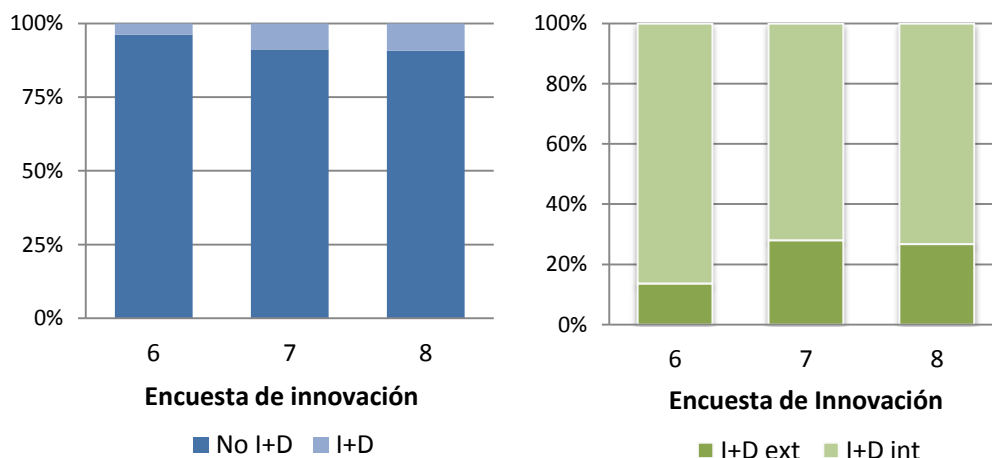
En cuanto a la I+D, más del 90% de las Pymes declaran que no hacen I+D, y las que si realizan este tipo de actividades, es preferentemente interna, lo cual refleja dos importantes hechos: (1) la I+D no es percibida como esencial, o al menos no en términos de esfuerzos realizados; (2) cuando se implementa I+D en las Pymes, ésta es principalmente llevada a cabo dentro de la empresa, lo cual está argumentando las complejidades que tienen los centros de I+D y universidades en los procesos de vinculación, y acercamiento al mundo privado.

Figura 13. I+D en las empresas en Chile. Promedio encuestas de innovación 6, 7 y 8.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de las encuestas de innovación 6, 7 y 8

Figura 14. I+D en las Pymes en Chile. Encuestas de innovación 6, 7 y 8.



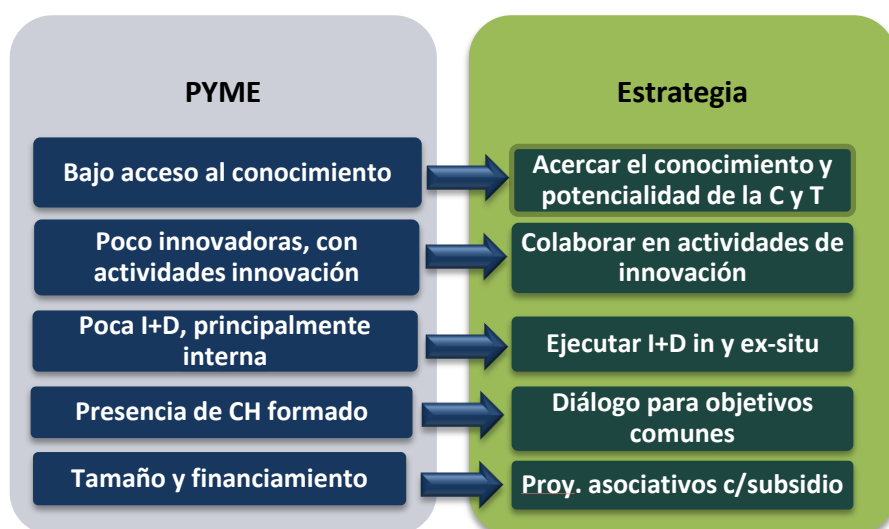
Fuente: elaboración propia a partir de datos de las encuestas de innovación 6, 7 y 8

Casi de manera contrastante, la totalidad de las Pymes encuestadas indican que llevan a cabo algún tipo de actividad de innovación. Lo anterior viene a mostrar que este segmento de empresas considera relevante la innovación, sin embargo sus acciones no se dirigen hacia la I+D, sino que a otras tipo de actividades. Por su parte, si comparamos el hecho que todas las Pymes ejecutan actividades de innovación, y que solo el 25% logra introducir alguna innovación al mercado, podríamos deducir que existe una baja eficacia y

que importantes tareas se encontrarían pendientes, fundamentalmente aquellas que guardan relación con los procesos y competencias que conducen a la innovación. Nos encontramos, por tanto, frente a una evidencia que obligará a las universidades y centros de I+D a ejecutar diversas acciones para efectivamente cumplir su rol dentro del sistema, debiendo hacer difusión de la relevancia de la CyT como eje del progreso, construir diálogos, compartir actividades de la I+D, y elaborar programas conjuntos (mapas de ruta) eficaces y eficientes.

