

DOCUMENTOS
DE PROYECTO

Políticas para la innovación en las pequeñas y medianas empresas en América Latina

Marco Dini

Giovanni Stumpo

DOCUMENTOS
DE PROYECTO



NACIONES UNIDAS

CEPAL



COOPERAZIONE
ITALIANA

Documento de proyecto

Políticas para la innovación en las pequeñas y medianas empresas en América Latina

Marco Dini y Giovanni Stumpo
Compiladores



El presente documento ha sido realizado en el marco del proyecto entre la CEPAL y el Gobierno de Italia "Cooperación regional sobre políticas para la innovación en América Latina – FASE 1" (ITA/08/002).

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización.

Índice

I.	Prólogo.....	5
II.	Resumen.....	9
III.	Políticas para la innovación de las pequeñas y medianas empresas en América Latina... 11	
	1. Introducción.....	11
	2. Pymes e innovación: referencia a la teoría.....	12
	2.1 Estrategias informales de innovación.....	13
	2.2 La relevancia de las vinculaciones con el entorno.....	14
	2.3 El acceso de las pymes a la innovación formal.....	16
	3. Relevancia de las pymes en las economías nacionales.....	17
	4. La innovación en las empresas de América Latina.....	19
	4.1 Entorno nacional de innovación.....	19
	4.2 Innovación en las pequeñas y medianas empresas.....	21
	5. Las políticas para la innovación en las pequeñas y medianas empresas.....	25
	5.1 Planes, recursos e instituciones.....	25
	5.2 Instrumentos y tendencias metodológicas.....	28
	6. Conclusiones.....	32
	7. Bibliografía.....	34
IV.	Políticas de innovación orientadas a pymes en la Argentina.....	37
	1. Introducción.....	37
	2. Evolución macroeconómica reciente.....	39
	2.1 Nivel de actividad.....	39
	2.2 Nivel de empleo.....	39
	2.3 Comercio exterior.....	40
	3. Actividades de innovación en las pymes argentinas.....	41
	4. Desarrollo tecnológico y estrategia general de las políticas de innovación del país.....	50
	4.1 Principales agentes del Sistema de Ciencia y Técnica con vinculados al sector productivo.....	51
	4.2 Algunos indicadores básicos en ciencia y tecnología.....	52

4.3. Estrategia País en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.....	54
4.4 Estimación de Gasto Público en Ciencia, Técnica e Innovación orientado a pymes	56
5. Políticas orientadas a fortalecer la capacidad de innovación de las pymes.	
Principales instituciones, instrumentos	61
5.1 Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT).....	61
5.2 Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)	71
5.3 Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)	76
6. Conclusiones.....	82
7. Bibliografía	86
V. Capacidad innovadora de las pymes y las políticas públicas: el caso chileno	89
1. Introducción	89
2. La innovación en las pymes	90
3. Las pymes y la innovación en Chile.....	96
3.1 Aspectos generales de las pymes.....	96
3.2 El sector privado y la innovación	97
3.3 Plantas manufactureras en las encuestas de innovación	97
3.4 Las plantas manufactureras y la I+D.....	98
3.5 Plantas manufactureras innovadoras.....	100
3.6. Estudios de casos	106
4. Políticas públicas para el fomento innovador en Chile	113
4.1 Historia de la política de innovación	113
4.2 La pyme en la política de innovación	119
5. Conclusiones.....	120
6. Bibliografía	121
7. Anexo	123
VI. Políticas para impulsar conductas innovadoras de las PYMES en México	125
1. Introducción.....	125
2. Evolución de la competitividad, la innovación y las pymes en México durante los dos mil .	127
3. Las políticas de innovación y desarrollo tecnológico en México	139
3.1 Subsecretaría de Pymes de la Secretaría de Economía.....	150
3.2 Dirección General Adjunta de Desarrollo Tecnológico y Negocios Innovadores – CONACYT	157
4. Evaluaciones de las políticas de innovación para pymes.....	163
5. Conclusiones.....	164
6. Bibliografía	165

I. Prólogo

Mario Cimoli¹

Dos aspectos claves para analizar y comprender la profunda heterogeneidad de la estructura productiva de América Latina están relacionados con la tecnología y con las empresas de menor tamaño.

En efecto la región presenta un rezago relativo, en términos de productividad, que refleja las asimetrías en sus capacidades tecnológicas con respecto a la frontera internacional. La velocidad con que las economías desarrolladas innovan y difunden tecnología en su tejido productivo supera la rapidez con que los países de América Latina son capaces de absorber, imitar, adaptar e innovar a partir de las mejores prácticas internacionales.

Al mismo tiempo en América Latina se observan fuertes diferencias de productividad entre las empresas de cada país, que son muy superiores a las que se observan en los países desarrollados.

Estos dos aspectos constituyen una parte importante de lo que se denomina heterogeneidad estructural, que, a su vez, contribuye a explicar la profunda desigualdad social de América Latina y el Caribe, como ha puesto en evidencia la CEPAL en su documento “La hora de la Igualdad. Brechas por cerrar, caminos por abrir”².

De los aspectos mencionados deriva la necesidad de formular una agenda integrada de desarrollo productivo que articule acciones en distintas áreas de política, dos de las cuales son la política tecnológica y la política de fomento a las pymes.

Partiendo de estas consideraciones, el presente libro analiza las políticas y los instrumentos de apoyo para el desarrollo tecnológico de las pymes y la capacidad institucional de los organismos de fomento en esa área, en Argentina, Chile y México.

A partir de esos estudios, se ha llevado adelante un análisis comparativo sobre los sistemas de apoyo al desarrollo tecnológicos de las pymes, examinando su funcionamiento, sus estrategias, su capacidad de intervención real, así como sus puntos débiles. De esta manera ha sido posible detectar algunos aspectos en las políticas que necesitan ser fortalecidos.

¹ Director de la División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

² Documento del Trigésimo tercer período de sesiones, 2010.

En particular del análisis de los casos estudiados, aparece que las instituciones del sistema de ciencia y tecnología están orientadas sobre todo a impulsar los procesos de innovación asociados a los gastos de I+D. Sin embargo en las pymes el proceso de innovación se genera sobre todo a través de otros canales, no necesariamente relacionados con el gasto en I+D. En el caso de estas empresas los conocimientos tácitos, los esfuerzos informales y las mejoras incrementales adquieren una mayor relevancia, en los procesos de aprendizaje, en comparación con las grandes empresas. En estos procesos, el contexto competitivo y la capacidad de las firmas de relacionarse con el entorno económico y las instituciones representan elementos particularmente importantes. Estos elementos llevan a la necesidad de repensar las políticas orientadas a favorecer los procesos de innovación en las pymes.

En este sentido hay que tomar en cuenta que, dadas las especificidades del proceso de innovación en las pymes, habría que orientar las políticas hacia la utilización de instrumentos que permitan mejorar la capacidad de estas firmas de relacionarse con las grandes empresas, de participar de redes productivas, de establecer vínculos con el entorno social y productivo local. Por lo tanto, en el caso de las pymes estos tipos de acción tendrían que adquirir mayor importancia en comparación con los incentivos directos para incrementar el gasto en I+D. Es decir que hay un conjunto de instrumentos que se pueden llamar “indirectos” porque su objetivo principal no es fomentar la innovación y modernización (sino crear redes o desarrollar territorios); pero estos mismos instrumentos pueden inducir un conjunto de cambios importantes al interior de las firmas (introducir nuevas tecnologías, generar un mayor intercambio de información, promover formas de colaboración con instituciones y otras firmas que vayan modificando el modus operandi de la empresa).

Al mismo tiempo no se puede olvidar la situación de heterogeneidad y fuerte rezago en términos de desempeño que presentan las pymes en la región. En este sentido no tiene que sorprender la existencia de un conjunto importante de empresas que no son alcanzados por los instrumentos de apoyo a las pymes.

La baja cobertura de las políticas de apoyo a las pymes (en todas las áreas, no sólo en el fomento a la innovación) en América Latina en parte se explica porque los programas están diseñados pensando en una cierta categoría de empresas, las más dinámicas, que están en condiciones de definir de forma clara sus demandas y pueden aprovechar de manera eficiente los instrumentos disponibles. Sin embargo, entre tanto, hay un número relevante de empresas que no están en estas condiciones. La consecuencia es que los beneficios de los programas de fomento terminarán en el primer grupo de empresas —las más dinámicas—, incrementando de esta manera la brecha en términos de desempeño y eficiencia que existe entre los dos grupos de empresas. Esto lleva a pensar que para las firmas menos dinámicas es necesario un enfoque más activo por parte de las instituciones públicas que permita introducir cambios y modernizaciones en las firmas que lleve a incrementos de productividad importantes.

A partir de esos elementos se puede afirmar que hay por lo menos tres niveles distintos de intervención que pueden responder a la heterogeneidad que existe al interior de las empresas de menor tamaño relativo.

En el primer nivel están los instrumentos que en la actualidad prevalecen en el sistema formal de ciencia y tecnología y que están orientados a impulsar los procesos de innovación asociados a los gastos de I+D. Las empresas medianas más dinámicas y las firmas (tanto medianas como pequeñas) que operan en sectores de mayor intensidad tecnológica pueden responder a estos tipos de estímulos.

En el segundo nivel están los instrumentos “indirectos” mencionados y que se pueden aplicar al conjunto de firmas que hoy están en condiciones de responder a las políticas basadas en subsidios a la demanda.

Finalmente en el tercer nivel hay que introducir instrumentos que suponen un rol mucho más activo por parte del Estado. En este caso se puede pensar, por ejemplo, a la creación de centros de extensionismo tecnológico relacionados con las universidades y con instituciones, tanto públicas como privadas. La utilización de extensionistas tecnológicos no es un tema nuevo en la región. De

hecho en los últimos años varias instituciones han intentado promover instancias de este tipo. Sin embargo esto se ha hecho, en general, siguiendo la lógica que prevalece en la mayoría de las intervenciones hacia las pymes; es decir bajo un enfoque de subsidio a la demanda y ya ha sido bastante comprobado que este enfoque funciona a lo sumo con el 10-15% de las pymes, mientras que aquí se trata de involucrar a un conjunto mucho mayor de empresas (la mayoría de las pymes y la casi totalidad de las microempresas).

De lo anterior surge la necesidad de modificar la estrategia de desarrollo tecnológico hacia las pymes. Y este cambio de enfoque implica, entre otras cosas, una mayor interacción entre un conjunto de instituciones públicas que operan en distintas áreas de acción: las agencias (o ministerios) de Ciencia y Tecnologías, las secretarías pymes, los Ministerios de Trabajo (cuando los mismos estén implementando políticas activas de empleo).

II. Resumen

El presente libro analiza las políticas y los instrumentos de apoyo para el desarrollo tecnológico de las pymes y la capacidad institucional de los organismos de fomento en esa área, en Argentina, Chile y México.

Los estudios consideran las actividades de innovación que realizan las pymes en esos países, las estrategias públicas para favorecer los procesos de innovación en las empresas en general y los programas que de forma más específica están dirigidas a las pymes, así como las instituciones encargadas de diseñarlos e implementarlos.

Los principales resultados encontrados, muestran que las instituciones del sistema de ciencia y tecnología están orientadas sobre todo a impulsar los procesos de innovación asociados a los gastos de innovación y desarrollo (I+D). Sin embargo en las pymes el proceso de innovación se genera sobre todo a través de otros canales, no necesariamente relacionados con el gasto en I+D. En el caso de estas empresas los conocimientos tácitos, los esfuerzos informales y las mejoras incrementales adquieren una mayor relevancia, en los procesos de aprendizaje, en comparación con las grandes empresas.

Estos aspectos hacen que, dadas las especificidades del proceso de innovación en las pymes, habría que orientar las políticas hacia la utilización de instrumentos que permitan mejorar la capacidad de estas firmas de relacionarse con las grandes empresas, de participar de redes productivas, de establecer vínculos con el entorno social y productivo local. Por lo tanto, en el caso de las pymes estos tipos de acción tendrían que adquirir mayor importancia en comparación con los incentivos directos para incrementar el gasto en I+D.

Los instrumentos mencionados pueden inducir un conjunto de cambios importantes al interior de las firmas (introducir nuevas tecnologías, generar un mayor intercambio de información, promover formas de colaboración con instituciones y otras firmas que vayan modificando el modus operandi de la empresa).

Al mismo tiempo la situación de bajo dinamismo y productividad en la cual se encuentra la gran mayoría de las empresas de menor tamaño, lleva a la necesidad de introducir instrumentos que suponen un rol mucho más activo por parte del Estado y que, superando la lógica de los enfoques basados en los subsidios a la demanda, permitan alcanzar una cantidad mayor de empresas pequeñas que actualmente no llegan a ser beneficiarias de los instrumentos de fomento.

III. Políticas para la innovación de las pequeñas y medianas empresas en América Latina

Marco Dini – Giovanni Stumpo

1. Introducción

Las pequeñas y medianas empresas en América Latina representan un conjunto heterogéneo de agentes económicos que contribuye de manera importante a la generación del empleo y, en menor medida, del producto interno bruto de la región. No obstante, entre las características que han sido puestas en evidencia en varias investigaciones (CEPAL, 2010; Ferraro y Stumpo 2010) se encuentra el escaso dinamismo de estas firmas y su atraso tecnológico, que se manifiesta en la baja participación en las exportaciones y en la brecha de productividad respecto a las grandes empresas.

En efecto para superar la heterogeneidad estructural que caracteriza a la región, una de las apuestas más importantes para los hacedores de política es representada por la necesidad de generar un incremento de productividad por parte del conjunto de las pymes que les permita reducir la brecha con las grandes empresas e insertarse de forma más dinámica en la estructura productiva de la región. Sin embargo, las políticas de fomento que han sido llevadas adelante en los últimos quince años en América Latina han conseguido resultados bastante pobres, bajo este punto de vista. La brecha de productividad con las grandes firmas no se ha reducido y el aporte de las pymes a la dinámica exportadora de los países sigue siendo, en general, bastante pequeño, aunque existan diferencias entre los países.

La dificultad de construir una capacidad institucional de fomento adecuada, en la gran mayoría de los países, la muy baja asignación de recursos humanos y financieros, la fragmentación y la baja coordinación de las acciones y, a veces, la focalización de las intervenciones en un conjunto reducido y más dinámico de firmas, son elementos que contribuyen a explicar los escasos resultados conseguidos.

La situación de rezago de la gran mayoría de las pymes hace que una de las áreas de acción que tendría que adquirir una cierta relevancia, está relacionada con el fomento a la innovación y modernización tecnológica. En efecto en muchos países de la región, en los últimos años, ha habido avances en las políticas de Ciencia y Tecnología (CyT). Sin embargo estos cambios, que han llevado a modificaciones en la institucionalidad y en los enfoques de las intervenciones, no parecen haber llevado a procesos de

modernización tecnológica sustantivos de la mayoría de las pymes. Esto lleva a la necesidad de analizar las políticas, los instrumentos, las modalidades de intervención y las características de la institucionalidad que está orientada a la promoción de la innovación y modernización tecnológica de las firmas de menor tamaño. A partir de ese análisis será posible identificar algunos elementos que podrían ser incorporados en estrategias de fomento para alcanzar el objetivo de reducir la distancia tecnológica y de productividad de las pymes respecto a las empresas de mayor tamaño.

El presente capítulo se estructura en cinco partes. En la primera se presentan algunas consideraciones sobre los elementos conceptuales que la teoría económica proporciona para interpretar el fenómeno de la innovación en las pequeñas empresas; en la segunda se muestra un conjunto de elementos que evidencian la relevancia de las pymes en las respectivas economías nacionales; en la tercera se consideran las actividades y el comportamiento innovador de estas firmas; en la cuarta sección se analiza de forma más detallada las políticas y las características de las instituciones de apoyo y finalmente en la última sección se plantean algunos elementos de reflexión que están orientados a mejorar la eficacia de las intervenciones para promover procesos de innovación y modernización tecnológica en las pymes.

2. Pymes e innovación: referencia a la teoría

La relación entre el tamaño de las empresas y su capacidad de innovación no es un tema nuevo para los economistas. Algunas de las hipótesis formuladas por Schumpeter (en Díaz Martín 1996), por ejemplo, haciendo referencia a las economías de escala y a la capacidad de las grandes empresas para controlar el mercado, llevan a pensar que las firmas de menor tamaño ocuparían exclusivamente posiciones de total marginalidad y que su aporte al proceso de innovación sería nulo o definitivamente circunstancial. Pero el debate sobre este punto ha sido bastante animado desde un comienzo y muchos autores señalaron resultados de investigaciones empíricas que indicaban respuestas distintas: Scherer por ejemplo sugirió que la relación tamaño/innovación tuviese una forma de U invertida, a indicar que la innovación aumenta en proporción al tamaño de la empresa hasta un cierto punto, después del cual disminuye; de opinión opuesta es Pavitt que para las empresas inglesas analizadas en sus estudios identificó una relación en U (no invertida); mientras que Soete, en el caso de Estados Unidos descubrió una relación lineal (González y otros 1997).

A partir de la década de 1990, una serie de contribuciones inspiradas en el análisis de los conglomerados de empresas, sobre todo de los distritos industriales italianos (Pyke, Becattini y Sengenberger 1990; Pyke y Sengenberger 1992; Nadvi 1995; Humphrey y Schmitz 1996), impulsaron el desarrollo de un enfoque sistémico de la competitividad que interpreta la innovación como un proceso de aprendizaje, en el que resulta determinante la interacción entre la empresa y su entorno productivo e institucional.

Esta interpretación reconoce, por un lado, que no existe una sola vía óptima (one best way) para la generación de innovaciones y, por otro, que la interpretación tradicional que relaciona de manera lineal la generación de innovaciones con las actividades de investigación y desarrollo (I+D), es una simplificación extrema de un proceso mucho más complejo.

Interpretar la innovación como un proceso de aprendizaje significa en primer lugar, reconocer que se trata de un fenómeno interactivo (Lundvall 1992; Rullani 1994) y situado (Díaz Barriga A. 2003), que no puede ser interpretado exclusivamente sobre la base de las características individuales de las empresas y de las acciones que éstas desarrollan en su interior, sino que requiere el análisis y comprensión de las relaciones que las mismas empresas construyen con su entorno productivo e institucional (Yoguel 2000).

En segundo lugar, esta interpretación permite reconocer que en el proceso de generación de nuevos conocimientos intervienen tanto conocimientos explícitos, codificados y formales, como conocimientos tácitos, no codificados (ni codificables en un 100%)³.

Si estas dimensiones son válidas para las empresas de todos los tamaños, no cabe duda de que en el caso de las pequeñas empresas los procesos de aprendizajes se caracterizan por una predominancia de esfuerzos más informales y resultados incrementales, en que ocupan una dimensión relevante la generación de nuevos conocimientos tácitos.

No se trata evidentemente de disimular las dificultades que las pyme enfrentan para llevar adelante procesos de innovación que apuntan a generar (y patentar) productos o procesos radicalmente nuevos, mediante inversiones importantes en infraestructuras, costos fijos elevados, conocimientos especializados, etc. Se trata, más bien, de reconocer que las dificultades que encuentran en este camino cierran (o por lo menos obstaculizan) esa vía hacia la innovación, pero no impiden de manera total y definitiva a estas empresas generar e incorporar nuevos conocimientos. Existe, al contrario, un universo extremadamente grande de posibilidades de innovación, basadas en mejoras graduales y conocimientos tácitos, que hacen posible a estas empresas alcanzar niveles de productividad y competitividad que, en contextos adecuados, les permiten sobrevivir y desarrollarse.

Cuanto expuesto hasta ahora nos ayuda a focalizarnos en tres elementos relevantes que deberían ser considerados tanto en el diseño de las políticas como en la realización de investigación sobre pyme e innovación:

1. Las pymes adoptan estrategias de innovación (que denominamos informales) distintas de las que desarrollan las grandes empresas. La eficacia de dichas estrategias depende del contexto competitivo en que operan las firmas.
2. La capacidad de las pymes de relacionarse de forma eficiente con su entorno económico e institucional incide de forma muy significativa sobre sus estrategias informales de innovación.
3. El acceso de las pymes a procesos más formales de innovación puede ser facilitado impulsando su vinculación con actores económicos que no experimentan las limitaciones de escala que afectan a estas empresas.

A continuación si retoman y profundizan estos tres puntos.

2.1 Estrategias informales de innovación

La innovación es un proceso social complejo que puede alcanzar distintos grados de complejidad y formalización. Al respecto, Katz⁴ propone una lectura interesante basada en el concepto de “niveles de complejidad del conocimiento tecnológico”, postulando una continuidad entre las estrategias informales de innovación típicas de las pymes y las más formales que adoptan las empresas más grandes. En particular, las empresas realizarían inversión en I+D una vez que han comprobado que el esfuerzo informal que inicialmente desarrollan ya no es suficiente para alcanzar los objetivos esperados de mejora en productividad o competitividad. Sobre esta base, Katz reconoce que pymes y grandes empresas tienen ventajas y desventajas diferentes y complementarias para la promoción de la innovación: las grandes empresas cuentan generalmente con mayores recursos (en dinero y conocimientos), mientras que las pymes tienen “ventajas de comportamiento” relacionadas con la organización interna de la

³ Una contribución decisiva en este sentido han sido los estudios de Nonaka y Takeuchi (1995) acerca de las instituciones innovadoras que han permitido describir la innovación como un proceso circular de transformación de la información codificada que la empresa capta en el exterior, en conocimientos tácitos a través de un proceso interno de interpretación y adaptación, al que sigue una fase de codificación y difusión que de nuevo proyecta el conocimiento así generado hacia el exterior.

⁴ Véanse el capítulo sobre Chile en este libro.

producción, que facilita la participación activa de los trabajadores, una comunicación más fluida entre las personas involucradas y la rapidez en la toma de decisiones, entre otras⁵.

De lo anterior, de desprenden dos consecuencias importantes:

- La primera concierne la orientación de las investigaciones sobre la problemática pyme-innovación: para captar adecuadamente esfuerzos realizados y resultados alcanzados por las pymes, es importante considerar una definición amplia de innovación, como sugiere la tercera versión del Manual de Oslo (OECD y EUROSTAT 2005) y la del manual de Bogotá (RICYT, OEA y CYTED 2001), tanto en lo referido a los esfuerzos como a los resultados de la innovación⁶.
- La segunda se refiere a la validez o eficacia de las estrategias informales de innovación. Éstas, como mencionado, dependen del contexto en que operan las pymes: en sectores en que las estrategias competitivas predominantes hacen un uso intensivo de investigaciones de base para el desarrollo de un proceso permanente de diversificación de los escenarios cognitivos y tecnológicos de referencia, las posibilidades competitivas de las pymes se reducen. En estos casos, las principales barreras de entradas están constituidas por los altos gastos fijos y por los costos hundidos de inversiones altamente especializadas. Al contrario, las estrategias informales de innovación impulsadas por las pymes pueden tener éxito en contextos en que la competitividad se basa en una capacidad de adaptación rápida de productos, procesos u organización, en un escenario caracterizado por una base cognitiva relativamente estable.

2.2 La relevancia de las vinculaciones con el entorno

En el desarrollo de las estrategias informales de innovación, la interacción entre pymes y entorno juega un rol muy importante. Esta relación, por un lado, influencia la capacidad de las firmas de interpretar las señales de mercados y especialmente las oportunidades y necesidades competitivas a las que se enfrentan; y por otro, modifica sus capacidades de aprendizaje, para detectar, interpretar, adaptar e incorporar nuevos conocimientos, afinando y potenciando sus competencias.

- i) En cuanto a lo primero, a paridad de presión competitiva, los sistemas productivos locales pueden incidir de dos maneras complementarias en la capacidad de las pymes de interpretar las oportunidades y perspectivas de desarrollo: en primer lugar, generando capacidades colectivas de análisis de las tendencias de los mercados y de los escenarios competitivos (inteligencia de mercado); en segundo lugar, estimulando (o no estimulando) la propensión y el grado de apertura de los actores locales hacia el exterior e incentivando (o no incentivando) su interés para la observación y la búsqueda de nuevas realidades y nuevas perspectivas. Eso depende tanto de estrategias colectivas explícitas que contemplen expresamente estas metas, como de valores y tradiciones acumuladas (normas internalizadas) que caracterizan la cultura productiva y social de la comunidad considerada.

⁵ González y otros sobre este tema mencionan la opinión de Acs y Audretsch que “llegan a la conclusión de que las empresas de gran tamaño presentan ventajas en aquellos sectores intensivos en capital, con un alto grado de concentración y en los que se producen bienes diferenciados, mientras que las pequeñas empresas gozan de esta ventaja en sectores altamente innovadores, con empleo importante de mano de obra cualificada.” (González y otros 1997).