Es importante agregar además, que casi el 50% de los empleados en las Pymes chilenas cuentan con estudios a nivel técnico y/o universitario, lo cual ofrece una importante fortaleza, pues sería fácil encontrar apropiados interlocutores al interior de las organizaciones privadas.

A continuación se presenta un cuadro resumen de las características de las Pymes y las posibles estrategias de acción a implementar por parte de universidades y centro de I+D para impulsar estas actividades en, y para las Pymes.



Es importante también, detenerse un momento a analizar en mayor profundidad la necesidad y relevancia de los procesos de vinculación entre los Centros científicos y

tecnológicos y las Pymes. Desde el punto de vista de la I+D, se debe **comunicar** la importancia de la Innovación en el desempeño de las empresas, y de la I+D como fuente consistente y permanente de innovación, además de la relevancia que tiene la vinculación global para este tipo de iniciativas. Esto permitirá ir creando un entorno pro-innovación y una propensión a invertir en este tipo de acciones. En forma paralela, se debe implementar una estrategia consistente en la realización de actividades de innovación colaborativa, en las cuales las Pymes sientan más tangible el beneficio de su participación. Este tipo de acciones deben avanzar hacia trabajos de difusión, investigación adaptativa, investigación aplicada, e idealmente algunos esfuerzos en ciencia de base. De esta forma, se irá conformando un clima de colaboración, contribución y cohesión, que debiera desencadenar programas de trabajo compartidos, para finalmente establecer lazos de confianza mutua que permitan poner en marcha planes de mediano y largo plazo.

Figura 15. Esquema del mecanismo de construcción de confianzas entre los Centros de I+D y las Pymes.



Nuevamente identificamos como requisito fundamental por parte de las Pymes, la capacidad de comprensión e internalización de la importancia de la Innovación como herramienta de competitividad, así como la disposición a definir objetivos compartidos de mediano y largo plazo con universidades y centros de I+D. También es esencial la asociatividad empresarial para lograr escalas viables para la I+D y los negocios asociados.

Por su parte los centros de I+D y universidades deberán ser capaces de comunicarse con la demanda, decodificar sus necesidades, abrir y compartir los procesos de I+D, y definir agendas conjuntas cuyos objetivos estén orientados por y para las empresas. Con todo esto se busca lograr una vinculación efectiva y de largo plazo, que contenga hojas de ruta y programas comunes.

3.2. Casos

Caso 1. Consorcio Biofrutales

El Consorcio Biofrutales se creó en 2006 en un esfuerzo conjunto entre el sector de CyT, empresas del sector frutícola y la asociación gremial FEDEFRUTA, como resultado del impulso ofrecido por el Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología.

El objetivo de este consorcio fue *“desarrollar nuevas y mejores variedades de frutas, integrando capacidades para desarrollar y transferir tecnologías, a través de la interacción entre la industria y las entidades tecnológicas”* (Biofrutales, 2015).

Luego de casi nueve años de funcionamiento, este consorcio ha llevado adelante diversos proyectos de I+D conducidos estratégicamente bajo un plan de largo plazo coherente con su misión, y desarrollado diversas iniciativas empresariales vinculadas estrechamente a las de CyT, dentro de las cuales están misiones tecnológicas, negociaciones internacionales de tecnología, vigilancia, y acuerdos con colaboradores estratégicos. Sus resultados a la fecha son promisorios (dos variedades de uva de mesa, durazno transformado genéticamente, plataforma de genómica, entre otros), pudiendo constituirse en un nuevo eje del desarrollo frutícola nacional. Mayores detalles se pueden encontrar en <http://www.biofrutales.cl/index.html>.

Factores claves de éxito:

- Plan de C y T definido por la industria.
- Universidades y Centros de I+D ejecutando proyectos orientados por las necesidades del sector productivo.