⁶ Una reciente aplicación de estos principios se encuentra, por ejemplo, en una publicación de FUNDES con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) acerca de la innovación y del impacto social de las pymes exportadoras de América Latina (Milesi y Aggio 2008). Para tener en cuenta las peculiaridades de las pymes, el estudio adopta una visión amplia de innovación que, en términos de resultados, valoriza la transformación de las formas de organización y de comercialización, junto con las más tradicionales innovaciones en producto y procesos; y, en términos de insumos considera las actividades de ingeniería y diseño, además de las inversiones tradicionales en I+D, los gastos en TIC además de los correspondientes a bienes de capital y los gastos de capacitación y consultoría, junto con los correspondientes a patentes y modelos.

ii) En cuanto a las características de la comunidad local que influyen las posibilidades de respuesta de parte de los actores locales podemos recordar las conclusiones de los estudios de Yoguel y otros (2009), Grandinetti (2003) y Camuffo y Grandinetti (2005)⁷:

- En el primer artículo, los autores (recordando a Smith, Marshall y, más recientemente Lundvall y Scott) plantean que la capacidad cognitiva de los actores locales depende de manera significativa de características del sistema productivo territorial considerado y, en particular, de la división del trabajo alcanzada entre las empresas que lo conforman. En la medida en que en un sistema local se generan externalidades y procesos cooperativos de aprendizaje, sus integrantes podrán contar con activos que acrecientan sus capacidades competitivas. Al mismo tiempo, los autores señalan que para integrar los conocimientos individuales con los que se encuentran en el entorno, para “disminuir la incertidumbre estratégica, potenciar los procesos de aprendizaje, contrarrestar las debilidades de la cultura organizacional y fundamentalmente, apropiarse de las externalidades generadas en el sistema local”, las empresas requieren de competencias mínimas. “Este umbral mínimo va aumentando a medida que los sistemas pierden virtuosidad” (Yoguel y otros 2009).
- En los otros artículos, se profundiza el estudio de los procesos de generación y difusión del conocimiento a partir del análisis de los distritos industriales Italianos. Grandinetti (2003) advierte que dicho proceso se articula en varias etapas: la transmisión; la recepción del conocimiento de parte del destinatario y su asimilación. La transmisión puede ocurrir de forma voluntaria o involuntaria e inciden en su intensidad la densidad del sistema de relaciones que existe entre las empresas que conforman el sistema productivo considerado; el grado de movilidad de los recursos humanos entre dichas empresas; y la facilidad con que los actores locales pueden llevar a cabo exitosamente estrategias de observación orientadas a la imitación.

A su vez, la absorción de conocimientos (fenómeno en el que se incluyen monitoreo, evaluación, asimilación y empleo de los conocimientos), depende⁸ en primer lugar, del patrimonio cognitivo de los potenciales receptores del conocimiento mismo⁹: “En la medida en que el contexto empresarial presenta una estructura cognitiva muy cercana a la del contexto que ha generado el nuevo conocimiento, la capacidad de absorción del primero resulta acrecentada y el proceso de transferencia en curso (transmisión y recepción) puede fácilmente llegar al paso final”¹⁰ (Camuffo Grandinetti 2005). Cuanto mayor es la “proximidad cognitiva” tanto más efectiva resulta la observación y más fácil resulta la movilidad de los recursos humanos al interior del sistema productivo.

En segundo lugar, la absorción está influenciada por el grado de homogeneidad socio cultural del contexto considerado (Camuffo y Grandinetti hablan al respecto de “integración cognitiva”).

En cuanto a la capacidad de generación de conocimientos, los autores señalan que el análisis de los distritos industriales italianos indica que este proceso resulta tanto más intenso cuanto más desarrollada es la división externa del trabajo (especialización por fase productiva entre distintas empresas) y más reducida es la división del trabajo al interior de las firmas.

⁷ Una interesante revisión de la economía del conocimiento en los sistemas locales de innovación se encuentra también en Bercovich 2006.

⁸ A paridad de complejidad del conocimiento que se quiere transferir.

⁹ Camuffo y Grandinetti (cit.) describen esta situación hablando de mayor o menor “proximidad cognitiva”.

¹⁰ Traducido desde el italiano, por los autores del presente artículo.

En síntesis, la capacidad de un sistema productivo de transferir y absorber nuevos conocimientos tiene a que ver con un conjunto de características de su estructura, entre las que destacan: el número de actores independientes que lo conforman (cuanto más numerosos, mejor); la intensidad de sus vínculos y de los mecanismos que facilitan su interacción; del modelo de división interna y externa del trabajo; y del nivel de proximidad cognitiva que se registra entre los integrantes del sistema considerado.

2.3 El acceso de las pymes a la innovación formal

Por último cabe, reflexionar sobre el acceso de las pymes a los procesos más formales de innovación que, como mencionado anteriormente, son especialmente importantes en aquellos sectores en que la dinámica competitiva impone cambios frecuentes y radicales de la base cognitiva.

Varios autores señalan que en las últimas décadas, el acceso a los conocimientos se ha vuelto cada vez más difícil a causa de un proceso generalizado de privatización de los mismos. De acuerdo con esta interpretación los circuitos internacionales de elaboración del conocimiento estarían cada vez más cerrados y dominados de forma estricta por cadenas fuertemente jerarquizadas y la cantidad de conocimiento (inclusive los más próximos a la investigación de base) de libre acceso para los potenciales usuarios se haría cada vez más reducida (Cimoli y Primi 2004).

Dada las dificultades de escala que las pymes experimentan, la principal estrategia que permite acercar estas empresas a los procesos más formales de innovación parecería ser la que apunta a la generación de vínculos con actores, individuales o colectivos, que han logrado enfrentar exitosamente estos procesos. Las alternativas más practicadas consisten en la generación de alianzas entre pymes, la vinculación con grandes empresas y la participación en programas conjuntos públicos y privados de innovación.

Según la ONUDI, las redes empresariales pueden ser descritas como acuerdos permanentes de colaboración entre pymes independientes que deciden voluntariamente, construir estrategias conjuntas para alcanzar ventajas competitivas que no podrían lograr si siguieran trabajando de manera aislada (ONUDI 2002 y ONUDI 2005; véanse también López Cerdán 2003 y PNUD 2000). Los principales resultados de estas estrategias conjuntas son ventajas de costo que pueden ser alcanzadas mediante la negociación más efectiva con sus proveedores; de mercado, por acceder a clientes de altos volumen (típicamente: grandes tiendas y mercados de exportación) y tecnológicos. Con relación a este último punto, la literatura señala que las pymes integradas en redes empresariales pueden ampliar su red de contactos y, por esta vía, multiplicar las fuentes de nuevos conocimientos; reducir el costo individual de las inversiones; y utilizar de forma más eficiente las tecnologías más productivas que logren incorporar (Ceglie y Dini 1999, Departamento de Economía de la Universidad de Chile 1997 y López Cerdán 2003).

No existe una investigación que haya recopilado y comparado de forma sistemática las numerosas experiencias de redes empresariales desarrolladas en América Latina en los últimos 10-15 años¹¹. Pero algunas evidencias indicarían que las redes entre pymes de un mismo sector (redes horizontales) se orientan preferentemente hacia mejoras e innovaciones de tipo comercial (Departamento de Economía de la Universidad de Chile 1997) mientras que la innovación de producto y de proceso podría ser alcanzada con mayor facilidad mediante acuerdos entre grandes empresas y pequeños proveedores (redes verticales)¹².

La importancia de los encadenamientos verticales para la generación de un efecto propulsor de la innovación de las empresas de menor tamaño fue evidenciada por Hirschman hace más de cincuenta años (Hirschman 1958). La literatura más reciente señala que en numerosos países industrializados y en ciertos sectores de mayor complejidad tecnológica se está desarrollando una transformación importante en las

¹¹ En Dini 2004 se analiza la evolución de las políticas y programas de fomento de la articulación productiva en América Latina en la década de 2000. En la misma línea va el estudio reciente de Ferraro (Ferraro 2010).

¹² Véanse al respecto la evaluación del programa de proveedores de la Corporación de Fomento de la Producción de Chile (Agraria 2002).

relaciones de proveeduría entre grandes empresas y sus pequeños proveedores. Dicha relación avanza progresivamente, desde relaciones esporádicas de colaboración, centradas en intercambios de productos estandarizados, hacia relaciones estratégicas más estables, bidireccionales, en las que se intercambian informaciones y conocimientos más sofisticados, que apuntan a la solución de problemas, hasta al desarrollo conjunto de estrategias competitivas¹³ (Ferrozzi y Shapiro 2000).

Aún más numerosos y exhaustivos han sido los estudios que ampliando el horizonte de investigación han adoptado una visión de clúster o de cadena productiva. En estos casos, al centro de la reflexión están los temas de la coordinación de los actores públicos y privados que conforman la cadena productiva local y la problemática relativa a la generación y gestión eficiente de bienes o servicios competitivos. Desde el punto de vista de la innovación el estudio de Pietrobelli y Rabellotti sobre los clústers en América Latina contribuye a evidenciar la heterogeneidad de los sectores y a documentar el efecto inhibitorio que la gobernanza de los actores transnacionales ejerce sobre las modalidades más complejas de innovación: el up-grading funcional o la innovación intersectorial (Pietrobelli y Rabellotti 2004)¹⁴.

Un resultado coherente con la conclusión del estudio de Pietrobelli y Rabellotti ha sido evidenciado por el estudio sobre los resultados de los Proyectos de Integración Productiva del BID (Dini y otros 2007). El análisis de estas experiencias permitió evidenciar que la generación de procesos más complejos de innovación que implican externalidades más acentuadas, requiere mecanismos de gobernanza más articulados en que el sector público desempeña una función proactiva muy importante.

3. Relevancia de las pymes en las economías nacionales

El análisis del desempeño de las pymes y de su aporte a los procesos productivos de los países de la región no es una tarea sencilla. Esto se debe a la escasez de la información sobre estas firmas y a veces también a la mala calidad de la misma. Además en las estadísticas disponibles es frecuente encontrar distintas definiciones de pymes, en el mismo país.

En términos generales se puede decir que existe una definición basada en la cantidad de ocupados por empresa y otra que utiliza el nivel de ventas como criterio para identificar el tamaño económico de las firmas.

El primer criterio ignora las diferencias sectoriales (y entre ramas al interior de los sectores) que generalmente son muy relevantes. Si se considera que las ventas representan en general un mejor indicador del real tamaño económico de una empresa, el primer criterio puede llevar a una sobrestimación de la participación de las pymes. Sin embargo, este criterio es el que utilizan los institutos nacionales de estadísticas que, en muchos casos, proveen la información disponible en los países mientras que las instituciones que diseñan e implementan las políticas adoptan la definición que utiliza la variable ventas como criterio de corte para establecer el tamaño de las firmas. Es importante destacar, de cualquier manera, que en algunos países se están llevando adelante iniciativas dirigidas a mejorar la calidad y cantidad de la información sobre este tipo de empresas (Ferraro y Stumpo 2010).

A partir de la información existente se puede decir que las pymes en América Latina son agentes cuyo rol no es marginal. En efecto su aporte al empleo y, en menor medida, al producto es importante.

En el cuadro 1 han sido resumidos algunos datos disponibles para los años 2006-2007 sobre la participación de las pymes en el total de la economía formal.

Igualmente relevante es la cantidad de firmas que pertenecen a esta categoría de agentes económicos, aunque con diferencias importantes entre los países. Como señalan Ferraro y Stumpo esta

¹³ Para la realidad de dos importantes sectores de América Latina véanse por ejemplo Dussel 1999 sobre la cadena electrónica en México y CEPAL, GTZ y FAO 1998, sobre el sector agrícola.

¹⁴ Al respecto véanse también ONUDI 2004.

variabilidad se debe al peso distinto que presentan las microempresas formales: “En El Salvador, Colombia, México y Perú los datos oficiales registran una cantidad muy elevada de microempresas formales y esto explica la baja participación de las pymes en el total de las firmas. Por el contrario, en Ecuador el porcentaje de microempresas formales registradas es más reducido y, como consecuencia, el peso de las pymes es mayor” (Ferraro y Stumpo, 2010).

CUADRO 1
PARTICIPACIÓN DE LAS PYMES EN EL TOTAL DE LA ECONOMÍA FORMAL
(porcentajes)

País	Número de empresas	Empleo	Ventas	Exportaciones
Argentina	26,8	43,6	41,0	8,4
Brasil	15,4	42,6	25,9	12,5
Chile	17,2	21,2	18,3	2,2
Colombia	3,8	32,0	17,1	nd
Ecuador	44,3	24,0	15,9	menos de 2%
El Salvador	8,2	27,7	34,3	menos de 2%
México	4,3	30,8	26,0	menos de 5%
Perú	1,9	11,9	27,0	menos de 2%
Uruguay	21,2	47,0	nd	nd

Fuente: Ferraro y Stumpo 2010.

Por el otro lado, la participación de las pymes en la dinámica exportadora de los países de la región es bastante reducida: en la mayoría de los casos el peso en las exportaciones totales es inferior al 5%. Esto pone en evidencia la marcada orientación de estas firmas, en América Latina, hacia el mercado interno.

Una característica importante de las pequeñas y medianas empresas en la región es la elevada brecha de productividad respecto a las grandes empresas. Estas diferencias de productividad son mucho más marcadas en la región, en comparación con lo que ocurre en países de mayor desarrollo relativo, en particular en Europa.

En el cuadro 2 se puede observar que la productividad de las pequeñas empresas en la región llega en el mejor de los casos al 36% de la productividad de las grandes empresas; mientras que en el caso de los países de Europa seleccionados, ese valor varía entre 63 y 75%. De la misma manera para las empresas medianas, encontramos una productividad que es frecuentemente inferior al 50% de la que presentan las grandes firmas, en América Latina; mientras que en los países de Europa incluidos en el cuadro, este valor es de aproximadamente 80%.

CUADRO 2
PRODUCTIVIDAD RELATIVA RESPECTO A LAS GRANDES
EMPRESAS DE LOS DISTINTOS AGENTES

	Microempresas	Pequeñas empresas	Medianas empresas	Grandes empresas
Argentina	24	36	47	100
Brasil	10	27	40	100
Chile	3	26	46	100
México	16	35	60	100
Perú	6	16	50	100
Alemania	67	70	83	100
España	46	63	77	100
Francia	71	75	80	100
Italia	42	64	82	100

Fuente: CEPAL 2010.

De la misma manera, la heterogeneidad al interior del conjunto de las pymes, es mayor en la región en comparación con los países europeos. En efecto en América latina, este conjunto de agentes incluye desde pequeñas empresas que apenas logran sobrevivir en el mercado, hasta empresas medianas dinámicas y exportadoras (CEPAL 2010; Ferraro y Stumpo 2010). Este aspecto tiene consecuencias importantes para las políticas y lleva a la necesidad de contar con programas, instrumentos y metodologías de intervención distintos, según el tipo de beneficiario. Por el contrario en la región pocas veces se toma en cuenta la heterogeneidad de los agentes en el diseño de las intervenciones.

4. La innovación en las empresas de América Latina

En la presente sección se describe la actividad y el comportamiento innovador de las pymes. Para contextualizar esta información, un primer acápite presenta algunas referencias relativas al entorno nacional de innovación en que estas empresas se localizan.

4.1 Entorno nacional de innovación

Las referencias sintetizadas se refieren a indicadores de esfuerzo y a resultados alcanzados. Las variables consideradas son:

- Por lo que concierne el esfuerzo: i) el gasto en Investigación y Desarrollo, como porcentaje del PIB y ii) el número de investigadores equivalentes en jornada completa, por cada 1000 personas económicamente activas.
- Por lo que se refiere a los resultados, se hace mención al número de publicaciones científicas listadas en Science Citation Index (SCI) por cada 100.000 habitantes y por cada millón de us\$ invertido en I+D. En segundo lugar, se considera el número de patentes otorgada en los años 1990, 2000 y 2007 y el valor de la tasa de dependencia (número de patentes solicitadas por residentes sobre el número de patentes solicitadas por no residentes) en el mismo período.

Los valores sintetizados en los cuadros siguientes demuestran que, aunque los países de la región hayan incrementado su esfuerzo para la promoción de la innovación, aún están lejos de las inversiones realizadas por los países industrializados.

Por el lado de los resultados, aparece una brecha significativa en cuanto al número de publicaciones científicas, pero el indicador que mide las publicaciones en relación con la inversión en I+D resulta superior al de los tres países industrializados tomados como referencia (Estados Unidos, España y Canadá), dejando suponer una mayor eficiencia del gasto realizado.

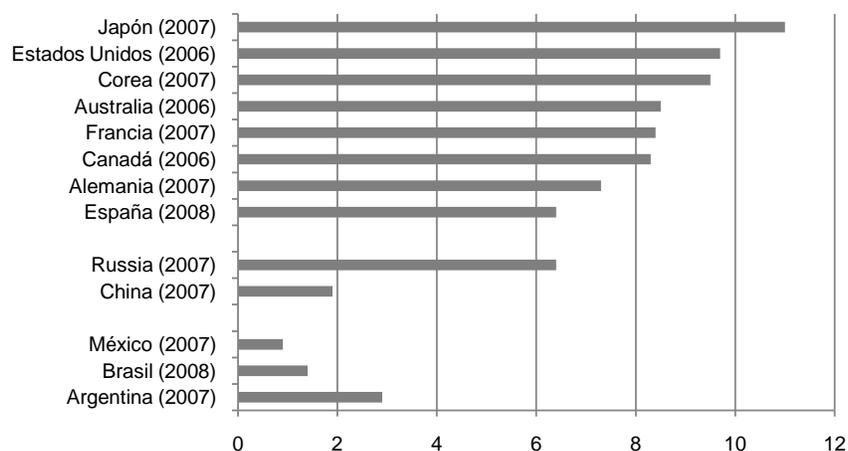
En cuanto a las patentes, los datos de RICYT indican que en todos los países iberoamericanos analizados, la variación en el número de patentes registradas (que en algunos casos, como el de México, han sido muy significativos) se ha dado en paralelo con un crecimiento significativo de la tasa de dependencia, contrariamente a lo que se registra en Estados Unidos (tasa de dependencia estable) y Canadá (tasa de dependencia en disminución).

CUADRO 3
GASTOS I+D
(Como porcentaje del PBI)

	1998-2002	2002-06	2007
Argentina	0,42	0,44	0,49
Bolivia (Estado Plurinacional de)	0,29	ND	0,28 (2002)
Brasil	0,56	0,92	1,02
Chile	0,55	0,67	0,67
Colombia	0,17	0,17	0,18
Costa Rica	0,36	0,41	0,41 (2004)
Cuba	0,51	0,51	0,41
Ecuador	0,07	0,09	0,15
Guatemala	ND	0,04	0,05
Honduras	0,06	0,06	0,06 (2004)
Jamaica	0,06	ND	0,07 (2002)
México	0,40	0,44	0,46 (2005)
Panamá	0,37	0,30	0,25 (2005)
Paraguay	0,10	0,09	0,09 (2005)
Perú	0,10	0,13	0,15 (2005)
Trinidad y Tobago	0,12	0,12	0,09
Uruguay	0,24	0,31	0,36
Venezuela (República Bolivariana de)	0,41	0,62	ND
América Latina	0,54	0,57	0,63
España	0,91	1,09	1,20
Portugal	0,74	0,78	0,83
Estados Unidos	2,65	2,62	2,60

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de información de UNESCO Institute for Statistics y de la Red Regional de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT).

GRÁFICO 1
NÚMERO DE INVESTIGADORES DE TIEMPO INTEGRAL EQUIVALENTE, POR CADA MIL PERSONAS OCUPADAS DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA



Fuente: PINTEC/IBGE, CAPES/MEC; CNPq/MCT: MISTI/OCDE, en MCT 2010.

CUADRO 4
RESULTADOS DE LAS ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN: PUBLICACIONES CIENTÍFICAS

País	Publicaciones científicas (SCI) por cada 100.000 habitantes	Publicaciones en SCI en relación al gasto en I+D (cada millón de us\$)
Argentina	16,4 ¹⁵	4,86
Brasil	12,2	1,58
Canadá	170,8	2,25
Chile	21,4	4,64 ^a
Colombia	2,8	4,5
España	89,8	1,0
Estados Unidos	128,7	1,1
México	8,0	1,95 ^b

Fuente: RICYT, año 2007, salvo distintas indicaciones. <http://www.ricyt.org>.

^a Año: 2004.

^b Año 2005.

CUADRO 5
RESULTADOS DE LAS ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN: PATENTES OTORGADAS

País	Número de patentes otorgadas			Tasa de dependencia		
	1990	2000	2007	1990	2000	2007
Argentina	759	1 587	2 769	2	5,2	5,1
Brasil	1 882	9 259	7 096	0,9	1,7	1,6
Canadá	12 117	12 125	18 550	13,8	8,5	7
Chile	641	769	582	4	8	7
Colombia	425 ^a	595	222	6,2 ^a	22,6	16,2
España	8 069 ^a	13 334	23 340	18,9 ^a	39,9	62,3
Estados Unidos	90 365	157 494	182 901	0,8	0,8	0,9
México	1.619	3 894	9 957	6,7	25,6	24,9

Fuente: RICYT, <http://www.ricyt.org>.

^a Año 1991.

4.2 Innovación en las pequeñas y medianas empresas

Los datos sobre el comportamiento innovador de las pymes proceden en su mayoría de las encuestas sobre innovación. Lamentablemente se trata de estudios no comparables, que definen de forma distinta el universo de referencia.

Aún así, estos estudios permiten identificar algunas regularidades o aspectos significativos del comportamiento de las pymes: i) predominan, en general innovaciones de proceso, mientras que ii) las actividades de I+D son escasamente significativas; iii) la variación intersectorial es significativa.

Aunque resulte difícil establecer valores precisos, extrapolando los datos de las encuestas de innovación se podría estimar que el porcentaje de pymes que han tenido proyectos de innovación varían entre un 20 y un 25% del total.

Tendencialmente el porcentaje tiende a ser más alto para las empresas medianas y significativamente menor para las pequeñas, aunque las empresas de menor tamaño que innovan pueden llegar a invertir cantidades de recursos que, en porcentaje de sus ventas, superan los de las grandes empresas.

También hay evidencias de una relación positiva entre el desempeño exportador y la actividad de innovación. El estudio de Milesi y Aggio de 2008, que analiza 200 empresas de Argentina, Chile, Colombia y Costa Rica, comprueba que los gastos en actividades de innovación es significativamente

¹⁵ Entre 1990 y 2007 el número absoluto de publicaciones (SCI) se triplicó pasando de 2,3 a 6,5.

mayor entre las empresas exportadoras exitosas. Éstas realizan mayores esfuerzos en todas las categorías: (i) desarrollo y adaptación de tecnología; (ii) adquisición de tecnología incorporada (bienes de capital, hardware y software) y (iii) adquisición de tecnología desincorporada (transferencia, capacitación y consultoría).

Un resultado coherente con éste, ha sido registrado en el estudio sobre empresas de alto crecimiento. La investigación, que en este caso se ha basado en estudios de casos, ha permitido establecer que *“the role of innovation and creativity, and in some cases the adequate use of intellectual assets, are key to the growth of the companies”* (Llisterri y García Alba 2008).

Argentina

Las principales fuentes de información para explorar el comportamiento innovador de las pyme son, por un lado, las encuestas nacionales de innovación (que consideran exclusivamente las empresas industriales con más de 10 ocupados) realizadas por el Instituto Nacional de Estadística (INDEC) y, por el otro, el Mapa PYME de la Subsecretaría de la Pequeña y Mediana Empresas y Desarrollo Regional (SEPYME). Las primeras consideran un universo de aproximadamente 10.000 empresas; el segundo hace referencia a una población de 22.400 pymes industriales con más de 5 ocupados y a 21.000 pymes de servicios.

Según las encuestas nacionales de innovación, entre 2002 y 2004 el 40% de las pyme encuestadas realizó innovaciones de productos, el 45% de proceso y el 62% hizo algún esfuerzo de innovación.

En 2005, el gasto en innovación realizado por las empresas manufactureras argentinas alcanzaba los 1.871 millones de dólares, equivalentes al 1,25% del total de ventas del sector.

Según el INDEC, aproximadamente dos tercios del gasto fue para la compra de nuevos equipos e inversiones para nuevos productos, productos mejorados o nuevos procesos. El 15% se utilizó en I+D y 15% en licencias. El 75% del gasto fue cubierto con fuentes privadas.

Los datos del Mapa PYME resultan significativamente menos positivos: se registran tan sólo 9.100 empresas innovadoras, equivalentes al 21% del total de las 43.400 empresas analizadas (29% entre las empresas industriales y 13% entre las de servicio).

Por lo que concierne el gasto, los datos de 2007 no se diferencian de manera significativa de los registrados por el INDEC, alcanzando el 1,7% de las ventas del universo de referencia (estimadas en 30.000 millones de dólares).

El comportamiento registrado varía en función de numerosas variables: sector de pertenencia, tamaño, mercado, antigüedad y localización. En relación con el sector de pertenencia, se observan valores máximos (alrededor del 50%) en las ramas de sustancias y productos químicos, maquinaria y equipos y fabricación de piezas y partes para la fabricación de vehículos automotor; y valores mínimos (alrededor del 10%) en los sectores de procesamiento de carnes, productos de molinería, vinos y bebidas fermentadas, curtidos y terminación de cueros, fabricación de productos de papel, edición e impresión.

En cuanto al perfil innovador, se confirma la importancia de la compra de equipos ya observadas en las encuestas de innovación (el 57% de las actividades de innovación implementadas por pymes industriales y el 62% de las actividades de innovación de las pymes de servicio). Al contrario resultan de escasa relevancia las actividades relacionadas con la adquisición de conocimientos externos (5% de las actividades de innovación de las pymes innovadoras).