- Agenda de mediano y largo plazo.
- Subsidio público a la I+D.
- Constitución de una organización con gobernanza compartida entre los sectores de CyT, productivo y empresarial.
- Trabajo colectivo y asociativo, con visión estratégica compartida.
- Capacidad de interlocución de todos los actores.
- Competencias científicas de alto estándar en los socios de CyT.
- Sector privado conformado por Pymes y grandes empresas.
- Construcción de lazos de confianza.

Caso 2. Terraorgánica

Organización empresarial orientada a la producción de vinos orgánicos destinados al mercado suizo, y conformada por pequeños empresarios agrícolas y una PYME de sector vitícola.

A partir del año 2003, esta organización ha logrado desarrollar la producción orgánica de uvas y vinos, bajo las estrictas normas productivas, éticas, sociales y ambientales que impone Suiza, así como implementar una estrategia comercial para penetrar dicho mercado, a partir de pequeñas producciones de vino certificado.

Para tal propósito, se han encadenado una serie de iniciativas de I+D, junto a actividades de marketing y organizacionales. Para ello han recibido el apoyo financiero de parte de diversos organismos públicos (INDAP, FIA, PROCHILE, Ministerio de Agricultura de Suiza) junto con las contribuciones científicas y tecnológicas de la Universidad Católica del Maule, INIA; EMBRAPA, y AGROSCOPE. El resultado ha sido la puesta exitosa en el mercado suizo de vinos.

Factores clave de éxito:

- Asociatividad de las Pymes.
- Apoyo científico, con capacidades suficientes para resolver restricciones tecnológicas.
- Programas comercial y de I+D integrados con objetivo de mediano plazo.
- Orientación de la CyT por parte de la industria (aunque parcialmente indirecta).
- Actividades de la universidad y centros de I+D en función de los requerimientos de las Pymes y en función de los mercados (consumidor final).
- Construcción de estructura asociativa.
- Desarrollo de confianzas.
- Creación de capacidades en las Pymes.
- Subsidio público.

Caso 3. Desarrollo productivo en el Secano interior y Costero de la zona Central de Chile

Desde hace más de medio siglo, el Secano interior y Costero de la zona Central (que abarca más de un millón de hectáreas), han sido objeto de múltiples acciones relacionadas a la CyT² que buscaban su desarrollo. Durante todo este tiempo, se han implementado múltiples iniciativas tendientes al estudio del ecosistema, desarrollo de nuevos productos, mejoras en los sistemas productivos, investigaciones y desarrollo de la genética animal y vegetal, nuevos protocolos vitivinícolas, adaptaciones de especies y variedades de praderas, frutales y cultivos, introducción de nuevas tecnologías de riego, entre otras, las cuales no han logrado efectivamente generar un cambio de la fisonomía productiva y económica de la zona. Por el contrario, el área se caracteriza por sus suelos degradados, emigración de su población, manejos productivos agrícolas tradicionales, algunos emprendimientos frutícolas esporádicos, y la emergencia de una industria vitivinícola y forestal de grandes dimensiones desconectada de las iniciativas de CyT impulsadas

² En la década del '60 se estableció un Centro de CyT en Cauquenes, que hoy día es parte de INIA

tradicionalmente (incluso hasta en la actualidad). Estos resultados forestales y vitivinícolas son fundamentalmente consecuencia de los recursos y capacidades desplegadas por las grandes empresas forestales (en el caso de los bosques de pino y eucalipto) y las inversiones progresivas de empresas (fundamentalmente nacionales) del sector de los vinos, de tamaño medio y grande. Lo anterior viene a mostrar una radiografía del escaso impacto (al menos en términos agregados) de las políticas de CyT y de desarrollo desplegadas en esta área geográfica dominada por Pymes agropecuarias.

Barreras y factores claves

- Baja asociatividad entre Pymes.
- I+D en gran parte desconectada de la demanda. Está más bien intentando interpretar las potenciales necesidades.
- Fundamentalmente acciones de corto y mediano plazo.
- Incapacidad de identificar eficazmente oportunidades.
- Falta de conexión entre las organizaciones de I+D, y de éstas con el resto de los actores. Predomina la desconfianza.
- Puesta en marcha de sendos planes de difusión de conocimientos y tecnologías como mecanismo de corrección de la falta de conexión entre el sector de CyT y el productivo.
- Visión estratégica limitada.
- Preponderancia de una perspectiva asistencial por sobre la empresarial.