El Mapa PYME proporciona además informaciones relevantes acerca de la fuente de información, los efectos y la causa de la innovación:

- En primer lugar, es posible identificar las principales fuentes de información utilizada para la innovación. En este ámbito destacan las fuentes internas (51% para la industria y 53% para las empresas de servicios), los proveedores (40% y 45%) y los clientes (36% y

28%. Muy poco significativas resultan las universidades (6% y 5%) y los organismos públicos de investigación y apoyo técnico (6% y 13%).

- En segundo lugar, se pueden clasificar los principales efectos de la actividad innovadora, destacando la mejora en la calidad de productos o servicios (43% y 60%), el incremento de la capacidad de producción para productos nuevos o sensiblemente mejorados (42% y 37%) y el desarrollo de la diversificación (33% y 29%).
- Por último, se identifican los dos factores que más contribuyen a estimular el desarrollo innovador: las expectativas de mediano plazo y el nivel de presión competitiva.

Durante el periodo 2006-2008, poco más del 12% de las pymes (aproximadamente 5.200 empresas) ha realizado actividades de I+D. De estas, tan sólo el 60% (3.100) ha desarrollado estas actividades de manera continua. De las empresas que desarrollan I+D, el 40% tiene unidades o departamentos dedicados específicamente a I+D, calidad, diseño o ingeniería. No más del 7% de las pymes totales utiliza algún método de protección de las innovaciones.

Chile

En el caso de Chile, las encuestas de innovación permiten caracterizar el comportamiento innovador de las empresas manufactureras, diferenciando entre incorporación de innovaciones de bienes, servicios y procesos (innovaciones tecnológicas) e innovaciones de diseño, empaque y organizativas (innovaciones blandas), como indican Katz y Zamorano en el capítulo sobre Chile en el presente libro.

La tercera encuesta (período 2000-2001) que ha sido aplicada a un total de 4.742 firmas (43% pequeñas, 23% medianas y 29% grandes), revela que:

- El 50% de las empresas pequeñas, el 52% de las medianas y el 76% de las grandes introdujeron innovación de productos. El 38% de las pequeñas, el 51% de las medianas y el 81% de las grandes introdujeron innovaciones de proceso. Porcentajes similares introdujeron innovaciones blandas.
- Estos valores no se distancian significativamente de los registrados en encuestas similares en la Unión Europea
- En el caso de las empresas chilenas de tamaño pequeño las innovaciones registradas son clasificables como mejoras tecnológicas menores, mientras que las efectuadas por las firmas medianas y grandes se refieren a cambios de productos o procesos que son nuevos para los mercados.

Las encuestas siguientes (períodos 2003-2004 y 2005-2006, correspondientes a períodos económicos expansivos) registran una reducción significativa en el número de establecimientos innovadores. Según Katz y Zamorano se trató de un “fenómeno generalizado por tipo de innovación, por grado de novedad y para todas las categorías de tamaño de empresas consideradas”¹⁶. Dicho fenómeno ha sido particularmente marcado entre las empresas pequeñas: en este caso las firmas que introdujeron innovaciones de productos pasaron del 50% al 11% del total y las que introdujeron innovaciones de procesos disminuyeron del 38% al 12%.

En términos sectoriales hay variaciones significativas, pero el porcentaje de pymes que introdujeron innovaciones de proceso disminuyó en todos los rubros (con puntas máximas de menos 59 puntos porcentuales en el rubro de “Fabricación de otros tipos de equipo de transporte” y de 55 puntos en “Fabricación de productos de caucho y plásticos”) y el porcentaje de pymes que introdujo innovaciones de producto disminuyó en todos los rubros, con puntas máximas en los rubros de “Fabricación de maquinarias y aparatos eléctricos n.c.p.” (-52 puntos) y “Fabricación de productos de caucho y plástico” (-50 puntos). Dos excepciones han sido los rubros de “Fabricación de sustancias y productos químicos” (+11 puntos) y “Fabricación de papel y de productos de papel” (+1 punto).

¹⁶ Véanse el capítulo sobre Chile en este libro.

Por último, el estudio de Katz y Zamorano sintetiza los datos sobre gastos en Investigación y Desarrollo (I+D). En el periodo analizado (2000-2006) se identifican menos de 1.000 plantas industriales, pequeñas, medianas y grandes que han realizado gastos en actividades de I+D. El número de empresas innovadoras alcanza el valor máximo en 2001 (889 plantas) para reducirse paulatinamente en los años siguientes hasta alcanzar las 653 unidades de 2006.

De este universo, las pymes innovadoras representan un porcentaje variable que en los últimos años oscila alrededor del 42-43%.

Las empresas chilenas gastaron para I+D un promedio de aproximadamente 67 millones de pesos chilenos (125.000 us\$ aproximadamente), con un máximo de 100 millones para las plantas grandes. Las medianas alcanzaron los 24 millones mientras que las pequeñas 13 millones. En términos relativos estas cifras representan el 4% de las ventas para las empresas pequeñas, el 0,7% de las medianas y el 0,8% de las grandes.

En términos globales, los recursos invertidos por las empresas innovadoras crecieron hasta los 61.004 millones de pesos en 2004 para contraerse hasta los 42.140 millones de pesos, el año siguiente y subir levemente a 44.810 millones de pesos en 2006.

Las empresas que más significativamente acrecentaron su esfuerzo innovador son las medianas que casi triplicaron sus gastos entre 2000 y 2005, pasando de una contribución global del 3% del gasto total en el año 2000, a una del 13,4% en 2006.

México

Las Encuestas Nacionales de Innovación evidencian una baja propensión de las empresas privadas para invertir en I+D. Tanto en 2001 como en 2006 sólo una cuarta parte de las empresas de la muestra tuvieron proyectos de innovación: 21,81% entre las empresas que ocupan entre 50 y 100 personas y 28,85% en las empresas que emplean entre 101 y 250 personas.

En cuanto al tipo de innovación, las empresas más pequeñas de la muestra (entre 50 y 250 trabajadores) realizan especialmente innovaciones en nuevos materiales (31,2 % de las empresas entre 50 y 100 trabajadores y 21,5% de las empresas de entre 101 y 250 trabajadores). Pero también hay un porcentaje significativo¹⁷ (19,3 % de las empresas entre 50 y 100 trabajadores y 14,8% de las empresas de entre 101 y 250 trabajadores) que declara haber adoptado tecnologías radicalmente nuevas.

Es significativo notar además que las categorías más elevadas de la escala de las capacidades tecnológicas, son las que entre 2001 y 2006, registran la más alta tasa de crecimiento. En la categoría de empresas que venden su propia tecnología, por ejemplo, se pasa de lo 0,1% (11 empresas), a 1,26% (115 empresas); y las firmas que desarrollan su tecnología pasaron de 652 (7,8%) a 1.437 (15,7%) en el mismo período. No obstante, se trata de números aún muy pequeños.

Desde el punto de vista sectorial se señala que algunos sectores han logrado un impacto significativo en la exportaciones del país: automotriz, aeroespacial, electrónica y tecnología de la información. Este resultado ha sido el producto, por un lado, de una mayor inserción del país en algunas cadenas globales y, por otro, de los efectos de algunos programas sectoriales. No obstante, estos logros no se han traducido en ventajas y oportunidades para las empresas pymes.

¹⁷ Como hacen notar los autores, se trata de porcentajes significativos en términos relativos. En valor absoluto el 19,3% de las empresas de entre 50 y 100 trabajadores que introducen innovaciones radicales, representa aproximadamente 385 empresas de ese rango, equivalentes a poco más del 4% del total.

5. Las políticas para la innovación en las pequeñas y medianas empresas

El contexto latinoamericano actual, en el que se han desarrollado estas iniciativas de desarrollo tecnológico, es el producto de una historia peculiar que se ha caracterizado por fuertes oscilaciones en el enfoque político dominante y por una alternancia de visiones claramente encontradas.

La creación de la infraestructura de ciencia y tecnología remonta al período de industrialización por sustitución de importaciones (ISI). En esa etapa, se lograron resultados importantes para el desarrollo de la oferta tecnológica: se crearon institutos de investigación, universidades y empresas públicas dedicadas a apoyar la investigación científica y tecnológica; se impulsaron proyectos de investigación orientados a los sectores considerados estratégicos para el desarrollo industrial de los países; se generaron sistemas de incentivos para promover la investigación. Esta fase además, se caracterizó por adoptar una modalidad de intervención de tipo “top down” y una visión lineal de la innovación en que se descuidaba el rol de la demanda y la articulación con clientes y proveedores (CEPAL 2010).

A partir de la década de 1990, esta tendencia se revertió por completo. Para solucionar las ineficiencias generadas por el sistema ISI, debidas principalmente a la desconexión entre la oferta de las instituciones tecnológicas y las necesidades del sistema productivo, se abandonó la lógica de la oferta y se promovió un enfoque centrado en la demanda y en la dinámica de mercado. Se minimizó el rol del Estado, cuya intervención se justificó exclusivamente en los ámbitos en que se detectaron fallas de mercados y en especial, bienes públicos. Se desmantelaron muchas de las instituciones creadas en la etapa previa y se generaron incentivos a la innovación orientados básicamente a sostener la demanda de las empresas más dinámicas que tenían capacidades de identificar sus necesidades, elaborar propuestas o peticiones y canalizarlas hacia la institucionalidad de apoyo. Éstas, a su vez, asumieron una función mucho más pasiva y neutral, dedicándose a administrar instrumentos horizontales (que no discriminaban por sector o actor productivo).

Debido a la fuerte heterogeneidad estructural que caracteriza la estructura productiva de los países latinoamericanos, estas actividades de apoyo terminaron ampliando la brecha existente entre empresas de mayor y menor dinamismo competitivo (CEPAL 2010). Es así que en la década siguiente, empezó a gestarse una visión más equilibrada, de carácter sistémico en la que se reconoce la importancia de la interacción entre demanda y oferta, concibiendo la innovación como un proceso interactivo de aprendizaje, en que la articulación entre los actores públicos y privados, así como los distintos anillos de la cadena productiva, es de relevancia fundamental.

Es en este contexto que se inscriben las iniciativas de fomento que apuntan a promover la innovación de las pymes que se analizarán a continuación.

5.1 Planes, recursos e instituciones

Con pocas excepciones, las experiencias de políticas o programas para el desarrollo de la innovación en las pequeñas y medianas empresas en la región se han desarrollado en años relativamente recientes.

Es así por ejemplo que para encontrar una mención explícita a las pymes entre los objetivos del plan de ciencia y tecnología de Chile, hay que esperar el Programa de Desarrollo e Innovación Tecnológica (PDIT) del 2001-2006. En México el Programa Especial de Ciencia Tecnología e Innovación que considera entre sus objetivos estratégicos el fortalecimiento de la conducta innovadora de las micro empresas y de las pymes, es de 2007; y en Brasil, el Plan de Ciencia y Tecnología que contempla subvenciones para la innovación en las micro y pequeñas empresas es de 2006. Hay

también situaciones como la de Argentina donde, aunque las pymes no estén explícitamente mencionadas, es posible reconocer un esfuerzo no despreciable para estimular su innovación¹⁸.

En cuanto a los recursos, en los países estudiados no es siempre posible cuantificar con precisión las inversiones destinadas explícita y exclusivamente a la innovación de las pymes. De las estimaciones realizadas por los investigadores que han analizado este tema, parecería posible deducir que estas inversiones han ido creciendo en los últimos años de forma significativa: Aggio y Gatto, por ejemplo, estiman que en 2008 los recursos destinados de manera directa a las pymes han sido entre 112 y 181 millones de dólares. Entre 2005 y 2008, dichos recursos han experimentado un crecimiento de aproximadamente el 150% (calculado a pesos corrientes).

En Chile la historia es un poco más compleja: los recursos de los planes de innovación, pasaron de los de 184 millones de dólares del primer Programa de Ciencia y Tecnología (1992-1995), a 335 millones de dólares con el Programa de Innovación Tecnológica (1996-2000) (lo que representó un crecimiento del 84%), para después reducirse a 200 millones de dólares (-40,3%) con el Programa de Desarrollo e Innovación Tecnológica (PDIT)¹⁹. No existen cálculos oficiales que permitan establecer con precisión el porcentaje destinado a las pymes, sin embargo una parte considerable (alrededor del 25% en el caso del PDIT) se utilizaron para financiar los instrumentos de la Gerencia de Fomento de la Corporación de Fomento (CORFO)²⁰, que se orientan a mejorar las capacidades productivas y empresariales de pequeñas y medianas empresas. No obstante Katz y Zamorano observan que ese resultado no implicó una variación apreciable en las tendencias de inversiones realizadas por la CORFO en dichos instrumentos, en los años anteriores²¹.

A partir de 2005 con el establecimiento de un royalty minero, la estrategia chilena de financiamiento de las políticas de innovación se modificó profundamente²². Aunque no haya sido estimado el impacto directo sobre las pyme, cabe destacar que una decisión beneficiosa para este estrato empresarial fue la de ampliar el concepto de innovación utilizado en los planes de fomento: ampliando esta definición hasta abarcar las mejoras en la gestión, se otorgó a las pymes una ventaja implícita, ya que en su mayoría, las innovaciones que dichas empresas realizan se orientan a esa tipología de mejoras graduales.

Una más clara tendencia hacia el crecimiento de los recursos destinados a la innovación en las pyme se registra en Brasil, en los instrumentos de subvención económica. En 2009, para alcanzar el objetivo del Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação 2007-2010 (PACTI), de elevar la competitividad de las micro y pequeñas empresas, 77,1% de los recursos (aproximadamente 360 millones de reales) del presupuesto nacional de los incentivos se destinó a proyectos presentados por pequeñas y microempresas. Este resultado evidencia un aumento en la participación porcentual de estas empresas en el número de proyectos aprobados. Estos han pasado de 62,7% en 2006, a 80,8% en 2009 (Ministerio de Ciencia y Tecnología de Brasil 2010).

¹⁸ En 1997 se aprobó el Plan Nacional Plurianual de Ciencia y Tecnología (1998-2000) cuyo objetivo principal era desarrollar y fortalecer el Sistema Nacional de Innovación. A partir de ese momento Argentina ha empezado un proceso de planificación de sus políticas de promoción de la innovación: se ha ido explicitando la visión estratégica, se ha fortalecido el entramado institucional y las instituciones que lideran estos procesos, se ha ampliado la base participativa y se han acrecentado los recursos disponibles. Los objetivos son: (i) incrementar las inversiones en CyT, hasta alcanzar el 1% del PIB; (ii) aumentar el número de becarios e investigadores y (iii) contribuir a la redistribución regional de los recursos para CyT.

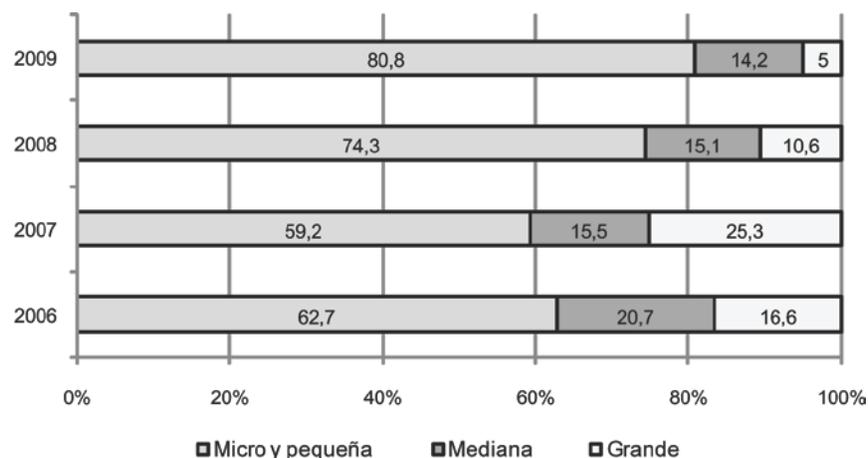
¹⁹ Cabe observar que esta contracción se verifica en el período en que las encuestas de innovación registran la fuerte contracción en la conducta innovadora de las empresas que se señaló en el acápite anterior.

²⁰ Tales como el Fondo de Asistencia Técnica (FAT), el Programa de Desarrollo de Proveedores (PDP) y los Proyectos Asociativos de Fomento (PROFO).

²¹ Véanse el capítulo sobre Chile en el presente libro.

²² La asignación de recurso se volvió mucho más estable y los montos subieron considerablemente: en los cuatro años que van de 2005 a 2008 la inversión total llegó a 754 millones de dólares, más que triplicando el monto invertido en los cinco años de 2001 a 2006

GRÁFICO 2
INSTRUMENTO DE SUBVENCIÓN ECONÓMICA: PORCENTAJES DE PROYECTOS
APOYADOS SEGÚN TAMAÑO DE LAS EMPRESAS BENEFICIARIAS



Fuente: MCT/FINEP.

Una última consideración importante concierne el desarrollo del tejido institucional. La puesta en marcha de la última generación de planes de ciencia y tecnología ha contribuido a la creación o fortalecimiento de un entramado institucional más complejo que se caracteriza por la generación de entidades de coordinación con un mayor peso del sector privado. Van en esta dirección el Consejo de Innovación para la Competitividad de Chile, asociado a la Presidencia de la República, con la responsabilidad de elaborar una estrategia nacional de innovación de largo plazo²³ y, en el mismo país, el Comité Gubernamental de Innovación que, a nivel de Comité de Ministros, asesora al Presidente de la República en la coordinación de las iniciativas de formación de recursos humanos, ciencia e innovación; en México, la institución del Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación, como órgano cúpula del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, constituido por 21 miembros (6 de la academia, 3 del sector productivo, 10 del Gobierno Federal, uno por los estados de la Federación y el Presidente de la República); y la creación de un Comité Intersectorial para la Innovación, constituido por la Secretaría de Economía (que preside el Comité), el CONACYT y la Secretaría de Educación Pública, que será responsable del diseño y operación de la política pública nacional en materia de innovación.

No hay instituciones dedicadas exclusivamente al desarrollo de la innovación de las pymes y, en algunos casos esta responsabilidad está asignada a las entidades de innovación (por ejemplo el FINEP en Brasil), mientras que en otros los instrumentos que apuntan a estimular la innovación de pyme son administrado por las entidades de fomento productivo: CORFO en Chile, INTA, MINCYT y FONTAR en Argentina²⁴.

En este contexto, dos elementos resultan relativamente novedosos:

- Para facilitar el acceso al sistema de fomento de la innovación, se han activado mecanismos de articulación: en Chile, una parte importante del sistema de fomento²⁵ es ejecutado por entidades del sector privado que se encargan de contactar los potenciales

²³ Katz advierte que “a la fecha, la institucionalidad propuesta opera de facto, ya que aún no ha finalizado la tramitación de la Ley en el Congreso Nacional” (véanse el artículo de Katz y Zamorano en este libro).

²⁴ En Argentina por ejemplo, Aggio y Gatto han identificado 12 instituciones que tienen programas de apoyo a ese sector. Las tres más importantes, que concentran el 96% de los fondos para actividades de ciencia y tecnología, destinados a las pymes son: el INTA que representa aproximadamente el 44% del total de esos recursos, a indicar la relevancia de los sectores agropecuario y agroindustrial; el INTI con el 11% y el MINCYT, con el 40,8% (destinado casi totalmente a cubrir los instrumentos financieros del FONTAR).

²⁵ No así los fondos de fomento de la innovación.

beneficiarios y apoyarlos en el acceso a los instrumentos de fomento; en México y Argentina²⁶ se han definido instrumentos específicos de vinculación entre el sector empresarial y las empresas.

- En algunos países, se ha dado impulso a un proceso de descentralización de las actividades de fomento: en Chile, se constituyó un fondo regional de innovación (Innova Bio Bio) y, en materia de fomento, se impulsó la formación de Agencias Regionales de Desarrollo Productivo; mientras que México la descentralización de la actividad ha sido impulsada por CONACYT que a través de los Fondos Mixtos, articula las iniciativas con los gobiernos de los estados de la federación.

5.2 Instrumentos y tendencias metodológicas

Las políticas o más precisamente, los instrumentos de fomento para promover la innovación en las pymes, han experimentado una evolución que refleja, aunque con un importante desfase, las tendencias en el debate internacional acerca de las características de la innovación en las empresas de menor tamaño.

Dos elementos importantes de este fenómeno son: por un lado, la adopción de una definición de innovación amplia que reconoce y valoriza también las transformaciones de las empresas en aspectos de gestión, organización y comercialización; por otro, la importancia que metodológicamente se atribuye a los sistemas de relaciones que las empresas establecen con su entorno productivo e institucional.

A continuación se sintetizan algunos datos y consideraciones relativos a experiencias de promoción de la innovación que han tomado en cuenta estos aspectos.

Innovación y redes horizontales

Tal como reconoce la literatura sobre innovación que se ha mencionado en el primer acápite (en especial, Camuffo y Grandinetti 2005, Yoguel 2000 y Rullani 1994) la relación entre empresas es uno de los vínculos clave para la difusión de nuevos conocimientos. La cercanía física y la práctica de trabajo mancomunado, junto con la consolidación de relaciones de confianza que faciliten el diálogo y la interacción son condiciones fundamentales para generar un ambiente que permita el intercambio fluido y constante de conocimientos, a veces explícitos y, mucho más a menudo, tácitos.

La experiencia de organismos internacionales como la ONUDI y la misma CEPAL permiten observar que la generación de prácticas asociativas entre empresas de un mismo sector (redes horizontales) representa un método eficaz para estimular las innovaciones en firmas pequeñas (Ceglie y Dini 1999, ONUDI 2005 y López 2003). La generación de estrategias asociativas permite visualizar nuevas oportunidades competitivas lo cual estimula los empresarios a introducir en sus empresas los cambios que sean necesarios para alcanzar los requerimientos que dichas estrategias imponen:

- En primer lugar, la construcción de una estrategia conjunta impulsa casi inmediatamente las empresas protagonistas de esa acción colectiva hacia la construcción de herramientas compartidas de gestión que les permitan tomar decisiones entre todos, monitorear el avance del trabajo conjunto, etc. Eso a menudo obliga los empresarios participantes a modificar sus métodos de gestión, sustituyendo las modalidades informales y tácitas de administración y control de proceso con sistemas formales (más o menos sofisticados) de organización²⁷.

²⁶ La Vinculación Tecnológica (VT) consistente en alianzas productivas (convenios) entre el sector público y el privado (especialmente pymes de capital nacional) para la transferencia de tecnología.

²⁷ A comienzo de la década de 2000, el Gobierno de Chile licitó un estudio sobre el impacto de los Proyectos Asociativos de Fomento (PROFO), un programa del estado que cofinancia de forma decreciente los gastos de instalación y aprendizaje de estrategias asociativas puestas en marcha por empresas pymes de un mismo sector y de una misma localidad. Este estudio, realizado por el Departamento de Economía de la Universidad de Chile, constata que la probabilidad de incorporar elementos de planificación estratégica es superior en un 30,1% en las empresas que han participado en la actividad asociativas impulsadas por la CORFO que en las empresas del grupo de control que no han tenido esta práctica (Departamento de Economía de la Universidad de Chile, 2003).

- Otro efecto de innovación determinado por la participación en redes horizontales concierne la adopción de estándares y de sistemas de control de la calidad. Esta es una condición imprescindible todas las veces que las empresas se asocian para vender en conjunto o para complementar las respectivas capacidades productivas con el propósito de producir de forma coordinada, mediante procedimientos de especialización por fase de producción²⁸. En estos casos se vuelve imprescindible alcanzar estándares comunes para la venta mancomunada de los productos o servicios o para la producción concertada, lo cual implica, en muchos casos la transformación de rutinas establecidas, la revisión de los métodos de trabajo, la sustitución de materiales y, más raramente, de tecnologías.
- Además de evidenciar nuevas necesidades, el trabajo asociativo permite a las pequeñas empresas ampliar sus posibilidades competitivas. Eso es especialmente evidente en lo que concierne la incorporación y el uso eficiente de tecnologías más productivas, tanto en los procesos de transformación y elaboración como en el ámbito comercial. Algunas experiencias de PROFO exitosas documentan como las pequeñas empresas vitivinícolas de Chile, por ejemplo, hayan logrado adoptar tecnologías productivas (nuevas bodegas de vinificación y especialmente cubas de acero) y tecnologías de comercialización (centrales de representación comercial en el extranjero) mediante la construcción de esquemas asociativos (Alarcón y Stumpo 2004, CORFO 1997)²⁹. Experiencias parecidas son documentadas en el estudio de los resultados de los Proyectos de Integración Productiva financiados por el Fondo Multilateral de Inversión del Banco Interamericano de Desarrollo (Dini y otros 2007).

Para una correcta interpretación de los puntos anteriormente expuesto, hay que tener en cuenta algunos factores relevantes: como constata Ferraro en un reciente estudio sobre la articulación productiva, aunque se haya ampliado mucho el espectro de iniciativas de fomento que enfatizan la importancia de la generación de relaciones entre empresa y entorno productivo, los programas que impulsan el desarrollo de relaciones horizontales con la cobertura y el desempeño de los PROFO chilenos son más bien una excepción y en su mayoría las iniciativas de fomento aún se encuentran en estadio de acción piloto (Ferraro 2010³⁰). En segundo lugar, los estudios de impacto que permiten una comparación entre empresas que participan en redes horizontales y empresas de un grupo de control, son aún muy pocos.