5. Conclusiones

La innovación ha abierto nuevas oportunidades a los países, regiones y empresas, sin embargo la complejidad del proceso puede impedir la captura de los potenciales beneficios. En este sentido, es importante entender cómo ocurre la innovación, los actores involucrados, las interconexiones, y los mecanismos que la conducen. Dentro de los actores claves, las empresas y las organizaciones de CyT (universidades y centros de I+D) aparecen como agentes que deben involucrarse y cooperar si desean insertarse efectivamente en ésta dinámica. Mientras que las empresas necesitan llevar a cabo actividades de innovación y disponer de fuentes de innovación, los centros de I+D y universidades puede constituirse en proveedores preferentes, permanentes e inagotables de soluciones construidas a la medida de las demandas. Para ello es necesaria la cercanía de ambos agentes y el trabajo conjunto, superando las tradicionales barreras culturales y de visión estratégica.

La falta de innovación en las Pymes chilenas, y la baja conexión con la I+D, representan un desafío en sí mismo. Sin embargo, se observa que este tipo de empresas comienzan a entender la importancia de la innovación, además de poseer suficiente capital humano como para emprender este tipo de iniciativas, de la mano con organizaciones especializadas en ciencia y tecnología.

De esta forma se identifican seis acciones que podrían ayudar en la superación de las debilidades identificadas en la relación entre la CyT y las Pymes:

- Comunicación, diálogo y vinculación entre las empresas y el sector de ciencia y tecnología.
- Definir objetivos compartidos y definir un mapa de ruta.
- Establecer una visión de mediano y largo plazo, y avanzar en ella.
- Emprender acciones de colaboración y construir lazos de confianza.
- Construir esquemas organizacionales asociativos.
- Apoyo público.

6. Referencias.

- Biofrutales (2015). BIOFRUTALES, Consorcio Biotecnología Frutícola. Sitio web <http://www.biofrutales.cl/index.html>, visitado el 28 de abril de 2015.
- Bounfour, A. (2003). The IC-dVAL approach. *Journal of Intellectual Capital*, 4(3), 396-413.
- Chesbrough, H. (2003). *Open Innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Boston: Harvard Business School Press. ISBN 978-1578518371.
- Castellacci, F., & Natera, J. M. (2013). The dynamics of national innovation systems: A panel cointegration analysis of the coevolution between innovative capability and absorptive capacity. *Research Policy*, 43(3), 579-594.
- Cornell University, INSEAD y WIPO (2013) *The Global Innovation Index 2013: The Local Dynamics of Innovation*, Geneva, Ithaca, and Fontainebleau.
- Corrado, C., Hulten, C., & Sichel, D. (2009). Intangible capital and US economic growth. *Review of Income and Wealth*, 55(3), 661-685.
- Edvinsson, L., & Malone, M. (1997). *Intellectual capital: Realizing your company's true value by finding its hidden brainpower*. New York, N.Y.: Harper Business.
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (1995). The Triple Helix University-Industry-Government Relations: A Laboratory for knowledge-Based Economic Development. *EASST Review* 14, 14-19.
- Kline, S.J. & N. Rosenberg (1986). "An overview of innovation." In R. Landau & N. Rosenberg (eds.), *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*. Washington, D.C.: National Academy Press, pp. 275-305.
- Labra, R., & Paloma Sánchez, M. (2013). National intellectual capital assessment models: a literature review. *Journal of Intellectual Capital*, 14(4), 582-607.
- Mejias (2009). Modelos abiertos de innovación en la empresa 2.0. Disponible en <http://javiermegias.com>.
- MINECOM (2015) *Sexta Encuesta de Innovación en las Empresas y Tercera en Gasto y Personal en I+D (años de referencia 2007-2008)*. Disponible en <http://www.economia.gob.cl/estudios-y-encuestas/encuestas/encuestas-de-innovacion-e-id/>
- MINECOM (2015) *Séptima Encuesta de Innovación en las Empresas (años de referencia 2009-2010)*. Disponible en <http://www.economia.gob.cl/estudios-y-encuestas/encuestas/encuestas-de-innovacion-e-id/>
- MINECOM (2015) *Octava Encuesta de Innovación en Empresas, 2011-2012*. Disponible en <http://www.economia.gob.cl/estudios-y-encuestas/encuestas/encuestas-de-innovacion-e-id/>
- World Bank. (2015). The World Bank. Data. Available in <http://data.worldbank.org/indicator>