Innovación y redes verticales

En estos casos, los procedimientos que antes se mencionaron, se generan en un contexto de relaciones asimétricas por la presencia de una empresa grande que generalmente desempeña una función de líder en la relación. De esta manera, el nivel de incertidumbre presente en las fases de diseño y puesta en marcha de las estrategias asociativas se reduce significativamente (Dini 2009). De hecho, mediante las indicaciones proporcionadas por la empresa líder acerca de las perspectivas de la actividad mancomunada y del tipo de tecnología que se quiere incorporar y gracias a su apoyo técnico y a menudo su respaldo financiero, los tiempos de estas operaciones resultan mucho más reducidos.

²⁸ La evaluación del impacto de los PROFO permite observar que entre las empresas que han participado en la actividad asociativa el porcentaje de las que han adoptado sistemas de control de la calidad es de un 15,7% superior al de las empresas del grupo de control que no trabajaron con este instrumento de fomento (Departamento de Economía de la Universidad de Chile 2003).

²⁹ El estudio citado sobre el impacto de los PROFO muestra sin embargo que las empresas asociadas no tienen una conducta distinta en términos estadísticamente significativos, por lo que se refiere a la innovación de productos (Departamento de Economía de la Universidad de Chile 2003).

³⁰ A una conclusión parecida llega también Huber Schmitz en un artículo en que analiza también la experiencia de otros continentes (Schmitz 1999). Véanse también Dini 2004.

Programas de desarrollo de proveedores orientados de formas más o menos explícitas a la modernización de las pequeñas empresas han sido realizados en muchos países de la región: Argentina³¹, Chile³², México³³, Nicaragua³⁴, entre otros.

A pesar de la relevancia de estas iniciativas, son aún pocas las evaluaciones que permiten analizar el impacto de estas modalidades de relacionamiento entre empresas sobre su capacidad de innovación. Una excepción en este sentido es el estudio encargado por CORFO a la consultora Agraria sobre los resultados del Programa de Desarrollo de Proveedores (Agraria 2002). Dicho estudio evidencia que el porcentaje más alto de respuestas de los proveedores señala impactos positivos en el área de “incrementos de producción y rendimientos”, mientras que la agroindustria destaca el impacto en el incremento de la calidad³⁵.

Innovación en clústers y en proyectos territoriales

Otras experiencias de promoción de la innovación basadas en la generación de sistemas más eficientes de relaciones entre empresas y entorno son aquellas que adoptan una visión territorial y apuntan a la generación de planes de desarrollo del sistema productivo local en su conjunto.

Desde este punto de vista, cabe recordar uno de los resultados del análisis de los Proyectos de Integración Productiva (PIP) impulsados por el FOMIN (en Dini y otros 2007). Sobre la base de la observación de una decena de PIP realizados en distintos países de la región, los autores observan que cuanto más compleja es la innovación que se introduce, tanto más articulado es el esquema de gobernanza que se requiere para impulsarla. Para transitar de innovaciones de proceso o de producto hacia innovaciones de funciones o de sectores, se requiere del desarrollo de bienes colectivos caracterizado por fuertes externalidades (imagen de un producto en un mercado, laboratorios de certificación, etc.) o bienes públicos (infraestructuras, institucionalidad de certificación, etc.) que pueden ser impulsados sólo mediante la participación de instituciones que representen los intereses de conjuntos amplios de actores, tales como las asociaciones empresariales o las instituciones públicas.

Una política de desarrollo de sistemas territoriales que destaca por el nivel de cobertura alcanzado³⁶, la articulación interinstitucional que supuso y la cantidad de recursos movilizados, es el programa de Arranjos Productivos Locais en Brasil (Bercovich 2006, Texeira y Ferraro 2009, Ferraro 2010)³⁷. Los APL no son, evidentemente una política orientada específicamente al desarrollo de la innovación de las pymes, no obstante, como observa Bercovich, en los tres casos analizados de APL de base tecnológica, se observan resultados extremadamente interesantes en lo que respecta la estrategia de innovación adoptada por las empresas de la zona. En particular, el autor observa que la cooperación tecnológica es mucho más intensa de lo que señalan los registros disponibles para el territorio nacional en promedio. También es importante observar que la misma investigación evidencia los obstáculos significativos que las empresas perciben en la transformación de estos acuerdos en iniciativas concretas, evidenciando los límites de esta modalidad de intervención.

En el ámbito de las iniciativas que impulsan modalidades de articulación entre sujetos públicos y privados con orientación territorial, merecen una mención especial los Consorcios

³¹ Véase por ejemplo, el trabajo desarrollado por FUNDES con la empresa TECPETROL (www.fundes.org).

³² El Programa de Desarrollo de Proveedores de CORFO (www.corfo.cl).

³³ El programa de desarrollo de proveedores de NAFIN-PNUD y el programa para la generación de centros de desarrollo de proveedores de CONCAMIN y PNUD

³⁴ El Programa de Redes empresariales de ONUDI que operó entre finales de la década de 1990 y comienzo de la década de 2000.

³⁵ Cabe también mencionar la publicación de FUNDES sobre el programa de desarrollo de proveedores de la siderúrgica Huachipato en Chile, véanse Gutiérrez 2009.

³⁶ Hacia final de la década de 2000, había aproximadamente 950 APL (Ferraro 2010).

³⁷ Según la definición más común, los APL constituyen “aglomeraciones de empresas localizadas en un mismo territorio, que presentan especialización productiva y mantienen algún tipo de vínculo de articulación, interacción, cooperación y aprendizaje entre sí y con otros actores locales, tales como gobierno, asociaciones empresarias, instituciones de crédito, enseñanza e investigación” (Bercovich 2006).

Tecnológicos (CT). En su denominación más simple pueden ser considerados acuerdos interempresariales (muy parecidos a redes empresariales), mientras que en su denominación más compleja reúnen a distintos actores productivos de una misma localidad: empresas, sector público, instituciones de investigación, laboratorio y universidades (Álvarez y otros 2010). La presencia y el financiamiento del sector público se justifican generalmente por la presencia de externalidades que resultan especialmente significativas cuando el consorcio apunta al desarrollo de innovaciones.

El estudio de Álvarez y otros sintetiza la experiencia de cuatro países latinoamericanos: Argentina³⁸, Chile³⁹, Colombia⁴⁰ y Uruguay⁴¹ que han impulsado más de 60 consorcios.

Sobre la base de encuestas a empresas asociadas a 17 consorcios de los cuatro países, los autores destacan los siguientes resultados: “Los resultados de la encuesta revelan que las tres principales contribuciones de los Consorcios han sido el mejoramiento de acceso a conocimiento tecnológico, desarrollo de proyectos tecnológicos conjuntos con empresas del consorcio y el mejoramiento de acceso a conocimiento en otras áreas (marketing, mercados internacionales, personal capacitado, etc.)” Significativamente menor, según los autores es la contribuciones de los consorcios en la innovación de productos y procesos y en la obtención de patentes de propiedad intelectual. En otras palabras, los autores señalan que las entidades entrevistadas parecerían contribuir sobre todo al desarrollo de resultados intermedios (información, capacidades, etc.). La conclusión sin embargo no es determinante respecto al instrumento en general en cuanto, como señala el artículo, los consorcios analizados llevan poco tiempo en funcionamiento y necesitan un plazo más largo para ser evaluado satisfactoriamente (Álvarez y otros 2010)

Aceleradoras de negocios

Por último, cabe mencionar otra modalidad de articulación que apunta a relacionar las empresas con entidades que se encargan de apoyar el diseño de estrategias personalizadas de penetración en mercados dinámicos y muy exigentes. Esta modalidad de fomento empresarial, denominada “aceleradora de negocio”, que hasta el momento se ha desarrollado especialmente en México, apunta a acrecentar el impacto de las políticas de apoyo a las pymes⁴², impulsando actividades comerciales especializadas que pueden tener resultados importantes en cuanto a la generación de empleos de alto valor agregado⁴³. Según Garrido y García en México en el periodo 2005-2009 se han atendido 428 empresas que han generado 3.600 empleos de alto valor, y cuyas ventas internacionales alcanzaron los 72 millones de dólares⁴⁴ (Garrido y García en el presente libro). Aunque los resultados aparezcan promisorios, aún no hay evaluaciones disponibles que permitan formular conclusiones definitivas acerca de la eficacia de estos instrumentos y de los factores críticos de éxito.

³⁸ Los autores identifican dos instrumentos para la promoción de CT en Argentina: el Programa de Áreas Estratégicas (PAE) y el Proyecto Integrado de Aglomerados Productivos (PITEC).

³⁹ Aquí, operan tres líneas distintas: i) una opera en el marco del Programa Bicentenario y consiste en un instrumento de fomento denominado Programa de Investigación Cooperativa que subsidia a grupos de actores económicos que emprendan investigaciones orientadas a estimular la innovación en sectores relevantes de la economía chilena; ii) otra opera en el marco del Programa Chile Innova y consiste de dos instrumentos, uno para preparar los CT y otro para financiar aquellos que se orientan para investigaciones de alto riesgo; iii) la tercera está manejada por el Fondo de Innovación Agraria y promueve CT en el ámbito del sector agrícola, pecuario o forestal.

⁴⁰ En el caso colombiano los autores destacan especialmente los Centros de Desarrollo Tecnológico que cuentan con apoyo de COLCIENCIA y los Centros Nacionales de Investigación orientados al sector agropecuario.

⁴¹ En este caso se mencionan los programas de promoción de clústers del BID (Programa PACC) y de la Unión Europea (PACPYMES).

⁴² El mismo fundamento tiene el interés manifestado por OECD y más recientemente por instituciones latinoamericanas (en particular el Banco Interamericano de Desarrollo) por la promoción de empresas de alto crecimiento.

⁴³ Es interesante observar que, en el caso de México, el programa de Aceleradoras de Negocio esté asociado a las denominadas Empresas Gacelas, es decir pymes con tres años de actividad un 15% de crecimiento anual en ventas y una base tecnológica significativa.

⁴⁴ Véanse el estudio sobre México en el presente libro.

6. Conclusiones

El análisis de las políticas de promoción de la innovación en las pymes latinoamericanas evidencia un cuadro aún bastante insatisfactorio en cuanto a los recursos invertidos y la disponibilidad de datos relativos a los impactos generados.

No en todos los países analizados las pymes aparecen explícitamente consideradas entre los grupos objetivos de las políticas y en todos los casos la atención hacia este universo de empresas es relativamente reciente.

La investigación evidencia que en algunos casos los programas y las instituciones consideradas promueven directamente la innovación en las pequeñas empresas, mientras que en otros casos se limitan a adoptar aquellas modalidades de innovación que se estiman sean más funcionales para la pymes.

En el ámbito de una definición amplia de la innovación que incluye las áreas comerciales y la organización productiva, se observan avances importantes, aunque todavía puntuales, que parecen indicar que algunos de los elementos conceptuales mencionados, habrían permeado el diseño de programas e instrumentos de innovación de las pymes.

Los más interesantes se refieren a lo siguiente:

- iii) En primer lugar, se observa que varios países conciben la innovación como un proceso articulado en distintas fases. Aunque pueda parecer excesivamente lineal, este enfoque permite por lo menos, reconocer que las empresas enfrentan necesidades distintas a lo largo del proceso de innovación y proporcionar soluciones ajustadas a estas distintas fases (se vea por ejemplo el enfoque matricial propuesto por el Fondo PYME de México).
- iv) Varios países han empezado a valorar la dimensión de sistema productivo local para apoyar el desarrollo de estrategias de innovación en las pymes. Es así que por ejemplo Chile ha impulsado los Programas Territoriales Integrados y los Clusters y Brasil los Arranjos Productivos Locais.
- v) Hay un interés creciente para facilitar el eslabonamiento de las pymes con actores dinamizadores: empresas tractoras de México y grandes empresas en el programa de desarrollo de proveedores de Chile⁴⁵.

Del análisis de los casos estudiados, aparece que las instituciones del sistema de ciencia y tecnología están orientadas sobre todo a impulsar los procesos de innovación asociados a los gastos de I+D. Sin embargo en las pymes, como se señaló en la sección 1, el proceso de innovación se genera sobre todo a través de otros canales. En el caso de las pymes los conocimientos tácitos, los esfuerzos informales y las mejoras incrementales adquieren una mayor relevancia en los procesos de aprendizaje, en comparación con las grandes empresas. En estos procesos, el contexto competitivo y la capacidad de las firmas de relacionarse con el entorno económico y con las instituciones representan elementos particularmente importantes.

Estos elementos llevan a la necesidad de repensar las políticas orientadas a favorecer los procesos de innovación en las pymes.

En este sentido hay que tomar en cuenta que, dadas las especificidades del proceso de innovación en las pymes, habría que orientar las políticas hacia la utilización de instrumentos que permitan mejorar la capacidad de estas firmas de relacionarse con las grandes empresas (en particular

⁴⁵ Cabe señalar también una atención creciente al rol dinamizador que pueden desempeñar pymes más dinámicas: FUNDES, por ejemplo ha analizado la relación entre innovación y pymes exportadoras y el BID ha impulsado estudios sobre empresas de alto crecimiento. En cuanto a las políticas eso se ha traducido, en el caso de México, en una atención especial por las empresas denominadas “gacelas”.

cuando la dinámica competitiva está relacionada con cambios frecuentes e importantes de la base cognitiva), de participar de redes productivas y establecer vínculos con el entorno social y productivo local. Estos tipos de acciones tendrían que adquirir mayor importancia en comparación con los incentivos directos para incrementar el gasto en I+D. Es decir que hay un conjunto de instrumentos que se pueden llamar “indirectos” porque su objetivo principal no es fomentar la innovación y modernización (sino crear redes o desarrollar territorios); pero estos mismos instrumentos pueden inducir un conjunto de cambios importantes al interior de las firmas (introducir nuevas tecnologías, generar un mayor intercambio de información, promover formas de colaboración con instituciones y otras firmas que vayan modificando el modus operandi de la empresa).

Al mismo tiempo no se puede olvidar la situación de heterogeneidad y fuerte rezago en términos de desempeño, que presentan las pymes en la región, como se subrayó en la sección 2. En este sentido no tiene que sorprender la existencia de un conjunto importante de empresas que no son alcanzados por los instrumentos de apoyo a las pymes (Ferraro y Stumpo, 2010).

La baja cobertura de las políticas de apoyo a las pymes (en todas las áreas, no sólo en el fomento a la innovación) en América Latina en parte se explica porque los programas están diseñados pensando en una cierta categoría de empresas —las más dinámicas, que están en condiciones de definir de forma clara sus demandas— que pueden aprovechar de manera eficiente los instrumentos disponibles. Sin embargo, entre tanto, hay un número relevante de empresas que no están en estas condiciones. La consecuencia es que los beneficios de los programas de fomento terminarán en el primer grupo de empresas —las más dinámicas—, incrementando de esta manera la brecha en términos de desempeño y eficiencia que existe entre los dos grupos de empresas. Esto lleva a pensar que para las firmas menos dinámicas es necesario un enfoque más activo por parte de las instituciones públicas que permita introducir cambios y modernizaciones en las firmas que lleve a incrementos importantes de productividad.

De forma muy esquemática se puede decir que hay por lo menos tres niveles distintos de intervención que pueden responder a la heterogeneidad que existe al interior de las empresas de menor tamaño relativo.

En el primer nivel están los instrumentos que en la actualidad prevalecen en el sistema de CyT y que están orientados a impulsar los procesos de innovación asociados a los gastos de I+D. Las empresas medianas más dinámicas y las firmas (también pequeñas) que operan en sectores de mayor intensidad tecnológica pueden responder a estos tipos de estímulos.

En el segundo nivel están los instrumentos “indirectos” mencionados y que se pueden aplicar al conjunto de firmas (10-15% del total de las pymes) que hoy están en condiciones de responder a las políticas basadas en subsidios a la demanda.

Finalmente en el tercer nivel hay que introducir instrumentos que suponen un rol mucho más activo por parte del Estado. En este caso se puede pensar, por ejemplo, a la creación de centros de extensionismo tecnológico relacionados con las universidades y con centros públicos. La utilización de extensionistas tecnológicos no es un tema nuevo en la región. De hecho en los últimos años varias instituciones han intentado promover instancias de este tipo. Sin embargo esto se ha hecho, en general, siguiendo la lógica que prevalece en la mayoría de las intervenciones hacia las pymes; es decir bajo un enfoque de subsidio a la demanda y ya ha sido bastante comprobado que este enfoque funciona a lo sumo con el 10-15% de las pymes, mientras que aquí se trata de involucrar a un conjunto mucho mayor de empresas (la mayoría de las pymes y la casi totalidad de las microempresas). Por eso se trata de repensar instrumentos como el extensionismo tecnológico y también los centros sectoriales de servicios tecnológicos para que puedan llegar a la gran mayoría de las firmas, bajo un liderazgo y una orientación mucho más fuerte por parte de las instituciones públicas.

7. Bibliografía

- Agraria Ltda. (2002) Evaluación del programa de Desarrollo de Proveedores, mimeo CORFO, Chile
- Alarcón, Cecilia y Stumpo Giovanni (2004) Articulación productiva en el subsector vitivinícola chileno: el caso de la Asociación de Productores de Vinos Finos de Exportación (CHILEVID A.G.), en Dini y Stumpo (2004), Pequeñas empresas y eficiencia colectiva, CEPAL/Siglo XXI, Ciudad de México.
- Álvarez, Roberto, José Miguel Benavente, Carmen Contreras y José Luis Contreras (2010) Consorcios Tecnológicos en América Latina: Una primera exploración de los casos de Argentina, Chile, Colombia y Uruguay, mimeo Banco Interamericano de Desarrollo, División de Ciencia y Tecnología, Washington DC.
- Bercovich, Néstor (2006) Brasil: De las aglomeraciones productivas a los sistemas locales de innovación. El desafío de la cooperación, mimeo, CEPAL, Santiago de Chile.
- Camuffo, Arnaldo y Roberto Grandinetti (2005) I distretti industriali come economie della conoscenza, Argomenti, N° 15, Franco Angeli, Milano.
- Ceglie, Giovanna y Marco Dini (1999), "SME Cluster and Network Development in Developing Countries: The Experience of UNIDO", PSD Technical Working Papers Series N.2, ONUDI, Viena.
- CEPAL (2010) Heterogeneidad estructural y brechas de productividad: de la fragmentación a la convergencia" en CEPAL 2010, "La hora de la Igualdad. Brechas por cerrar caminos por abrir", documento del Trigésimo tercer período de sesiones de la CEPAL, Santiago de Chile.
- Cimoli, Mario y Annalisa Primi (2004) El diseño y la implementación de las políticas tecnológicas en América Latina: un (lento) proceso de aprendizaje, mimeo, CEPAL, Santiago de Chile.
- CORFO (1997), Nexos, Santiago de Chile.
- Departamento de Economía, Universidad de Chile (1997), Impacto del instrumento PROFO en la pequeña y mediana empresa, documento inédito disponible en el Departamento de Economía, investigadores principales G. Crespi y J.M. Benavente, Santiago de Chile.
- Departamento de Economía, Universidad de Chile (2003), Evaluación de Impacto Proyectos Asociativos de Fomento (PROFOS), mimeo, CORFO, Santiago de Chile.
- Díaz Barrigas Arceo, Frida (2003) Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo, conferencia magistral presentada en el Tercer Congreso Internacional de Educación "Evolución, transformación y desarrollo de la educación en la sociedad del conocimiento"1 Evento organizado por la Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Autónoma de Baja California Mexicali, Baja California, México, 20 de octubre de 2003.
- Díaz Martín, María del Carmen (1996) Factores determinantes de la Innovación Tecnológica para las Empresas Pequeñas, Cuadernos de Estudios Empresariales n° 6, Servicios de Publicaciones UCM, Madrid.
- Dini, Marco (2004) Programas de fomento de la articulación productiva: experiencias en América Latina en los años noventa, en Dini, Marco y Giovanni Stumpo (2004) Pequeñas empresas y eficiencia colectiva, CEPAL/Siglo XXI, Ciudad de México.
- Dini, Marco y Giovanni Stumpo, compiladores, (2004), Pequeñas empresas y eficiencia colectiva, CEPAL/Siglo XXI, Ciudad de México.
- Dini, Marco, Carlo Ferraro y Carolina Gasaly (2007) Pymes y articulación productiva. Resultados y lecciones a partir de experiencias en América Latina, Desarrollo Productivo 180, CEPAL, Santiago de Chile.
- Dini, Marco (2009) Capital social y programas asociativos: reflexión sobre instrumentos y estrategias de fomento de CORFO, en Oscar Muñoz editor (2009) Desarrollo Productivo en Chile: La experiencia de CORFO entre 1990 y 2009, FLACSO Santiago de Chile.
- Ferraro, Carlo y Giovanni Stumpo, compiladores, (2010), Políticas de apoyo a las pymes en América Latina. Entre avances innovadores y desafíos institucionales.
- Ferraro, Carlo, compilador, (2010) Clusters y políticas de articulación productiva en América Latina, CEPAL y FUNDES, Santiago de Chile.
- Ferrozzi, Claudio y Roy Shapiro (2000) Dalla logistica al Supply Chain Management, ISEDI, Torino.

- González, A., J.J. Jiménez y F. J. Sáenz (1997) Comportamiento innovador de las pequeñas y medianas empresas, Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de las Empresas, Vol. 3, Universidad de Castilla La Mancha.
- Grandinetti, Roberto (2003), L'evoluzione dei distretti industriali in una prospettiva knowledge-based, Foedus N° 6.
- GTZ, FAO y FAO (1998) Agroindustria y pequeña agricultura: Vínculos, potencialidades y oportunidades comerciales, CEPAL, Santiago de Chile.
- Gutiérrez, Irma (2009), Desarrollo de Proveedores: Siderúrgica Huachipato, Serie Nuestra Experiencia N° 2, FUNDES, Santiago de Chile.
- Hirschman, A. O. (1958), The Strategy of Economic Development, New Haven, Yale University Press.
- Humphrey, John y Hubert Schmitz (1996), Principles for promoting clusters and networks of SMEs, ONUDI, Discussion Paper N° 1, Viena.
- Llisterri, Juan José y Jaime García-Alba (2008) HGSMEs in Latin America Emerging Economies, presentado en "The OECD Kansas City Workshop", Sesión III. "From Invention to the Market Place", mimeo BID, Washington DC.
- López Cerdán, Carlos (2003), Redes Empresariales: Experiencias de la región andina, MINKA, Trujillo.
- Lundvall, Bengt-Ake (1992) National System of Innovation. Towards a Theory of Innovations and Interactiva Learning Printer, Londres.
- Milesi, Darío y Carlos Aggio (2008) Éxito exportador, innovación e impacto social: Un estudio exploratorio de PYMES exportadores latinoamericanas, Working paper, Banco Interamericano de Desarrollo, Washington DC.
- Ministerio de Ciencia y Tecnología de Brasil (MCT), (2010) Principais Resultados e Avanços do Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional, MCT, Brasília.
- Nadvi, Khalid (1995) Industrial clusters and networks: Case studies of SME growth and innovation, working paper, ONUDI, Viena.
- Nonaka, I. e Takeuchi, H. 1995, The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation, New York, Oxford University Press.
- OECD y EUROSTAT (2005) Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre la innovación, París.
- OMPI, Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (2000) Pequeñas y medianas empresas (pyme), innovación y propiedad intelectual, documento preparado por la Oficina Internacional de la OMPI para el Simposio Internacional OMPI-IFIA (federación Internacional de la Asociaciones de Inventores): Los inventores ante el nuevo milenio, realizado en Buenos Aires del 5 al 8 de septiembre de 2000.
- ONUDI (2002) Desarrollo de redes de abastecimiento, ONUDI, Viena.
- ONUDI (2004) Inserting local industries into global value chains and global production networks: Opportunities and challenges for up grading, UNIDO Viena.
- ONUDI (2005), Manual para la organización y desarrollo de redes empresariales horizontales, ONUDI, Nicaragua.
- Peres, Wilson y Giovanni Stumpo (2001) Pequeñas y medianas empresas en América Latina y el Caribe, CEPAL/Siglo XXI, México DF.
- Pietrobelli, Carlo y Roberta Rabellotti (2004) Upgrading in clusters and value chains in Latin America. The role of policies, Banco Interamericano de Desarrollo, Washington DC.
- PNUD (2000), Introducción a la integración productiva, PNUD, México DF.
- Pyke, Frank, Giacomo Becattini y Werner Sengenberger, editores, (1990) Industrial districts and inter-firm cooperation in Italy, International Institute for Labour Studies, Ginebra.
- Pyke, Frank y Werner Sengenberger, editores, (1992), Industrial Districts and Local economic regeneration, OIT, Ginebra.
- RICYT, OEA y CYTED (2001) Manual de Bogotá: Normalización de indicadores de Innovación tecnológica en América Latina y el Caribe, COLCIENCIA, Bogotá.
- Rullani E. (1994), "Il valore della conoscenza", Economia e Politica Industriale, n. 82, Franco Angeli Editore, Milano.

- Schmitz, Hubert (1999) Does Local Cooperation Matter? Evidence from industrial clusters in south Asia y Latina America, Institute for Development Studies, University of Sussex.
- Teixeira, F. y Ferraro, C. (2009) “Aglomeraciones productivas locales en Brasil, formación de recursos humanos y resultados de la experiencia CEPAL-SEBRAE”. CEPAL, División de Desarrollo Productivo y Empresarial, Serie Desarrollo Productivo, número 186, Santiago de Chile.
- Yoguel, Gabriel (2000) Creación de competencias en ambientes locales y redes productivas, Revista de la CEPAL N° 71, CEPAL, Santiago de Chile.
- Yoguel, Gabriel, José A. Borello y Analía Erbes (2009) Argentina: cómo estudiar y actuar sobre los sistemas locales de innovación, Revista CEPAL N° 99, CEPAL, Santiago de Chile.

IV. Políticas de innovación orientadas a pymes en la Argentina

*Carlos Aggio, Federico Cetrángolo
y Francisco Gatto*

1. Introducción⁴⁶

Este trabajo tiene el propósito de analizar el conjunto de políticas e instrumentos de apoyo a la innovación en pymes ejecutado por instituciones nacionales en la Argentina en los últimos años. Este análisis incluye tanto a las iniciativas y políticas específicamente diseñadas para apoyar a la innovación como a las actividades de instituciones de ciencia y técnica (CyT) que tienen un impacto no tan directo el fortalecimiento de la capacidad de las firmas para innovar.

El estudio parte desde dos ángulos complementarios. Por un lado, se describe el Sistema Nacional de Ciencia y Técnica (SNCT) que cubre un amplio espectro de instituciones donde sólo algunos tienen puntos de contacto con el universo de las pymes. Durante el período que cubre esta investigación, en Argentina se produjo una reforma institucional significativa ya que se creó el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MinCyT), otorgándole al sector de CyT un status inédito en el país. Asimismo, se produjeron otros cambios orientados a darle una mayor institucionalidad a la planificación y articulación de los diferentes actores del área de CyT y se registraron incrementos significativos en el nivel de gastos del sector en términos absolutos y en relación al PIB.

A partir de la asignación presupuestaria nacional se ha podido dimensionar el nivel y la evolución de los gastos del área de CyT para luego estimar los esfuerzos en apoyo a la innovación realizados por la Administración Nacional. Posteriormente y sobre la base de opiniones de expertos y

⁴⁶ Los autores agradecen a los representantes del FONTAR (Carlos León y Alejandra Piermarini), del CONICET (Javier Gómez), del INTA (Adolfo Cerioni y Germán Linzer) y del INTI (Roberto Lattanzi) por sus valiosas reflexiones. Asimismo, la presente versión cuenta con valiosos comentarios y sugerencias realizadas por Giovanni Stumpo y Marco Dinni. Cualquier error u omisión es responsabilidad exclusiva de los autores.

de las descripciones de las líneas y programas presupuestarios, se calcularon dos estimaciones sobre los recursos que podrían estar orientados a promover de diversas formas con el proceso de innovación en pymes. Como resultado de esto se identificaron cuatro instituciones nacionales, que concentran las acciones públicas relevantes de apoyo a la innovación a pymes: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Instituto Nacional de Tecnología Industrial y la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica.

En función de las instituciones identificadas, se hizo una exhaustiva revisión de información secundaria y se realizaron entrevistas con funcionarios a fin de profundizar sobre sus actividades, sobre el manejo de sus instrumentos, sobre el proceso de aprendizaje que estas instituciones han ido haciendo durante los últimos años, sobre su naturaleza de actuación y sus resultados. Los comentarios de estas reuniones y el análisis de la documentación están presentados en la sección que corresponde a cada institución.

El trabajo incluye, asimismo, un capítulo dedicado a examinar el comportamiento innovador de las pymes en los años recientes. Las razones para incorporar explícitamente las características del proceso de innovación en pymes fueron varias. En primer lugar, dimensionar de manera aproximada el universo de pymes innovadoras y compararlo cuantitativamente con las firmas que no realizaron innovaciones en el período. Seguramente para la política de innovación es un elemento significativo conocer cual es el conjunto empresarial activo en innovación y cuales son las principales razones esgrimidas por el otro grupo respecto a su inacción.

En segundo lugar, el estudio intenta avanzar en la caracterización del proceso de innovación desde diversas perspectivas (tipo de innovación, áreas de trabajo, convergencia de acciones, fuentes de innovación, estructura interna en las firmas para la innovación, I+D, personal profesional, limitaciones, etc.). Para esta información se utilizaron los resultados disponibles de la encuesta especial realizada por el Mapa Pyme de la SEPYME (SEPYME, 2009).

En tercer lugar, el análisis de los datos permitió identificar las acciones de apoyo a la innovación realizadas por el Estado y que las empresas señalan como relevantes, el número de firmas beneficiarias y si éstas consideran que las mismas están dirigidas a aspectos centrales o particulares del proceso de innovación en pymes. Como en muchas otras políticas orientadas a pymes, se observa que la desinformación y los costos transaccionales impiden que las políticas logren un mayor grado de difusión y utilización. Por último, se intentó vincular las principales limitaciones y obstáculos señaladas por las empresas innovadoras en relación con las políticas públicas y con los actores del Sistema Nacional de Innovación vinculados a pymes.

Una conclusión que plantea el estudio es que una parte significativa del proceso de innovación se realiza con cierta independencia de la acción pública ya que es principalmente una relación entre agentes privados; que el sector público puede estimular, facilitar y financiar, pero que se ejecuta en el marco de decisiones económicas más amplias (requerimientos de clientes, presión competitiva, escenarios futuros de negocios o de crecimiento) que escapan a políticas específicas y que eventualmente corresponden más a la política de desarrollo productivo. La naturaleza sistémica del proceso de innovación puede ser apreciada de forma permanente en la conducta de las pymes.

Es muy evidente, que durante los últimos años el Sistema ha sido fortalecido institucional y financieramente; sin embargo, cuenta aún con una cuantía de recursos insuficiente para romper conductas inerciales de las empresas, que pareciera que solo expresan una vocación innovadora en situaciones muy pro-cíclicas, de baja incertidumbre, que se entorna en procesos de crecimiento y expansión de las propias empresas o de subsistemas productivos o cuando ya han dado un salto tecnológico y productivo que las ubica dentro de una problemática más amplia que el país (MERCOSUR, negocio de exportaciones, globalización).

El documento está dividido en seis secciones incluyendo esta introducción. La segunda sección está dedicada a caracterizar el escenario macroeconómico del país en el período de estudio para describir el contexto en el cual las políticas de apoyo a la innovación se vienen realizando. En la tercera sección se analiza el comportamiento reciente las pymes argentinas en materia de innovación

con el objetivo de dimensionar e identificar los requerimientos de apoyo existentes. La cuarta sección muestra evidencia sobre el grado de desarrollo tecnológico del país y da cuenta de los cambios institucionales que se han implementado en el área de ciencia y tecnología en los últimos años y presentan resultados de un ejercicio de cálculo que intenta dar un rango de magnitud aproximado de los recursos financieros que pueden ser asociados al apoyo en innovación a pymes en la Argentina. La quinta sección analiza en detalle las principales instituciones y sus instrumentos de apoyo a pymes. Esta parte del estudio es central para entender la naturaleza de las políticas e instrumentos que están en funcionamiento, cuales son las principales instituciones que las llevan adelante y hasta donde la información disponible lo permite se ha tratado de plantear el impacto que éstas lograron. En la última sección se resumen los principales hallazgos del estudio y se presentan las conclusiones.

2. Evolución macroeconómica reciente

Para poner en contexto los esfuerzos de apoyo público al fortalecimiento de la innovación en pymes resulta conveniente describir la evolución macroeconómica reciente del país. La evolución del nivel de actividad, el desempleo, las inversiones y el comercio exterior provee información útil para entender el contexto económico en el que se desarrollaron las firmas. Luego de la intensa crisis económica desatada a fines de la década pasada y principios de ésta, la economía argentina ha registrado una veloz recuperación fundamentalmente a partir del segundo trimestre del año 2002 (PNUD, 2009).

2.1 Nivel de actividad

El crecimiento de la actividad económica durante el período 2002-2008 ha sido sostenido. La tasa de crecimiento promedio anual del período fue del 8.5% y tanto el PIB, el consumo privado, la inversión y las importaciones superaron su anterior valor máximo histórico registrado en 1998. Si bien la comparación con el final de la recesión se beneficia de un punto de partida deprimido, el período de crecimiento actual se destaca por su amplitud, aún dentro de un proceso de aguda volatilidad macroeconómica. Cetrángolo y otros (2008) señalan que la recesión asociada con el régimen de convertibilidad y la posterior recuperación a la que se hace referencia aquí, se encuentran entre las más intensas del último siglo (pp. 28). PNUD (2009) hace referencia de manera simplificada a los factores positivos de esta reactivación. Por un lado señalan la presencia de un contexto internacional favorable⁴⁷ y por el otro la adopción de ciertas medidas de política económica interna llamadas a recomponer la rentabilidad empresarial y, a la vez, expandir y sostener la demanda doméstica.

Dicho esto, las perspectivas de crecimiento para los próximos años no son tan alentadoras. Por un lado, la crisis económico-financiera que azotó los países desarrollados (fundamentalmente EEUU y Europa) comenzó a propagar sus efectos en el resto de las economías; por el otro, los niveles de inversión actuales no resultan satisfactorios para sostener, aún en el mediano plazo, un crecimiento en torno al 5-6% anual (PNUD, 2009:115).

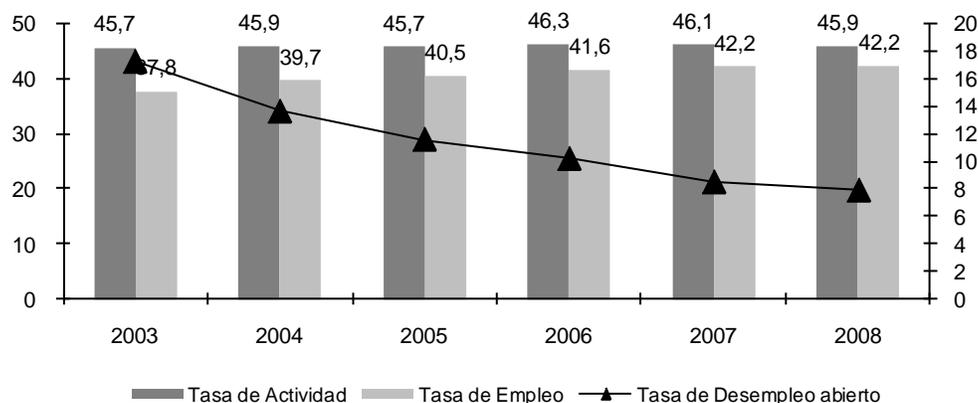
2.2 Nivel de empleo

En estos años se ha producido una fuerte expansión del nivel de empleo y una recuperación del nivel de salarios reales. La mayor demanda de trabajo permitió que la tasa de desocupación se redujera a los menores niveles desde mediados de la década anterior. De la misma manera, la pobreza e indigencia se redujeron significativamente en los últimos años. Mientras que en el 2003 54% de las personas estaban bajo la línea de pobreza y 28% bajo la línea de indigencia, los porcentajes descendieron a 23% y 8%, respectivamente, en el año 2007. A pesar de estos niveles, la brecha en la distribución personal

⁴⁷ Este documento se refiere al período pre-crisis internacional 2008-09.

de los ingresos entre los deciles más ricos y los más pobres de la población todavía son más elevados que los registrados a comienzos de la etapa de convertibilidad.

GRÁFICO 1
TASA DE ACTIVIDAD, EMPLEO Y DESEMPLEO ABIERTO EN GRANDES
AGLOMERADOS URBANOS
(Porcentajes)



Fuente: INDEC (2009).

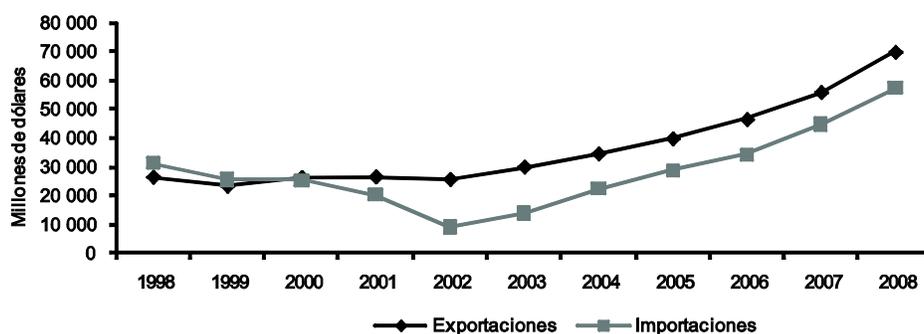
La participación del segmento de pymes en el dinamismo del empleo registrado ha sido importante en el período. De acuerdo a cifras del Ministerio de Trabajo, el empleo registrado en pymes en los sectores comercio, servicios e industria llegaba a los casi dos millones de asalariados, representando alrededor del 40% del empleo asalariado en el sector privado y registrando un incremento del 57% en relación al nivel del año 2002 (OEDE, 2009)⁴⁸.

2.3 Comercio exterior

La holgura externa es una característica del período. El dinamismo exportador permitió que se mantuviera un apreciable excedente comercial a pesar del intenso repunte de la demanda de importaciones (Cetrángolo y otros, 2007). Las exportaciones registraron una tendencia creciente luego de la interrupción en el período 1998-2002; aumento que se verificó especialmente en las manufacturas de origen agropecuario. En términos de la contribución al incremento total de las ventas externas a lo largo del período, se destacaron las subas en mineral de cobre, en aceites y subproductos de la industria oleaginosa y en las carnes dentro entre los productos primarios, y los automotores, productos químicos y plásticos y las manufacturas de metales en las manufacturas de origen industrial. Asimismo, hubo alzas considerables en las ventas de carburantes. Estos rubros dieron cuenta de más de la mitad del incremento de las exportaciones totales entre 2001 y 2006 (Bianco, Porta y Vismara, 2007).

⁴⁸ A estas cifras habría que agregar el empleo no registrado que se presume que es más importante en el segmento pyme con la importante salvedad que esos trabajadores no cuentan con protección social.

GRÁFICO 2
EXPORTACIONES E IMPORTACIONES 1998-2008, EN MILLONES DE US\$ CORRIENTES



Fuente: Oficina de la CEPAL en Buenos Aires, sobre datos del INDEC y otras fuentes.

De acuerdo a Rotondo y otros (2009), las exportaciones realizadas por pymes industriales explicaban el 8% del total (2006). El mencionado estudio señala que la cantidad de pymes exportadoras ascendía a poco más de 4.000 firmas (17% del total de firmas industriales) cuyas ventas externas rondaron los US\$ 2.600 millones. La evolución reciente muestra que las exportaciones de las pymes industriales registraron un incremento del 11% entre 1998 y 2006, muy por debajo del total industrial (77%) que se encuentra fuertemente influido por el comportamiento de las grandes empresas. Esta dinámica en la evolución de los montos exportados por las pymes industriales es la consecuencia de un leve aumento en la fase de convertibilidad (3%), de una fuerte caída en el primer año de devaluación (-26%) y fundamentalmente del fuerte crecimiento registrado en el cuatrienio 2003-2006 (46%) (Rotondo y otros, 2009:118). Asimismo, se debe señalar que el peso de las exportaciones pymes sobre el total se vio reducido de un 13% en los años noventa al mencionado 8% del 2006. Las razones de esta caída son la menor tasa de crecimiento de las exportaciones de las pymes y que debido a su buen desempeño algunas empresas se convirtieron en grandes a lo largo del período.

3. Actividades de innovación en las pymes argentinas

Esta sección tiene el objetivo de caracterizar el comportamiento reciente de las pymes en materia de innovación e I+D; describir y dimensionar sus esfuerzos, identificar las principales actividades y detectar los escollos centrales en su proceso de innovación. El propósito es conocer y confirmar sus requerimientos de apoyo, principales áreas de trabajo y, concomitantemente, contextualizar las políticas públicas aplicadas en los últimos años. Para este análisis, que se centra en el período 2006-2008, se utiliza como fuente principal la información del Mapa Pyme de la Subsecretaría de la Pequeña y Mediana Empresa y Desarrollo Regional (SEPYME)⁴⁹.

Las ventas anuales de las pymes industriales (22.400 empresas con 5 ocupados o más) se aproximaban, en el 2007, a US\$ 33.000 millones, ascendiendo su gasto total anual en innovación a cerca de US\$ 560 millones; aproximadamente 1,7% de las ventas⁵⁰. Dado que este conjunto de firmas

⁴⁹ El Programa Mapa Pyme hasta que se cerró en el año 2009 desarrollaba relevamientos estadísticos y estudios sobre diferentes aspectos de la problemática pyme. Para ello realizaba encuestas semestrales sobre temas de carácter estructural y encuestas bimestrales sobre aspectos de la coyuntura.

⁵⁰ Este porcentaje es superior al 1,25% que surge de la Encuesta Nacional de Innovación (INDEC-SECyT, 2006). Esto es consistente dado que ese promedio para toda la industria desagregado por tamaño de firma muestra que las empresas más pequeñas tienen un gasto en innovación en relación con sus ventas, algo mayor que las empresas de mayor envergadura.

absorbe un empleo de 520.000 trabajadores, el gasto promedio anual de innovación por ocupado ascendió a algo más de US\$ 1000.

Tal como se mencionó, el Mapa Pyme cubre el sector de industrial y de servicios. En lo que respecta al primero, los resultados muestran que sólo 6.500 pymes sobre 22.400 manifiestan haber realizado actividades que las ubicaría en la categoría de innovadoras, equivalente al 29%; porcentaje inferior al que surge de la encuesta del INDEC que incluye empresas más grandes. Por su parte, la proporción de empresas innovadoras en el sector de servicios es relativamente más bajo, 2600 firmas sobre un total de 21.000, (aproximadamente el 13%). Los resultados indican, entonces, que solo un 21% de las pymes analizadas aquí realizaron alguna actividad (o varias) de innovación en el período de los tres años bajo estudio⁵¹.

Es preciso señalar que por innovación tecnológica se está asumiendo un cambio relativamente sustantivo en productos o procesos. Pequeñas mejoras incrementales pueden haber sido consideradas por las firmas como innovación, aunque al cabo de cierto período de tiempo la acumulación de pequeños esfuerzos y cambios puede redundar en un cambio significativo.

CUADRO 1
PORCENTAJE DE PYMES INNOVADORAS POR SECTOR 2006-2008

Sector	Innovadora	No Innovadora	s/d	Total
Industria	29	69	2	100
Servicios	13	72	15	100
Total	21	71	8	100

Fuente: Elaboración propia en base a información del MAPA Pyme (SEPYME, 2009).

Nota: s/d Sin dato.

El proceso de innovación se muestra muy heterogéneo. Si bien la convergencia de algunas variables podría permitir identificar un perfil genérico de la pyme innovadora; no es posible asociar la simultaneidad de variables con impactos, efectos y consecuencias de unas con otras. La rama de actividad, el tamaño, los mercados atendidos, la antigüedad, la localización, entre otras son variables que permiten distinguir diferentes segmentos de pymes innovadoras; muchos de los cuales han logrado establecer capacidades tecnológicas propias que los ubican en niveles diferentes en relación con las firmas que solo incorporan innovaciones a través de la compra de tecnologías incorporadas en bienes de capital.

Una clara distinción se establece al interior del sector industrial y entre éste y las actividades de servicios. No solo algunas ramas exhiben niveles de innovación más altos que otras sino que el proceso (en cuanto a los mecanismos de toma de decisión y la naturaleza de la innovación) es distinto. Por una parte, cerca del 50% de las pymes industriales de las rama sustancias y productos químicos, maquinaria y equipos y fabricación de piezas y partes para la industria de vehículo automotor señalan haber hecho innovaciones, mientras que menos del 10% indica haberlo hecho en los sectores de procesamiento de carnes, productos de molinería, vinos y bebidas fermentadas, curtido y terminación de cueros, fabricación de productos de papel, edición e impresión. Definitivamente, el sector de actividad, la posición en la cadena productiva y la especialización manufacturera influye significativamente en la conducta innovadora de las firmas.

Cuando se analizan las actividades de innovación, se observa que las mismas se concentraron en:

- a) Adquisición de maquinaria y equipos para realizar nuevos productos o procesos,

⁵¹ Este porcentaje posiblemente se encuentre subestimado ya que muchas pymes realizan innovaciones incrementales que no son consideradas innovaciones sino “mejoras”. En este sentido la información del Mapa Pyme refiere a innovaciones de cierta envergadura que modifican considerablemente el estado previo.

- b) I+D interna (trabajos internos destinados a aumentar el volumen de conocimientos para concebir nuevas aplicaciones),
- c) Diseños y preparativos para la producción y distribución de nuevos productos (o sensiblemente mejorados),
- d) Introducción de innovaciones en el mercado (vinculadas con la comercialización de nuevos productos o procesos) y
- e) Formación y capacitación.

Más del 55% de la pymes industriales innovadoras han realizado compras de bienes de capital como parte de su esfuerzo de innovación, aunque otras actividades tienen un alto peso, dependiendo de las ramas específicas.⁵² Proporcionalmente las pymes en servicios concentran más sus actividades de innovación en la adquisición de equipamiento informático (62%) y en la formación de su personal (47%).

CUADRO 2
PRINCIPALES ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN IMPLEMENTADAS
POR PYMES INNOVADORAS POR SECTOR
(En porcentajes)

Actividad de innovación	Sector	
	Industria	Servicios
I+D Interna	35	36
I+D Externa	9	15
Adquisición de maquinaria y equipo informático	57	62
Adquisición de otros conocimientos externos	5	11
Diseño u otros preparativos para producción y/o distribución	32	10
Formación para el personal	24	47
Introducción de innovaciones en el mercado	23	29
Otros	10	9

Fuente: Elaboración propia en base a información del MAPA Pyme (SEPYME, 2009).

En el perfil de actividades de innovación no tienen un peso muy significativo las acciones vinculadas con la búsqueda o adquisición de conocimientos externos, tanto I+D externa (solo 9% de las pymes que innovan han realizado esta actividad) como adquisición de otros conocimientos externos (5%). Sin embargo, toman mayor importancia relativa en ciertas ramas industriales, como maquinarias y equipos, sustancias y productos químicos, fabricación de aparatos informáticos y equipo de transporte y vehículos automotores. Es interesante tener presente este perfil prevaleciente de actividades, porque, como se desarrolla a lo largo del documento, las políticas planteadas por el Estado, especialmente para pymes, guardan una relación parcial o indirecta con el tipo de actividades predominantes de innovación llevadas a cabo por las empresas.

Las empresas que indican haber realizado alguna actividad de innovación, ponen de manifiesto también que han hecho más de una acción a lo largo del período, combinando diferentes tipos de actividades. De las pymes industriales que han llevado a cabo actividades de innovación, más de la mitad dice haber realizado más de dos actividades diferentes cuya duración pudo haberse prolongado durante varios meses.

De la información recogida por el Mapa Pyme se desprende que la innovación implica un conjunto vinculado de actividades de diferente naturaleza (por ejemplo compra de equipos, capacitación y

⁵² Por ejemplo, mientras que las actividades de capacitación y formación para la innovación han sido realizadas por el 24% del total de firmas que innovan, en productos químicos supera el 40% de las firmas.

fortalecimiento de I+D ‘*in house*’). Es decir la innovación no constituye una serie de eventos aislados o puntuales, sino un proceso acumulativo o trayectoria (más o menos continua) de acciones. Existe evidencia que señala que la implementación de varias actividades de innovación complementarias (en oposición con la implementación de una o dos acciones aisladas) tiene efectos sobre el desempeño competitivo de las firmas en la medida que se traduce en un incremento generalizado de capacidades y competencias técnicas. Lugones y otros (2005) muestran para el caso argentino que a presupuestos similares en actividades de innovación, aquellas firmas que tienen un gasto más equilibrado en diferentes categorías alcanzan mejores desempeños tecnológicos y mayores niveles de productividad. Milesi y Aggio (2008) encuentran resultados similares analizando el éxito exportador. En ese caso las empresas de mayor éxito exportador realizan un número mayor de actividades que las no exitosas (pp.38). Esta evidencia está en línea con la literatura evolucionista que da cuenta de la importancia de la complementariedad entre distintos tipos de esfuerzos (Freeman, 1994).

De este modo, se entiende a la innovación como un proceso que conlleva tiempo y diversas acciones tales como idea-diagnóstico, averiguación, concepción, análisis y decisión. Si bien la adquisición de equipamiento es una parte del proceso, ésta es señalada por las firmas como la más importante debido a su impacto financiero. Por otra parte, en muchos casos, ésta es la actividad de “llegada” o de materialización visible de un proceso previo más o menos extenso. Si bien el Mapa Pyme no capta las actividades de tipo “pre-innovativas” (búsqueda de información, comparación de alternativas, evaluación de costos y de desarrollos internos, complementariedad comercial, requerimientos hacia atrás en la cadena productiva, demandas de recursos humanos, etc.), diversos estudios realizados a nivel micro permiten aseverar que el proceso de innovación involucra múltiples acciones y por lo tanto para llegar a la adquisición de un nuevo equipamiento que trae incorporado nuevas técnicas de producción se han realizado acciones previas conducentes a la toma de esta decisión⁵³.

En el marco de las acciones pre-innovativas, las fuentes de información constituyen un elemento central del proceso. El Mapa Pyme muestra que las fuentes internas de la empresa (51% de las firmas), los proveedores (40%) y los clientes (36%) constituyen las tres principales fuentes que en la mayoría de los casos son utilizadas de manera simultánea Cuadro 3). En contraposición tanto las universidades (6%) como los organismos públicos de investigación y apoyo técnico (6%) no surgen como referentes de consulta. En otras palabras, las principales fuentes de información provienen del ámbito privado y en una suerte de interacción entre recursos y capacidades internas-externas a la firma. Esto no necesariamente indica que las fuentes públicas no participen del proceso, sino que su influencia o impacto sucede de forma más indirecta.

CUADRO 3
FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS POR SECTOR
(En porcentajes)

Fuente	Sector	
	Industria	Servicios
Internas de la empresa	51	53
Proveedores de equipos	40	45
Clientes	36	28
Congresos, ferias y exposiciones	28	30
Otras empresas vinculadas	13	26
Revistas profesionales	12	10
Competidores	11	10
Universidades	6	5
Organismos públ. de invest. y apoyo tec	6	13

Fuente: Elaboración propia en base a información del MAPA Pyme (SEPYME, 2009).

⁵³ En general estas actividades pre-innovativas no forman parte de las agendas de políticas públicas.

De acuerdo con la información suministrada por las pymes industriales, los principales efectos del proceso de innovación se han concentrado en: a) la mejora de la calidad de productos o servicios (43%), b) en el aumento de la capacidad de producción para productos nuevos o sensiblemente mejorados (42%) y c) el aumento de la gama/diversificación de bienes o servicios producidos (33%). En oposición, los resultados del proceso de innovación no han tenido mayor impacto en: a) cumplimiento de normas internacionales (varía entre 1% y 6% según sea de proceso o producto), b) reducción de materiales y energía por unidad de producto (3%) y c) mejoras ambientales o de seguridad e higiene (ningún impacto 80%). En las pymes de servicios, los efectos son aún más polarizados, destacándose la mejora en la calidad (60%) y el aumento en la capacidad productiva (37%).

CUADRO 4
PRINCIPALES EFECTOS DE LA INNOVACIÓN POR SECTOR
(En porcentajes)

Efectos	Sector	
	Industria	Servicios
Mejora de la calidad	43	60
Incremento capacidad productiva	42	37
Aumento de la gama de bienes/servicios	33	29
Mejora flexibilidad producción	22	16
Ninguno sobre el proceso	18	31
Cumplimiento normas seg. e higiene	15	19
Mejora impacto ambiental	12	9
Aumento de la participación de mercado	11	3
Reducción costos laborales	8	9
Cumplimiento requisitos demanda	7	6
Normas internacionales de procesos	6	2
Ninguno sobre producto/servicio	5	2
Reducción materiales y energía	3	4
Cumplimiento normas inter. producto	1	0

Fuente: Elaboración propia en base a información del MAPA Pyme (SEPYME, 2009).

Es interesante destacar dos cuestiones más sobre los resultados de la innovación en las firmas, dado que los efectos logrados revelan, indirectamente, las orientaciones que dichas innovaciones tuvieron en las empresas:

- a) los efectos vinculados con los productos tienen mucha mayor incidencia que aquellos sobre los procesos.
- b) la reducción de costos laborales no es una meta relevante dado que menos del 10% indican efectos en ese sentido. Información complementaria de otros relevamientos del Mapa Pyme permiten plantear como hipótesis para las pymes con menos de 50 ocupados que i) la innovación no busca reducir la masa y costo salarial y ii) el empleo crece porque la innovación está ligada al crecimiento y expansión de negocios y iii) las calificaciones medias del personal también aumentan ampliando las capacidades disponibles.

En pocas palabras podría decirse que las firmas buscaron mejorar su posicionamiento de mercado a través de mejoras en la calidad y diversidad de bienes y servicios ofrecidos, más que en incremento de productividad solo basados en cambios en el proceso productivo. En parte, esta situación puede también ser explicada por las condiciones macroeconómicas descritas en la sección anterior, dado que la demanda interna favoreció a las empresas para competir frente a la importación.

La preponderancia de innovaciones de productos sobre las de proceso se evidencia también cuando se analiza la importancia de la introducción de nuevos productos en el mercado en casi todas las ramas industriales. Por una parte, casi el 60% de las pymes que realizaron innovaciones introdujeron nuevos productos en el período bajo estudio, destacándose algunas ramas donde este comportamiento fue compartido por la mayoría de las firmas, muchas de las cuales introdujeron varios nuevos productos. En este aspecto, es posible diferenciar dos comportamientos relacionados a la cantidad de nuevos productos: a) un único nuevo producto (59% de las empresas) y b) más de tres nuevos productos (27% de las firmas). Las empresas industriales, proporcionalmente, introducen mayor cantidad de nuevos productos que sus similares de servicios. Por otro lado, todos los análisis asociados con tamaños indican que las empresas de mayor dimensión fueron las que introdujeron mayor cantidad de productos nuevos (cuadro 5).

CUADRO 5
PORCENTAJE DE PYMES QUE INTRODUCIERON NUEVOS PRODUCTOS SEGÚN TAMAÑO

Tamaño según facturación	Introdujo producto nuevo		Total
	SI	NO	
Mediana Grande	66	34	100
Mediana	63	37	100
Pequeña	53	47	100
Micro-pequeña	49	51	100
Total	59	41	100

Fuente: Elaboración propia en base a información del MAPA Pyme (SEPYME, 2009).

Entre los elementos de las pymes innovadoras se destacan los siguientes:

- a) Cerca del 60% de las empresas industriales que concretaron innovaciones realizaron actividades de capacitación; mientras que cerca del 75% de las pymes que no hicieron innovaciones no realizaron actividades de capacitación. En el caso de las actividades de servicios esta polarización está más acentuada: cerca del 75% de los que materializaron innovaciones también concretaron actividades de capacitación; mientras que el 65% de las pymes en servicios que no realizó innovaciones tampoco hizo capacitación.
- b) Las empresas más antiguas muestran evidencias de una mayor actividad innovadora. Mientras que el 16% de las firmas de más de quince años realizó actividades, solo lo hizo el 9% de las empresas con menos de 5 años de vida. Aquí hay diferentes argumentos que pueden estar detrás de estos comportamientos. Por un lado, las empresas nuevas “nacen” con la tecnología de mercado disponible, con lo cual su retraso debería ser relativamente menor. Por otra lado, las empresas de mayor antigüedad han podido ir construyendo un sendero evolutivo innovador que facilita la incorporación de tecnologías de productos y procesos más modernas, a la vez que cuentan con un “know how” más elaborado sobre los momentos oportunos condiciones de mercado, clientes y los costos de adopción de innovaciones.
- c) Las pymes exportadoras tienen una conducta más innovadora. Más del 35% de las pymes exportadoras realizó innovaciones; mientras que solo el 9% de las pymes exclusivamente orientadas al mercado interno lo hizo.
- d) Más del 30% de las pymes que concretaron inversiones en el año 2008 hicieron también actividades de innovación.

Las limitaciones de entorno (falta de recursos humanos calificados, dificultades para acceder a financiamiento, equipamiento, etc.) no diferencian el comportamiento innovador de las empresas;

tampoco la disponibilidad de equipamiento para expandirse, ni la capacidad ociosa/ocupada. *En este sentido, parecería que el desempeño innovador de las firmas excede la situación de coyuntura de las empresas, ya que las variables de corto plazo no son significativas con el comportamiento innovador (cuadro 6).*

CUADRO 6
RESTRICCIONES PARA LA OPERACIÓN POR ACCESO O DOTACIÓN DE FACTORES

Dotación o Factor	Respuesta	Innovadoras	No innovadoras	Total
Mano de Obra calificada disponible	SI	35	65	100
	NO	25	75	100
Equipamiento para expansión	SI	34	66	100
	NO	23	77	100
Capacidad Financiera	SI	37	63	100
	NO	28	72	100

Fuente: Elaboración propia en base a información del MAPA Pyme (SEPYME, 2009).

Tratando de precisar los procesos de incorporación tecnológicos y el desarrollo de capacidades tecnológicas en las firmas, el Mapa Pyme indagó sobre las actividades específicas de I+D. En ese sentido, aproximadamente el 60% de las empresas que indicaron haber concretado actividades de innovación también realizaron “actividades de I+D de forma sistemática a fin de aumentar el volumen de sus conocimientos para concebir nuevas aplicaciones, nuevos productos, nuevos y mejores procesos, incluida la investigación en software”. Sintéticamente, 5.200 empresas del universo global de 43.700 pymes manifiestan haber realizado I+D; es decir, 12%, durante el periodo 2006-08.

CUADRO 7
ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN PYMES

I+D	Respuesta						Total	
	SI		NO		s/d		Cantidad	%
Actividades de I+D	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Industria	3 735	17	18 162	81	534	2	22 431	100
Servicios	1 536	7	16 479	77	3 278	15	21 293	100
Departamento propio I+D	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Industria	1 301	35	2 393	64	38	1	3 732	100
Servicios	799	52	677	44	60	4	1 536	100

Fuente: Elaboración propia en base a información del MAPA Pyme (SEPYME, 2009).

CUADRO 8
CARACTERÍSTICAS DE LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO INTERNAS

Actividades internas de características	Cantidad	%
Continuas	3 173	60
Ocasionales	1 948	37
s/d	155	3
Total	5 276	100

Fuente: Elaboración propia en base a información del MAPA Pyme (SEPYME, 2009).

Sin embargo, son algo más de 3.100 pymes (2.100 industriales y 1.000 de servicios) las que lo hacen I+D de forma “continua”; mientras que el resto (alrededor de 2.000 empresas) realizan actividades de I+D de manera ocasional y discontinua. De hecho, cerca de 1.300 de estas empresas señalaba que, a mediados del 2008, no tenía previsto actividades de I+D para el año 2009.

El tamaño de firmas, medido tanto por ocupación como por facturación, parece ser una variable, que marca diferencias en relación a la realización de actividades de I+D. El 50% de las empresas medianas-grandes (de acuerdo a su facturación) concretó actividades de I+D, mientras que solo el 12% de las firmas pequeñas lo hizo. Visto desde el lado de la ocupación, se observa que mientras casi dos tercios de las empresas con ocupación superior a 100 trabajadores concretó I+D (categoría “grande” en el cuadro 9), solo el 8% de las empresas con 10 ocupados o menos lo hicieron. De este modo, se puede afirmar de manera inequívoca que las pymes innovadoras son predominantemente medianas y que el tamaño medio discrimina positivamente: esto es a mayor tamaño mayor posibilidad de innovación.

CUADRO 9
EMPRESAS QUE REALIZAN I+D EN CANTIDAD Y PORCENTAJES POR TAMAÑO

Tamaño según ocupación	Respuesta						Total	
	NO		SI		s/d			
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Grande	74	31	84	35	80	34	238	100
Mediana Grande	157	53	126	42	15	5	298	100
Mediana	4 226	67	1 300	21	766	12	6 292	100
Pequeña	14 104	78	2 196	12	1 728	10	18 028	100
Micro	6 462	86	799	11	293	4	7 553	100
Menor a Micro	8 989	87	556	5	780	8	10 325	100
No Contesta	629	64	212	21	148	15	989	100
Total	34 641	79	5 272	12	3 811	9	43 723	100

Fuente: Elaboración propia en base a información del MAPA Pyme (SEPYME, 2009).

Un grupo significativo de las pymes (40%) que llevan a cabo actividades de I+D internas tienen “unidades o departamentos” especializados de I+D, calidad, diseño o ingeniería. En términos del universo total (43.700 pymes), este subconjunto solo representa el 4% (2.000 firmas). El porcentaje de pymes con departamentos de diseño es menor (30% de las que efectúan I+D), aunque cerca del (50%) tiene un departamento especial de calidad (cuadro 10).

CUADRO 10
DEPARTAMENTOS DE DISEÑO, CALIDAD E INGENIERÍA

Departamentos por sector	Respuesta						Total	
	NO		SI		s/d			
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Diseño								
Industria	2510	67	1178	32	46	1	3734	100
Servicios	1091	71	390	25	55	4	1536	100
Calidad								
Industria	1727	46	1970	53	35	1	3732	100
Servicios	916	60	592	39	28	2	1536	100
Ingeniería								
Industria	2215	59	1476	39	46	1	3737	100
Servicios	918	60	564	37	52	3	1534	100

Fuente: Elaboración propia en base a información del MAPA Pyme (SEPYME, 2009).

El proceso de innovación, que en una buena parte de los casos implica desarrollos novedosos, no motiva que esas innovaciones (o la renta tecnológica) sean protegidas legalmente. Solo un 7% de las pymes del universo completo utiliza algún método de protección. El más común es el registro de modelos o marcas, que es la modalidad que utiliza el 70% de las firmas que protegen sus innovaciones; un 39% de las pymes industriales que protegen utilizan patentes. Durante el período bajo estudio, cerca de 1.000 firmas de ambos sectores dicen haber concretado patentes propias, destacándose que cerca de la mitad de estas empresas ha efectuado más de dos patentes. La importancia relativa de las patentes difiere claramente según tipo de empresa y sector. Para cerca de 1.000 firmas, las ventas de productos patentados superan el 75% del valor de sus ventas.

Por último, los tres factores identificados por las empresas como principales límites a su capacidad de innovación refieren a: “riesgos económicos excesivos” (60% del total del universo), costos elevados de la innovación (60%) y falta de financiamiento (47%). Los problemas de recursos humanos (personal calificado) es destacado, entre los principales tres factores limitantes, por el 21% de las pymes. Carecen de importancia relativa como factor limitante excluyente “falta de información sobre tecnología”, “falta de información sobre mercados” y “barreras de normas y estándares.

Ahora, pese a que los contactos y vínculos son limitados, las empresas innovadoras constituyen una amplia mayoría de las empresas que se vinculan con Agencias de Desarrollo Productivo Local o Provincial, Centros tecnológicos y Universidades. También es significativa la presencia de consultores externos privados.

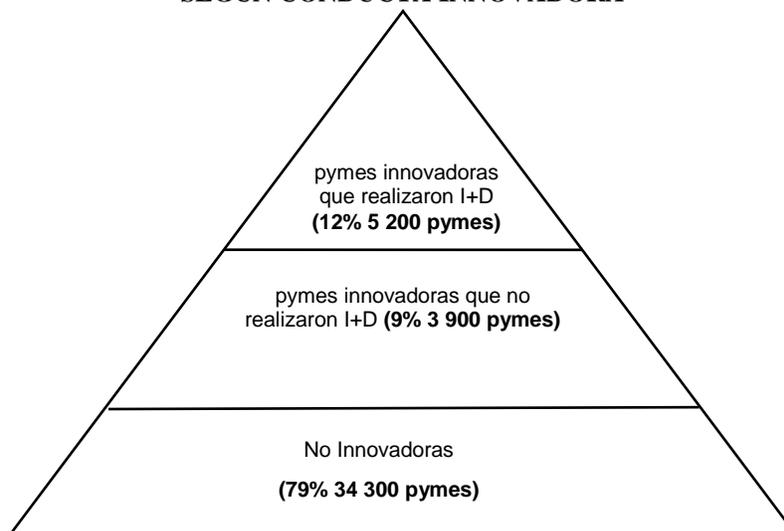
En pocas palabras, las pymes innovadoras durante los últimos años de fuerte crecimiento económico, representan solo el 20% del universo analizado por el Mapa Pyme. El grupo ‘top’ (realiza I+D continua, tiene un departamento formal con más de un profesional trabajando) congrega a cerca de 1.000 pymes (2,5% del total del relevamiento del Mapa Pyme). Si bien ha sido imposible estimar los montos erogados en innovación, el gasto de innovación parecería ser limitado⁵⁴, tiene como fuente principal los recursos del sector privado empresarial y se concentra fundamentalmente en la compra de bienes de capital con nuevas tecnologías incorporadas.

En el informe de RICYT (2009) se señala que “el bajo nivel de esfuerzos generalmente se asocia a la falta de compromiso de las firmas con la innovación como estrategia de competitividad”. De este modo, si se acepta que la innovación conlleva importantes ganancias en materia de productividad y rentabilidad, pero que la innovación no es la única forma de alcanzarlas (aunque si la única forma genuina de hacerlo) entonces el hecho de no realizar esfuerzos significativos en estas actividades estaría dando cuenta de otros mecanismos para la búsqueda (de aumentos) de competitividad.” (pp. 83)

A modo de síntesis, la evidencia indica que solo un reducido número de pymes (industriales y de servicios) entran en la categoría de innovadoras (diagrama 1). Este grupo lo integran empresas de mayor tamaño relativo, especializadas en ciertos rubros manufactureros, con una alta presencia de exportadores y que han tenido procesos de inversión recientes. Si bien las pymes innovadoras tienen vinculaciones con la infraestructura de apoyo técnico y de financiamiento mayor que aquellas firmas que NO innovan, el financiamiento de las actividades de innovación es mayormente privado. En oposición, existe una fuerte supremacía de las empresas que no tienen ningún vínculo con las instituciones de apoyo entre las empresas que no innovan.

⁵⁴ Las comparaciones para el conjunto de las empresas (RICYT, 2008) indica que mientras en España el gasto en bienes de capital y I+D es 1,08% sobre ventas y en Brasil es 1,92%, en Argentina es 0.84%. Obviamente el porcentaje crece considerablemente en Francia (2.8%) y Alemania (3,7%)

DIAGRAMA 1
CANTIDAD DE PYMES INDUSTRIALES Y DE SERVICIOS
SEGÚN CONDUCTA INNOVADORA



Fuente: Elaboración propia en base a información del MAPA Pyme (SEPYME, 2009).

El número de total de empresas innovadoras (industriales y de servicios) supera por poco las 9.000 firmas del universo relevado pro el Mapa Pyme (diagrama 1). En principio parece razonable pensar que es este grupo de empresas del cual se podría esperar una demanda de apoyo y de financiamiento para la innovación como servicios tecnológicos especializados. Dentro de ese grupo, la empresas con mayor capacidad y propensión a solicitar apoyo son las cerca de 5.000 firmas que llevan adelante actividades de I+D y por tanto están expuestas a la necesidad de resolver problemas tecnológicos o demandar servicios especializados para sus desarrollos. De este modo, el universo de pymes demandante ‘espontáneo’ de políticas de apoyo no superaría las 9.000 firmas⁵⁵.

Por el contrario, hay más de 34.000 pymes cuyas ventajas competitivas o fortalezas no parecen estar basadas en su capacidad innovadora sino en otros factores. Sin embargo, este conjunto de empresas revela también el mayor aislamiento de las fuentes de apoyo —si bien es un conjunto muy heterogéneo— el Estado debería desarrollar algunos programas de sensibilización pre-innovativos para explorar y despertar potencialidades de innovación ocultas.

4. Desarrollo tecnológico y estrategia general de las políticas de innovación del país

Las pymes, cuyo desempeño innovador fue descrito en la sección anterior, funcionan y forman parte de lo que la literatura denomina el Sistema Nacional de Innovación (SNI). Este concepto, originalmente utilizado por Freeman (1987), fue aproximado y extendido por numerosos autores entre los que se destacan los trabajos de Nelson (1993), Lundvall (1992) y Edquist (1997). En la Argentina, a lo largo de los últimos quince años, Chudnovsky y López han hecho valiosos aportes desde diferentes ángulos para el entendimiento de ese concepto en países en desarrollo en general y en la Argentina en particular⁵⁶.

⁵⁵ Dini y Katz (1997) definen a la demanda espontánea a la que realizan las empresas que conocen mejor sus límites y son capaces de formular propuestas según las formas y tiempos que exigen las distintas agencias de fomento.

⁵⁶ Se sugiere ver Chudnovsky (1999), Chudnovsky y otros (2004) y López (2004, 2008) entre otros.

López (2004) siguiendo a Lundvall (1992), afirma que ‘el SNI comprende a todos los agentes y elementos que contribuyen al desarrollo, introducción, difusión y uso de innovaciones. En este enfoque, la innovación y el cambio tecnológico no son sólo una cuestión de las universidades o los laboratorios de I&D, sino que surgen de procesos complejos en los cuales intervienen empresas, institutos de investigación, el sistema educativo, el aparato financiero, los trabajadores, etc. La clave está, entonces, en cómo se relacionan e interactúan estos distintos agentes como elementos de un sistema colectivo de creación y uso del conocimiento, que, a su vez, tiene una influencia determinante sobre las posibilidades que tiene un país para alcanzar un crecimiento sostenido de su economía’ (pp.4). El autor afirma que en todo país existe un SNI y que si bien una parte del mismo puede obedecer a un diseño “consciente” de la sociedad, otra parte, generalmente muy importante, tiene un carácter espontáneo, o resulta de la dinámica generada por interacciones y procesos económico-sociales que no están directamente vinculados con la ciencia y la tecnología. Por su parte, Chudnovsky (1999) rescata la flexibilidad del enfoque del SNI que lo hace valioso para abordar y pensar la problemática de innovación en distintos contextos y para diferentes agentes entre estos las pymes.

De este modo, el desempeño y esfuerzo innovador de las pymes estará influido tanto por la conformación actual del SNI como por las políticas de CTI que se están implementando para fortalecerlo. Es por eso que este marco conceptual es útil para describir las condiciones de entorno donde las firmas operan y se diseñan e implementan instrumentos de apoyo a la innovación.

4.1 Principales agentes del Sistema de Ciencia y Técnica con vinculados al sector productivo

Argentina muestra un conjunto amplio de instituciones de CyT, que se fueron creando a lo largo de los últimos 50 años, y constituyen el corazón del sistema. Tal como se verá en el apartado 4.2 se han producido recientes cambios institucionales en pos de una mayor y mejor planificación nacional y articulación y se le ha dado al área rango de Ministerio lo que refleja que el compromiso del Estado se ha visto reforzado (REDES, 2008). En este apartado, se presentan las instituciones públicas nacionales que tienen mayor impacto potencial en la capacidad innovadora de las pymes, ya sea porque las externalidades que se generan de sus acciones son más pertinentes y apropiables por estas firmas y/o porque ejecutan programas concretos orientados a la innovación en pymes. Estas instituciones son:

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)⁵⁷: es la institución clave de CyT del país. Fundado hace poco más de 50 años en la actualidad depende del MinCyT y actúa en cuatro grandes áreas temáticas: i) agrarias, ingeniería y de materiales, ii) biológicas y de la salud, iii) exactas y naturales, iv) sociales y humanidades. Sus acciones se llevan a cabo a través de sus institutos, laboratorios y centros de investigación. Asimismo, de acuerdo a REDES (2008) en los últimos años, el CONICET ha prestado creciente atención al fomento de la vinculación entre el sistema científico-tecnológico y el sistema productivo, operando activamente en procura de la superación del distanciamiento que muchos estudios entienden como uno de los principales problemas que aquejan al SNI (REDES, 2008; Anlló y Peirano 2005).

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)⁵⁸: es un organismo autárquico que se desenvuelve bajo la órbita del Ministerio de Agricultura, Ganadería, y Pesca (MAGP). En la actualidad está integrado por 12 centros regionales, 50 estaciones experimentales y 230 Agencias de extensión con amplia cobertura geográfica. Emplea más de 1.000 personas donde tres cuartas partes se dedican a investigación y el resto a extensión. Como se verá más adelante, este Instituto es un agente clave en la promoción de la innovación en pymes agropecuarias y agroindustriales. El INTA trabaja con el sector privado desarrollando convenios de vinculación tecnológica y de asistencia técnica. Participa en consultorías, tanto a nivel nacional como internacional, desarrolla numerosas tareas de capacitación y brinda una variedad de servicios al sector productivo.

⁵⁷ www.conicet.gov.ar.

⁵⁸ www.inta.gov.ar.

Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI)⁵⁹: creado a fines de la década del cincuenta, se ha constituido como un importante proveedor de servicios de metrología, análisis y ensayo. Sus acciones se desarrollan a través de casi 30 centros de I+D y ocho centros regionales que tienen por tarea descentralizar la actividad del Instituto detectando demandas y necesidades de cada región.

Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT)⁶⁰: creada a comienzos del año 1996 como parte de una reforma del Sistema de CyT en el país. Administrativamente depende del MinCyT y está gobernada por un Directorio compuesto por nueve miembros. A través de sus dos Fondos más antiguos (FONTAR y FONCyT), financia el desarrollo de investigaciones científicas, innovaciones y modernizaciones tecnológicas de empresas, científicos e institutos de investigación de todo el país. Además, administra al FONSOFT, fondo fiduciario creado a partir de la sanción de la Ley de Promoción de la Industria del Software; y en los próximos años tendrá a su cargo varios fondos tecnológicos sectoriales.

El sistema universitario está constituido por universidades públicas y privadas bajo jurisdicción del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología; cuenta con 47 universidades públicas autónomas (44 nacionales y 3 provinciales), 49 universidades privadas y 2 universidades externas. La investigación se lleva a cabo en centros, institutos, cátedras y laboratorios pertenecientes principalmente a las universidades públicas nacionales. Prácticamente todas las universidades o facultades tienen unidades de vinculación tecnológica que trabajan para y con el sector productivo. Además de estos organismos, también forman parte del SNI algunas instituciones cuyos vínculos con el sector de las pymes no es tan directo ni claro⁶¹.

4.2. Algunos indicadores básicos en ciencia y tecnología

En este apartado se presentan indicadores básicos que dan cuenta del nivel de desarrollo tecnológico de la Argentina. Los indicadores elegidos intentan capturar dos cuestiones. Por un lado, un grupo de indicadores orientados a medir los esfuerzos que el país realiza y los recursos que asigna al área en comparación con otros países de la región y su evolución reciente. Por el otro, un grupo de variables que buscan mostrar los resultados también en términos comparativos con otros países de la región y su evolución reciente en el país.

4.2.1 Recursos / insumos

La inversión en I+D es uno de los indicadores más comúnmente utilizados para evaluar y comparar el desempeño innovador de los países. Según la última cifra publicada por RICyT, correspondiente al año 2007, Argentina invierte 0,51% de su PIB en I+D y 0,61% en actividades de CyT. Estos porcentajes, resultado del rápido crecimiento verificado desde 2002, ubican a la Argentina cerca del promedio de la región (la media de Latinoamérica en 2007 fue de 0,68% y 1,1% respectivamente) pero aún muy alejado de los verificados en países desarrollados tales como EEUU que invierte 2,66% de su PIB en I+D.

En el Gráfico 3 se presenta la evolución de los gastos en I+D y CyT de los últimos doce años. Del mismo se desprende una tendencia en baja a fines de la pasada década e inicios de la actual y un crecimiento sostenido a partir del año 2002. Entre ese año y el 2007 el monto del gasto se multiplicó 2,5 veces (precios corrientes) y una tasa de crecimiento anual promedio cercana al 30%. Este crecimiento ininterrumpido está en línea con la meta establecida en el Plan Estratégico del Bicentenario de llegar al 1% del PIB en el 2010. En caso de mantenerse las tasas de crecimiento actuales, los gastos en CyT para el 2010 serían poco más

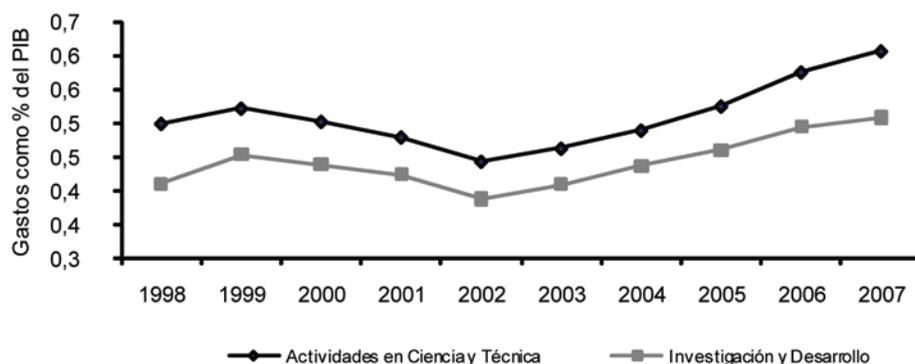
⁵⁹ www.inti.gob.ar.

⁶⁰ www.agencia.gov.ar.

⁶¹ i) Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud “Dr. Carlos G. Malbrán” (ANLIS); ii) Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE); iii) Dirección Nacional del Antártico (DNA) - Instituto Antártico Argentino (IAA); iv) Instituto Nacional del Agua (INA); v) Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP); vi) Instituto de Investigaciones Científicas y Tecnológicas para la Defensa (CITEFA); vii) Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR); viii) Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA).

del 0,7 del PIB por lo que la meta no podrá ser cumplida salvo que la tasa de incremento de los gastos se vea notablemente incrementada en los próximos años.

GRÁFICO 3
EVOLUCIÓN DE LOS GASTOS EN ACTIVIDADES DE CIENCIA Y TÉCNICA E INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO COMO PORCENTAJE DEL PIB, PERÍODO 1996-2006



Fuente: RICYT (2009).

La mayor parte de la inversión en I+D es financiada por el sector público. En 2007, poco más de dos tercios del financiamiento de las actividades de CyT e I+D provino del gobierno nacional y casi el 30% del sector empresarial. Esta distribución entre sector público y privado es parecida a la de otras economías latinoamericanas, pero muy diferente de las desarrolladas, donde alrededor de dos tercios de la I+D es financiada y realizada por las empresas (RICYT, 2009).

En cuanto a los recursos humanos dedicados a CyT, en 2007 Argentina contaba con alrededor de 47.000 investigadores con diversos grados de dedicación (cuadro 11). La cantidad total de personas físicas muestra un crecimiento ininterrumpido desde el año 2001. Asimismo el número de investigadores equivalentes en jornada completa muestra también un crecimiento sostenido. La cantidad de investigadores por cada 1000 integrantes de la PEA, indicador utilizado para comparaciones internacionales, muestra una tendencia también creciente, donde Argentina siempre estuvo por encima del promedio latinoamericano. En 2007 había 3,68 investigadores y 2,41 equivalentes jornada completa cada mil integrantes de la PEA lo que refleja un progreso importante. De todos modos, comparado con países desarrollados es más reducido (España 5, Canadá 8 y Estados Unidos 10).

CUADRO 11
RECURSOS HUMANOS DEDICADOS A CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Investigadores en Ciencia y Tecnología	2001	2007	Tasa de variación (%)
Personas Físicas	33 738	46 884	39%
Equivalente Jornada Completa (EJC)	20 894	29 012	39%
Personas Físicas por cada 1000 integrantes de la PEA	2,76	3,68	34%
EJC por cada 1000 integrantes de la PEA	1,75	2,41	38%

Fuente: RICYT (2009).

4.2.2 Resultados /Desempeño

Los esfuerzos en CyT se materializan, entre otros resultados, en publicaciones, patentes e innovaciones. Los datos de publicaciones científicas listadas en el Science Citation Index (SCI) muestran un desempeño muy positivo entre 1990 y 2006. En lo relativo a patentes, la tendencia también es positiva pero en el marco de una elevada dependencia de la acción de los no residentes. En el ámbito de la innovación la evolución de la última década es positiva en términos cuantitativos aunque la misma debe ser matizada a partir de consideraciones cualitativas.

En lo relativo a publicaciones indexadas, se puede apreciar que la actividad se ha incrementado fuertemente en la tendencia general desde 1990 a 2007. En el caso del SCI INDEX las publicaciones casi se triplicaron pasando de 2.343 a 6.479 a lo largo del período mencionado (RICYT, 2009). En términos relativos a la cantidad de habitantes, la comparación internacional ubica a Argentina por encima del promedio Latinoamericano con casi 16 publicaciones por cada 100 mil habitantes, aunque muy lejos aún de los promedios de países como Portugal (70), España (90), Estados Unidos (128) o Canadá (170).

Por último, otro indicador ampliamente utilizado en comparaciones internacionales sobre innovación es el número de patentes. Si bien no todas las innovaciones son patentadas y existen dificultades para distinguir la relevancia de las mismas sin analizar las renovaciones o citas, las patentes poseen la virtud de ser una medida homogénea de la novedad tecnológica a nivel internacional; sus datos están disponibles en series temporales largas; y se encuentran disponibles a nivel de firma y de clases tecnológicas. Los análisis se hacen habitualmente a partir de las patentes solicitadas en la Oficina Europea de Patentes o de la Oficina de Patentes de Estados Unidos. En ese rubro, la actividad argentina, al igual que la de otros países latinoamericanos, es marginal. Sin embargo, resulta útil analizar el comportamiento ‘patentador’ a partir de las patentes solicitadas en Argentina. En tal sentido, se puede apreciar que las solicitudes de patentes han evolucionado a la par del crecimiento económico del país explicado por las solicitudes de no residentes para proteger sus innovaciones en el mercado doméstico. Por el contrario, las solicitudes de los residentes muestran un comportamiento más estable⁶².

4.3. Estrategia País en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

En este apartado se describen los cambios más recientes en la estrategia y planificación de la CTI del país cubriendo distintos aspectos tales como instituciones, marco normativo, prioridades temáticas, y normativas enfatizando como se inserta en el cuadro general de la política nacional el apoyo a la innovación a pymes.

A mediados de los noventa, la política Nacional de CyT toma un dinamismo que rompe con el *laissez faire* que había imperado fundamentalmente por omisión y por situaciones macroeconómicas poco proclives al crecimiento (Chudnovsky, 1999). En 1997, se aprobó el Plan Nacional Plurianual de Ciencia y Tecnología 1998-2000 cuyo objetivo principal era desarrollar y fortalecer el SNI. El ejercicio de planificación fue liderado por un recientemente creado Gabinete Científico Tecnológico – GACTEC presidido por el Jefe de Gabinete de Ministros.

Además de la mencionada conformación del GACTEC, en esos años se produjeron otros importantes cambios institucionales que influyeron de manera determinante en la organización del SNCT. En octubre de 1997 y con la misión de concertar y coordinar las acciones tendientes al desarrollo nacional de la ciencia y la tecnología de la Nación, las Provincias y el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, se creó el Consejo Federal de Ciencia y Tecnología (COFECyT). Un año antes se había creado la ANPCyT dedicada exclusivamente a financiar proyectos de investigación y a promover la innovación tecnológica que como se verá más adelante, se convierte en el agente público de fomento a la innovación en pymes más importante del país.

⁶² Cabe aclarar que en cuanto a patentes otorgadas, tanto residentes como no residentes obtuvieron solo el 17% de las patentes solicitadas en el período.

El primer plan plurianual sugería líneas de acción para abordar la falta de coordinación y planificación de los esfuerzos científicos y tecnológicos y los conflictos de intereses que pudieran surgir de instituciones que ejecutan y a la vez promueven investigaciones. Como novedad, el Plan proponía mejorar, aumentar y hacer más eficiente el esfuerzo nacional en ciencia, tecnología e innovación, promoviendo un mayor esfuerzo del sector privado y de las provincias a través de la co-financiación de proyectos por las empresas privadas y las autoridades provinciales. (Chudnovsky, 1999) En lugar de centrarse en la oferta como había sido tradicionalmente, el Plan propuso orientar los esfuerzos nacionales en función de las demandas del sector productivo y de las necesidades sociales y regionales del país. Al mismo tiempo, e inspirado en el enfoque de SNI buscan promover la articulación y los vínculos entre los actores e instituciones del sector público y privado que participan del proceso de generación, difusión, absorción de conocimientos y innovaciones.

En lo que respecta a las pymes, el Plan contenía varios mecanismos de incentivos a la innovación tecnológica que se ya se habían comenzado a implementar en el seno de la Agencia a través del mencionado FONTAR. Estos instrumentos estaban destinados a financiar proyectos de I+D experimental, de desarrollo tecnológico y modernización, de certificación de normas internacionales de gestión de calidad y medio ambiente y para introducir innovaciones de productos, procesos y organizacionales. Además de esto el Plan incluía un Programa de apoyo a la capacitación tecnológica de las pymes (Consejerías Tecnológicas) orientado a asistir a las empresas para evaluar sus capacidades técnicas, establecer necesidades y buscar soluciones útiles⁶³.

Este Plan Plurianual se convirtió en un punto de inflexión en la planificación de las actividades de CTI del país. Como prueba de ello, la planificación sistemática y sistémica se fue consolidando en los años subsiguientes. Así es que se elaboraron dos Planes Plurianuales más para los períodos 1999-2001 y 2000-2002. Con la sanción de la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación (Ley 25.467/00) entre otras cosas se reordena y re define la estructura institucional de planificación del sistema creándose el Consejo Interinstitucional de Ciencia y Tecnología (CICYT)⁶⁴ y una Comisión Asesora para el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación integrada por personalidades destacadas y representativas de los diferentes actores del SNCT. Con esta nueva arquitectura institucional se elaboraron Planes Nacionales de CTI para los años 2003, 2004 y 2005 (SECyT, 2002, 2003 y 2004).

A los efectos del presente estudio es importante describir el Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación “Bicentenario” (2006-2010) (SECyT, 2005). El proceso de elaboración de este plan fue liderado por el Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (ONCTIP) que se creó justamente para fortalecer a la Secretaría en la realización de diagnósticos, en la formulación de políticas y planes, así como dar apoyo para requerimientos específicos vinculados con la formulación de políticas de CTI. Este Plan Estratégico tuvo la virtud de surgir de un ejercicio ampliamente participativo y fundamentado en estudios empíricos y prospectivos previos. De acuerdo al escenario de desarrollo sustentable establecido como modelo para orientar los esfuerzos y las políticas del sector, el Plan señala que el SNI debe ser fortalecido. Para ello sugiere que se redoblen los esfuerzos de articulación de las instituciones científicas y tecnológicas entre sí, y a su vez, en la mayor vinculación con los sectores productivos y los programas de desarrollo social, educativo y cultural. En este sentido, el Plan sostiene que el SNI se encuentra frente a cuatro grandes desafíos en donde las pymes tienen un lugar desigual. Estos desafíos son: i) aumentar la cohesión y la equidad social, ii) abrir senderos de desarrollo sustentable, iii) articular el SNI y tender a un nuevo perfil de especialización productiva y iv) acceder a una sociedad y una economía basadas en el conocimiento. En particular se entiende que las pymes pueden tener un rol importante en los últimos dos desafíos pero la política de innovación para pymes no está explicitada en el Plan.

⁶³ Chudnovsky (1999) hace una descripción del grado de ejecución y efectividad de estos esfuerzos.

⁶⁴ El CICYT está integrado por las máximas autoridades de nueve organismos nacionales (CONICET, CNEA, INTA; INTI, CONAE, SEGEMAR, INIDEP, INA, CITEFA, ANLIS) y un rector de universidad nacional de cada región del país, a propuesta del Consejo Interuniversitario Nacional (CIN).

Por último, cabe mencionar la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MinCyT) en 2007 que significa la jerarquización política e institucional de esta temática y que para algunos puede marcar una nueva etapa que, basándose en la trayectoria y el aprendizaje institucional previo, podría contribuir a la formulación de respuestas concretas y efectivas a dos demandas interrelacionadas que emergen: i) el desafío de un proceso de competencia a nivel internacional en el que las innovaciones y el cambio tecnológico juegan un papel central; ii) la necesidad de un escalamiento generalizado de la estructura productiva argentina basado en la incorporación de conocimiento a procesos, productos y organizaciones. (Porta y otros, 2010)

En conclusión, la evidencia presentada en esta sección permite afirmar que desde mediados de los noventa, la Argentina ha iniciado un proceso de mayor planificación y articulación de su política de CTI que rompe con el aparente *laissez faire* que imperaba hasta ese momento. Si bien el país parece contar con una estrategia nacional explícita en términos de fortalecer el SNI, aumentar los recursos, atender ciertas áreas temáticas y problemas, la política de innovación para pymes no forma parte de la misma de manera explícita. De este modo, esa política es el resultado de esfuerzos de distintos programas ejecutados en diferentes instituciones de manera aparentemente desarticulada.

4.4 Estimación de Gasto Público en Ciencia, Técnica e Innovación orientado a pymes

En este apartado se presentan estimaciones preliminares de los recursos públicos que el Estado Nacional viene invirtiendo en el sector de CTI en general y lo que se puede atribuir al apoyo a pymes para innovación. Este ejercicio además de cuantificar los recursos orientados de manera directa e indirecta a la innovación en pymes, permite identificar aquellas instituciones y programas de mayor importancia no solo en términos de recursos financieros sino por el tipo de apoyo a la innovación que realizan.

Para estimar los recursos financieros que el Estado Nacional⁶⁵ destina a apoyar de manera directa e indirecta para fortalecer la capacidad de innovación de las PYMES se parte de Faggella (2005) quien, en base a los presupuestos nacionales, desarrolla una metodología para calcular el total de gastos e inversión en CyT realizado por los distintos organismos del Estado Nacional para el período 1998-2004.

Las actividades científicas y tecnológicas (ACT) son actividades sistemáticas que están estrechamente relacionadas con la generación, el perfeccionamiento y la aplicación de los conocimientos científicos y tecnológicos. Comprende investigación y desarrollo⁶⁶ más actividades auxiliares de difusión de CyT, formación de recursos humanos en CyT y servicios tecnológicos.

La metodología de cálculo de recursos financieros asignables a innovación y pymes implementada para este estudio se divide en dos etapas. La primera etapa consistió en estimar la cifra de gastos efectivos realizados en ACT por los distintos organismos nacionales considerados por Faggella (2005) y complementados con la cifra de recursos ejecutados en la SEPYME y el MAGP (Ex SAGPyA) que normalmente no son contemplados en las estadísticas que publica periódicamente el MinCyT. La segunda etapa consistió en estimar que porción de estos gastos son asignables al apoyo en innovación de pymes. No pudo ser estimado el apoyo que proviene de los gastos tributarios dado que la información disponible no permite discriminar por tamaño de empresa.⁶⁷

⁶⁵ La evidencia disponible sugiere que el gasto en CyT realizado por los gobiernos subnacionales es minoritario. Sin embargo obtener una visión completa del esfuerzo que realiza el Estado en el área requeriría también capturar y estimar el gasto que se realizan a esos niveles de gobierno.

⁶⁶ Se entiende por I+D a cualquier trabajo creativo, llevado a cabo en forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para derivar nuevas aplicaciones (Faggella, 2005: 9).

⁶⁷ Se denomina gasto tributario al monto de ingresos que el fisco deja de percibir al otorgar un tratamiento impositivo que se aparta del establecido con carácter general en la legislación tributaria, con el objetivo beneficiar a determinadas actividades, zonas o contribuyentes. Los casos más habituales son los de otorgamientos de exenciones, deducciones de la base imponible y alícuotas reducidas.

4.4.1 Total de gastos en Actividades de Ciencia y Técnica e Innovación

Siguiendo a Fagella (2005) y sumando aquellos gastos en ACT que realiza la MAGP y la SEPYME se ha estimado que la Argentina ha gastado en el año 2008 poco menos de US\$ 1.000 millones en ACT (\$3.446 millones). El hecho que esta cifra sea dos veces superior a la registrada en el 2005 muestra el compromiso que el Estado Argentino ha tenido con el área. Actualmente, los gastos en ACT representaron casi el 3% del total del presupuesto nacional, mientras que en el año 2005 era apenas superior al 2% del presupuesto. En otras palabras los recursos financieros asignados al sector han crecido sostenida y sustancialmente en los últimos cuatro años, política y asignación que es coherente con la meta cuantitativa planteada en el Plan Estratégico.

Como resultado de una revisión detallada de las actividades presupuestarias de cada uno de los organismos ha sido posible agrupar a éstos en dos. Por un lado aquellos cuyas actividades influyen (directa o indirectamente) en la innovación de las pymes y por el otro un grupo de instituciones cuyo vínculo con las pymes es muy distante. Del cuadro 12 se desprende que doce instituciones (además de la SEPYME y el MAGP) se encuadran en el primer grupo y en términos de gasto representaban, en el 2008, el 93% del gasto total. Por otro lado, hay cinco instituciones que se encuadran en el segundo grupo donde sus actividades no parecen tener externalidad alguna en las pymes locales y representan poco menos que el 10% del gasto total.

CUADRO 12
GASTOS TOTALES ESTIMADOS EN ACT REALIZADOS POR ORGANISMOS
DEPENDIENTES DEL ESTADO NACIONAL. PERÍODO 2005-2008
(En pesos a precios corrientes)

ACT	Jurisdicción	2005	2006	2007	2008	
	CONAE	41	87	140	193	
	IGM	22	27	25	29	
	INTA	272	417	518	729	
	INTI	41	63	102	132	
	CNEA	113	156	210	288	
ACT - Instituciones con llegada a pymes ^a	INA	16	20	23	29	
	SEGEMAR	16	25	31	36	
	Min. Educ.	121	136	165	181	
	CONICET	323	419	595	749	
	Min Cy T ^b	176	198	327	372	
	CITEFA	20	26	31	36	
	INIDEP	16	20	23	28	
	TOTAL (ACT con llegada e pymes)		1 179	1 595	2 190	2 802
		Min. Rel. Ext.	-	10	11	15
		EM CFA	-	-	66	132
ACT - Instituciones sin llegada a pymes	Min. Plan.	13	7	11	15	
	Fund. Miguel Lillo	-	9	12	17	
	ANLIS	33	45	55	76	
TOTAL ACT		1 224	1 666	2 345	3 057	
Industria	SEP y ME ^c	20	41	21	20	
Agricultura	M. AGP	380	117	119	369	
TOTAL ACT + Industria + Agricultura		1 624	1 824	2 485	3 446	

Fuente: Cuenta de Inversión, Secretaría de Hacienda del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas.

^a Incluye al CITEFA e INIDEP.

^b Del 2005 al 2006 el gasto corresponde a la SCTeIP.

^c Del gasto correspondiente a la Sepyme se restan 536 millones correspondientes al Programa Global de Crédito.

4.4.2 Gastos en ACT orientado a pymes

La pregunta central en el marco de este estudio es poder cuantificar el porcentaje de estos recursos financieros asociable a políticas de apoyo a innovación en pymes. En otras palabras, cuanto de esta suma total llega de manera directa (programas específicos) o indirecta (via externalidades) a pymes. Para estimar este monto se establecieron ponderadores que permiten aproximar que parte del presupuesto de cada organismo llega de manera directa a las pymes y que parte de manera indirecta⁶⁸. Se definieron dos set de ponderadores. Uno asume que un porcentaje mayor del gasto de las instituciones podría asignársele a la innovación en pymes (Escenario 'O'). El otro hace previsiones más moderadas (Escenario 'M'), de modo que las cifras que aquí se detallan representan un rango aproximado de los recursos asignados.

En el cuadro 13 se observa que los gastos directos en ACT orientados a pymes en el año 2008 se encuentran entre los \$591 millones y \$353 millones (US\$ 181 millones y US\$ 112 respectivamente). En ese mismo año los recursos financieros que podrían llegar de manera indirecta tienen como límite superior los \$224 millones (US\$ 71 millones) y como límite inferior los \$106 millones (US\$ 34 millones). Comparando estas cifras con las estimaciones del año 2005 se puede afirmar que, en 4 años, los gastos directos se multiplicaron por 2,5 y los indirectos alrededor de 2,2.

CUADRO 13
GASTOS ESTIMADOS EN ACT ORIENTADOS A INNOVACIÓN EN PYMES
(DIRECTOS E INDIRECTOS). PERÍODO 2005-2008
(En millones de pesos a precios corrientes)

Año	Directo		Indirecto		Total	
	Escenario "O"	Escenario "M"	Escenario "O"	Escenario "M"	Escenario "O"	Escenario "M"
2005	238	140	103	46	341	186
2006	340	198	142	72	482	270
2007	486	290	178	83	664	373
2008	591	353	224	106	815	459

Fuente: Elaboración propia en base a información de Cuenta de Inversión, Secretaría de Hacienda del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas.

Del análisis de los gastos realizados en ACT que son atribuibles al apoyo directo a la innovación en pymes, se puede observar (cuadro 14) que el mismo está concentrado en las actividades ejecutadas por cuatro organismos. En primer lugar el MinCyT aunque, como se verá más adelante, los gastos se refieren casi exclusivamente a todos los instrumentos financieros que se ejecutan desde el FONTAR y que reflejan en promedio para el período 2005-2008 el 43% del total del el gasto en ACT a pymes ejecutado por el Estado Nacional.

En segundo lugar se destaca el INTA que representa aproximadamente el 41% del todo el gasto en ACT a pymes, en promedio para el período 2005-2008. Esto refleja que el sector agropecuario y agroindustrial se lleva una parte significativa de los recursos destinados a la innovación en el país. El INTA junto con el MinCyT explican, en promedio, poco más las tres cuartas partes de los recursos que se estima están orientados innovación en pymes. Luego se destacan el INTI y los programas del MAGP. Debe destacarse la escasa relevancia de la SEPYME por ser este el organismo estatal con el mandato preciso de fortalecer a las pymes del país.

⁶⁸ Esto es a lo máximo que se puede aspirar con la información y tiempo disponibles. Para arribar a cifras más precisas habría que estudiar en profundidad cada institución, tarea que excede largamente el alcance del presente estudio.

CUADRO 14
GASTOS ESTIMADOS EN ACT ORIENTADOS A INNOVACIÓN EN PYMES EN FORMA DIRECTA. PERÍODO 2005-2008

(En millones de pesos a precios corrientes)

Jurisdicción		Escenario "O"				Escenario "M"			
		2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008
	INTA	87	149	185	260	52	89	111	156
	INTI	21	31	51	66	12	19	31	39
	SEGEMAR	1	1	2	2	0	0	1	1
	MIN CyT ^a	110	131	217	230	69	82	135	144
ACT	CITEFA	1	0	0	1	0	0	0	0
ampliado	INIDEP	2	2	3	4	1	1	1	2
Total (ACT + CyT A)		221	314	458	563	135	191	279	342
Industria	SEPT y ME	5	12	6	6	0	0	0	0
Agricultura	SAGP y A	11	13	21	21	6	7	11	11
Total (ACT + ACT A+a+I)		238	340	486	591	140	198	290	353

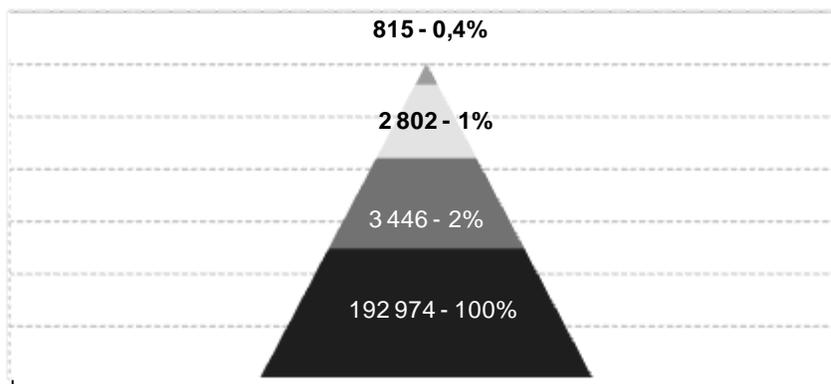
Fuente: Elaboración propia en base a información de Cuenta de Inversión, Secretaría de Hacienda del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas.

^a Del 2005 al 2006 el gasto corresponde a la SCTeIP.

Es importante destacar que los recursos que el Estado coloca en el SCT en general también repercuten en la capacidad de innovar de las pymes aunque de manera mucho más indirecta. Existen organismos que realizan ACT que son atribuibles al apoyo indirecto (mediante externalidades) a la innovación en pymes donde el caso más significativo es el del CONICET que concentra alrededor de 62% de las ACT que llegan de manera indirecta a las pymes locales. Le sigue en orden de importancia el INTA que reúne alrededor del 23% de los recursos destinados ACT en pymes.

Los gráficos 4 y 5 a continuación ilustran que tomando los límites superior e inferior, dentro de los cuales se estima que podrían estar los montos que realmente están siendo destinados a las actividades de innovación en pymes, el peso de del gasto dirigido a la innovación en pymes es considerablemente escueto. Tanto en el primer caso como el segundo, el Gasto Público de la Administración Nacional, representa el 100% y las ACT totales el 2%. En el caso mas optimista las ACT dirigidas a pymes representan el 0,4% del gasto total, sumando el gasto directo como el indirecto, mientras que en el caso más moderado el mismo explica el 0,2% del gasto total.

GRÁFICO 4
GASTO DIRIGIDO A PYMES – ESCENARIO ‘O’ (EN MILLONES DE \$), AÑO 2008

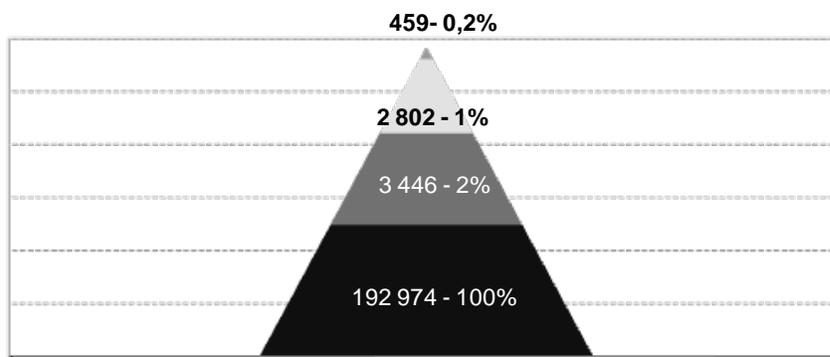


1

- Gasto Total de la Administración Nacional
- Gasto en ACT
- Gasto en de Jurisdicciones con incidencia en pymes
- Gasto en pymes estimado

Fuente: Elaboración propia en base a información de Cuenta de Inversión, Secretaría de Hacienda del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas

GRÁFICO 5
GASTO DIRIGIDO A PYMES – ESCENARIO ‘M’ (EN MILLONES DE \$), AÑO 2008



1

- Gasto Total de la Administración Nacional
- Gasto en ACT
- Gasto en de Jurisdicciones con incidencia en pymes
- Gasto en pymes estimado

Fuente: Elaboración propia en base a información de Cuenta de Inversión, Secretaría de Hacienda del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas.

En resumen, las cifras parecen indicar que para estudiar las políticas de apoyo a la innovación en pymes será necesario concentrarse en analizar las actividades que han venido diseñando y desarrollando las instituciones cuyos recursos tienen mayor llegada a las pymes locales (MinCyT, INTA, CONICET e INTI) como se analiza en la sección siguiente. Debe tenerse presente que \$ 815 millones equivale a menos de US\$ 250 millones (menos de 5% de las exportaciones totales de las pymes y algo más de US\$ 100 por persona ocupada).

5. Políticas orientadas a fortalecer la capacidad de innovación de las pymes. Principales instituciones, instrumentos

Del análisis realizado hasta aquí se desprende que en la Argentina no existe una política nacional explícita e integral de apoyo a la innovación de las pymes. La asistencia pública para innovar que recibe este segmento de empresas por parte del Estado surge como resultado de las acciones de las cuatro instituciones que concentran la mayor parte de los recursos humanos y financieros que pueden asociarse a la innovación en pymes: ANPCyT, CONICET (ambas dependientes del MinCyT), INTA e INTI. En consecuencia, para estudiar y cuantificar el apoyo que las pymes reciben para innovación en esta sección se analizan cada una de las instituciones mencionadas. Para cada caso se hace una breve presentación de la institución (años desde su fundación, cantidad de personal, presencia territorial, objetivos generales, etc.) y luego se examinan los instrumentos específicos orientados a pymes y/o canales de vinculación existentes con las empresas.

Del párrafo anterior, surge que la SEPYME, creada en 1997 y autoridad de aplicación de la Ley PYME (24.467) no forma parte de las instituciones relevantes en el apoyo a la innovación. Si bien es 'la' institución del Estado Nacional que debería liderar, coordinar y articular diferentes instrumentos de promoción y asistencia a las pymes, entre ellos los de fomento a la innovación, esta dependencia se ha orientado a atender cuestiones coyunturales vinculadas al facilitar el acceso al financiamiento y a proveer servicios de gestión y capacitación. Desde su creación sufrió varios cambios de jurisdicción, atribuciones y de autoridades. Estos vaivenes institucionales posiblemente sean la causa por la cual no haya podido avanzar en la implementación de políticas e instrumentos orientados a mejorar la competitividad de las pymes del país y por ello no es un actor relevante a tener en cuenta para analizar las políticas de innovación.

5.1 Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT)

La ANPCyT fue creada a comienzos del año 1996 con el objetivo de agrupar distintos instrumentos de fomento a la innovación tecnológica que se hallaban dispersos en distintas jurisdicciones. Actualmente depende administrativamente del MinCyT y su misión es promover el desarrollo científico y la innovación tecnológica respaldando iniciativas y proyectos tendientes a mejorar las condiciones sociales, económicas y culturales del país. Su administración está a cargo de un Directorio que tiene poder de decisión sobre la organización y planeamiento estratégico del organismo, como así también sobre las líneas de financiamiento, la asignación de recursos y los criterios y procedimientos de evaluación.

Para cumplir su misión, la ANPCyT dispone de fondos del Tesoro Nacional, de préstamos con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), del recupero de los créditos otorgados y de recursos provenientes de convenios de cooperación con organismos e instituciones internacionales.

A través de sus dos Fondos, el Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR) en lo relativo a empresas y el Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCyT) en lo relativo a grupos de investigación, financia el desarrollo de investigaciones científicas, innovaciones y modernizaciones tecnológicas de empresas e institutos de investigación de todo el país. Además, administra al FONSOFT, fondo fiduciario creado a partir de la sanción de la Ley de Promoción de la Industria del Software. Si bien los subsidios que se otorgan a través del FONCyT a institutos y grupos de investigadores en algunos casos terminan apoyando la innovación de pymes (Aggio y Milesi 2009), el apoyo directo a la innovación en pymes se efectúa a través del FONTAR y el FONSOFT⁶⁹.

⁶⁹ Al momento de realizar este estudio la ANPCyT estaba lanzando el Fondo Argentino Sectorial (FONARSEC) cuyo objetivo es desarrollar capacidades críticas en áreas de alto impacto potencial y transferencia permanente al sector productivo.

5.1.1 FONTAR

El FONTAR es la herramienta principal para el apoyo a empresas y tiene como objetivo mejorar la competitividad de las firmas argentinas a través de la promoción de la innovación tecnológica. Su misión es apoyar proyectos dirigidos al mejoramiento de la productividad en el sector privado a partir de la innovación tecnológica. Para el logro de este objetivo, cuenta con un conjunto de instrumentos que abarcan diferentes ‘estadios del ciclo de la innovación’. Para cada una de estas etapas es posible asociar un determinado nivel de riesgo y utilización de recursos. En las primeras etapas del ciclo donde el riesgo tecnológico es mayor se implementan subsidios de modo de atender proyectos con una complejidad tecnológica elevada. A medida que las etapas se van acercando al momento de comercialización, donde el riesgo se reduce y aumenta el monto de inversión, se implementan créditos de devolución obligatoria.

Como parte de la Agencia, el FONTAR depende del Directorio y es gestionado por un Director Ejecutivo. De acuerdo a Sztulwark (en prensa) en el año 2007 trabajaban un total de 35 personas de los cuales 3 estaban abocados a la Dirección y coordinación, nueve al área administrativa y 23 a evaluación de proyectos (Cuadro 15).

CUADRO 15
CANTIDAD DE PERSONAL OCUPADO EN EL FONTAR, POR TIPO DE TAREA AÑO 2007

Tipo de tarea	Cantidad de personas
Dirección y coordinación	3
Evaluación	23
Evaluadores técnicos	17
Evaluadores económicos financieros	6
Administración	9
Total	35

Fuente: Sztulwark (en prensa), cuadro 16.

Si bien una parte importante del personal aparece abocado al área de evaluación de proyectos, el FONTAR trabaja intensivamente en el monitoreo de los proyectos que se aprueban. Se hacen 2-3 vistas a cada empresa a lo largo del proyecto donde el Ingeniero consultor del FONTAR que visita la planta hace tareas de ‘extensión’ y ayuda a resolver problemas que no habían sido previstos originalmente. Hay muchas evaluaciones externas y para ello el FONTAR ha firmado convenios con más de 30 instituciones. De este modo, el trabajo de evaluación lo realiza personal externo y el monitoreo personal propio. Las evaluaciones que hacen los técnicos del FONTAR son elevadas a una comisión evaluadora conformada por 12 personas de destacada trayectoria profesional en el sector. Esto le otorga fortaleza, solidez e independencia dado que evita posibles presiones para que determinados proyectos sean aprobados.

Los gastos operativos de acuerdo a cifras extraídas del presupuesto nacional son de alrededor del 4% del total de gastos del FONTAR y de acuerdo a SEGIB (2009) están financiados en partes iguales por el Gobierno Nacional y financiamiento externo. Por su parte, los recursos asignados a los programas son provistos en un 35% por el gobierno nacional y en un 65% por fuentes de financiamiento externo (SEGIB, 2009).

Instrumentos de apoyo disponibles

En la actualidad, el FONTAR dispone de tres tipos de instrumentos de financiamiento: aportes no reembolsables (subsidios), incentivos fiscales y créditos. Además existe un instrumento especial orientado a aglomerados productivos que combina instrumentos del FONTAR con otros instrumentos de la ANPCyT. Dependiendo del caso, los instrumentos se ejecutan a través de ‘convocatorias públicas’ donde el FONTAR establece una fecha límite para la presentación de proyectos o a través de ‘ventanillas permanentes’ que reciben propuestas durante todo el año (Cuadro 16).

CUADRO 16
RESUMEN DE LOS INSTRUMENTOS DEL FONTAR DIRIGIDOS A EMPRESAS

	Instrumento	Objetivo	Destinatarios	Tipo	Monto y % a financiar
	ANR 600	Mejorar las estructuras productivas y la capacidad innovadora de las empresas.	Pymes radicadas en el territorio nacional	CP	Hasta 50% del costo total del proyecto (máximo de US\$ 200.000)
	ANR Proyectos Creación de Laboratorios I+D en Empresas	Creación o fortalecimiento de una unidad I+D en empresas a través de la incorporación de investigadores y equipamiento de investigación.	Empresas con facturación anual inferior al equivalente en pesos de US\$ 30 millones y nuevas empresas de base tecnológica.	CP	Hasta 50% del costo total del proyecto (máximo de US\$ 200.000)
	ANR Programas de Consejerías Tecnológicas (PCT)	Favorecer a la construcción de un mercado de servicios científico tecnológicos y a la articulación del sistema científico - tecnológico con el sector socio - productivo	Grupo de pymes con afinidad en las problemáticas tecnológicas.	CP	Hasta US\$ 75.000
	ANR Producción más Limpia	Mejorar el desempeño ambiental de las pymes	pymes	CP	50% del costo total del o los proyectos (máximo \$300.000)
	ANR PATENTES	Promover la protección de los resultados innovadores en producto	Pymes y/o- instituciones científicas	VP	80% de los gastos elegibles sin superar el equivalente en pesos a: - US\$ 5.000 para las solicitudes de patente en la Argentina. - US\$ 75.000 para las solicitudes de patente en otros países
SUBSIDIOS	ANR Iberoeka	Mejorar las estructuras productivas y la capacidad innovadora de empresas que cuenten con la certificación del programa IBEROEKA	Pymes	CP	50% del costo total del o los proyectos (máximo \$600.000)
	Aportes Reembolsables A Instituciones (ARAI)	Fortalecer las capacidades de desarrollo de servicios tecnológicos para la producción de bienes y servicios, a través de la creación, ampliación o mejoras en las facilidades de instalación, equipamiento y capacitación de recursos humanos.	Instituciones públicas y privadas sin fines de lucro que presten servicios tecnológicos al sector productivo.	VP	80% del costo total del proyecto (máximo US\$ 2 millones)
	ARTICULO 2º - Créditos para Proyectos de Modernización	Modernización tecnológica de las empresas.	Pymes individuales o en grupo	VP	El financiamiento será de hasta \$600.000.
	Créditos Regionales	Apoyar el desarrollo tecnológico en determinadas zonas del país	Se determinan por convocatoria	CP	Tipos de créditos a determinar por cada convocatoria
INCENTIVOS FISCALES	Créditos a Empresas CAE I y CAE II ^a	Consolidar los procesos de modernización tecnológica de empresas pertenecientes al sector manufacturero y primario	Empresas orientadas a lograr una modernización tecnológica.	CP	Hasta un 80% de los gastos aceptables del proyecto elegible con (máximo \$600.000)
	Programa de Crédito Fiscal	Mejorar las estructuras productivas y la capacidad innovadora de las empresas	Personas físicas o jurídicas titulares de empresas	CP	50% del presupuesto total del proyecto
COMBINADOS	Proyectos Integrados de Aglomerados Productivos (PI-TEC)	Contribuir al surgimiento de acuerdos estratégicos entre los actores de un AP en cuanto al desarrollo de dinámicas innovadoras que contribuyan al mejoramiento de la competitividad	Agglomerados productivos: concentraciones territoriales de empresas, que presentan cierta especialización productiva en una cadena de valor común y entre las cuales se desarrollan instancias de análisis y prospección compartidas, vínculos cooperativos e iniciativas asociativas.	VP	US\$ 4 millones, mediante la utilización de los distintos instrumentos de FONTAR y FONCyT. Se podrá asignar hasta un 7% del presupuesto (máximo US\$ 60.000/año) para cubrir gastos de coordinación del proyecto y un 3% a costos de operación y soporte de la institución solicitante (máximo US\$ 25.000/año).

Fuente: Elaboración propia en base al FONTAR (2009).

^a Líneas actualmente suspendidas por falta de recursos (Anuario FONTAR, 2009).

Las cifras globales del FONTAR para el período 2003-2008 indican que se han aprobado más de 3.000 proyectos por un monto total que supera por poco los \$ 1.000 millones. Los créditos, en su conjunto, explican una cuarta parte de los proyectos pero más del 60% del total de los montos. Por el contrario, los subsidios explican más de la mitad del total de proyectos aprobados pero una quinta parte de los montos. En una posición intermedia se encuentran los créditos fiscales que son el 22% de los proyectos y el 16% de los montos aprobados. Estas cifras indican que el monto de apoyo promedio de los créditos ronda los \$800 mil y de los subsidios los \$130 mil. Si se considera que los subsidios están orientados a las fases del proceso innovador más riesgosas por la incertidumbre, podría afirmarse que poco más del 20% de los recursos disponibles se destinó a ese segmento.

CUADRO 17
PROYECTOS Y MONTOS APROBADOS EN EL PERÍODO 2003-2008
(en pesos corrientes)

Tipo de apoyo	Proyectos		Montos aprobados		Apoyo promedio por proyecto (en \$)
	Cantidad	% del total	Millones de \$	% del total	
ANRs	1 687	53%	223	22%	132 187
Crédito Fiscal	693	22%	160	16%	230 880
Créditos	801	25%	630	62%	78 6 517
Total	3 181	100%	1 013	100%	31 8 453

Fuente: Elaboración propia en base a FONTAR (2009).

La cantidad de proyectos no es igual a la cantidad de empresas asistidas. Esto se debe a que hay empresas que fueron apoyadas en más de una oportunidad con instrumentos diferentes. FONTAR (2009) señala que durante el año 2008 se observó un aumento en la recurrencia de las empresas que se presentaron al programa. En el caso de la convocatoria de Crédito Fiscal la recurrencia fue mayor, y a medida que pasa el tiempo las empresas se renuevan menos. En cambio en los ANR, se dio la situación inversa, aproximadamente dos de cada tres empresas que se presentaron eran nuevas. Si bien la información disponible no permite proveer precisión acerca de la cantidad exacta de empresas asistidas en el período, el número de proyectos da una referencia del alcance del programa.

Subsidios o Aportes no reembolsables (ANRs)

Los ANR comenzaron a principios de la presente década y es el instrumento que financia los proyectos de mayor riesgo tecnológico relativo y al que se presentan en promedio alrededor de 500 empresas por convocatoria. Actualmente hay en funcionamiento cinco subsidios que cofinancian proyectos en diferentes etapas del proceso innovador a través de subsidios. El subsidio más básico es el Programa de Consejerías Tecnológicas que está orientado a sensibilizar a las empresas sobre sus necesidades y problemas tecnológicos de modo de fortalecer el mercado de servicios científico-tecnológicos y la articulación del SCT con el sector productivo. Estos subsidios no pueden superar el equivalente a US\$ 75.000 y no requieren de una contraparte del beneficiario. Esta ayuda puede entenderse como la puerta de acceso a otros instrumentos más específicos y sofisticados donde se solicita que la empresa elabore y justifique técnica, económica y financieramente un proyecto y que además haga un aporte al proyecto como contraparte.

A excepción del ANR 600 (una continuación del ANR 300) que es abarcativo en el tipo proyectos que financia, el resto de los instrumentos son específicos y su diseño ha surgido de demandas empresariales y/o de la identificación de necesidades realizada por el FONTAR. Así es que se creó un subsidio para apoyar a las empresas en el proceso de patentamiento de sus innovaciones (ANR patentes) y otro para crear y/o fortalecer las áreas de I+D (ANR I+D). En ambos casos, se apunta a cofinanciar actividades de empresas probadamente innovadoras que necesitan recursos adicionales tanto para proteger su propiedad intelectual, como para fortalecer sus áreas de innovación.

Finalmente, se creó un subsidio orientado a la mejora del desempeño ambiental de las firmas, para lo cual se realizó un solo llamado donde se aprobaron pocos proyectos.

Como se observa en el cuadro 17 los ANR 300 operaron hasta 2005. En 2006 son sustituidos por los ANR 600 que abren la convocatoria ese mismo año y posteriormente en 2008. En la convocatoria realizada en el año 2006 se aprobaron 313 proyectos por un monto total de aproximadamente \$136 millones (US\$ 44 millones) de los cuales el FONTAR compromete alrededor de \$60 millones (US\$ 20 millones). Finalmente en la convocatoria que se abre en 2008 se aprueban 275 proyectos que suman aproximadamente \$124 millones (US\$ 39 millones) de los cuales el FONTAR aporta \$58 millones (US\$ 18 millones).

Los ANR IB abren una convocatoria por año en el período 2005-2008. De la convocatoria realizada en 2005 se aprueban 9 proyectos que comprometen un monto total de \$1,7 millones de los cuales el FONTAR aporta \$0,8 millones. En 2006 y 2007 cae la cantidad de proyectos aprobados siendo 3 en los dos ejercicios. En el primero el se aprueban \$0,6 millones de los cuales el FONTAR aporta \$0,3 millones, mientras que en el segundo ejercicio el monto aprobado es de \$2 millones y la Agencia aporta \$0,9 millones. Finalmente en 2009 se aprueban 4 proyecto y tanto el monto aprobado por convocatoria como el monto comprometido por el FONTAR crecen considerablemente, siendo los montos de, \$ 4 millones y \$2 millones respectivamente.

En 2007, además de la convocatoria de ANR IB, se abre la correspondiente a los instrumentos ANR I+D y ANR PL. En la primera se aprueban 17 proyectos equivalentes a un monto de \$20 millones (US\$ 6 millones) de los cuales el FONTAR aporta \$6 millones (US\$ 2 millones). En lo que respecta al segundo instrumento se aprueban 49 proyectos que suman un monto total de \$23 millones (US\$ 7 millones) de los cuales el organismo en cuestión aporta \$10 millones (US\$ 3 millones).

Finalmente, en 2008 se aprueban 3 proyectos por convocatoria correspondientes al instrumento ANR Patentes que comprometen un monto total de \$0,14 millones de el FONTAR aporta \$0,10 millones.

CUADRO 18
ANRS APROBADOS POR CONVOCATORIA: CANTIDAD, MONTOS TOTALES APROBADOS
Y MONTOS APROBADOS POR FONTAR. PERÍODO 2005-2008
(en millones de pesos corrientes)

Tipo de ANR	Año de convocatoria												TOTAL		
	2005			2006			2007			2008					
	PA	MA	MCF	PA	MA	MCF	PA	MA	MCF	PA	MA	MCF	PA	MA	MCF
Cultivos Andinos	3	0,5	0,3										3	0,5	0,3
Laboratorios de I+D							17	20,3	6,2				17	20,3	6,2
Producción Limpia)							49	23,3	10,1				49	23,3	10,1
ANR 300/ ANR 600	273	83,0	34,3	313	136,0	59,6							275	124,4	57,7
IBEROEKA	9	1,8	0,8	3	0,6	0,2	3	2,1	0,9	4	4,3	1,8	19	8,7	3,8
PATENTES ^a	7	0,4	0,4							3	0,1	0,1	10	0,6	0,5
Total	292	85,7	35,8	316	136,6	59,8	69	45,6	17,2	282	128,8	59,7	959	396,7	172,4

Fuente: Elaboración propia en base a información suministrada por el FONTAR.

Nota: Las celdas en blanco señalan que en ese año no se realizó convocatoria del ANR.

^aEn 2005 funcionó como Convocatoria y desde 2008 como ventanilla permanente. La información disponible por tipo de ANR permite presentar datos para el período 2005-2008 y por tanto los totales aquí expresados no son comparables con los presentados en el cuadro 3. PA = Proyectos Aprobados; MA= Montos Aprobados; MCF= Montos comprometidos por el FONTAR.

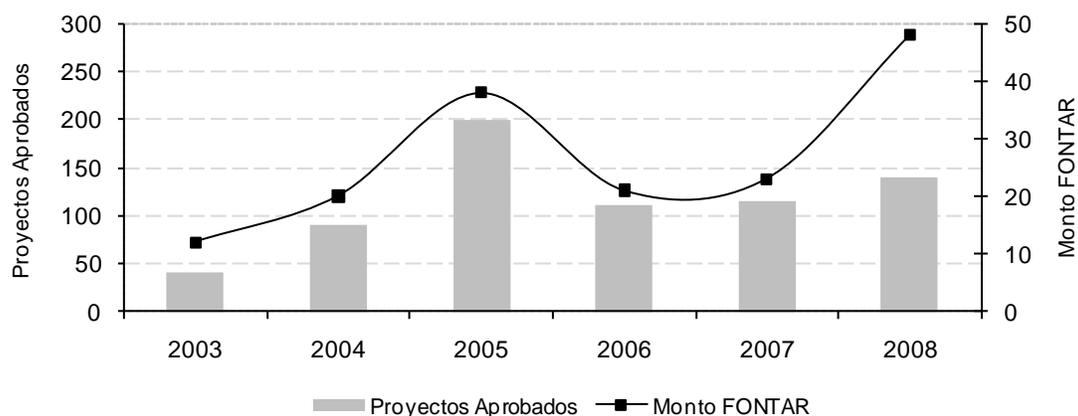
A modo de resumen, se puede señalar que las convocatorias realizadas en el período 2005-2008 dieron lugar a 959 proyectos, por montos cercanos a los \$400 millones (US\$ 130 millones), de los cuales el FONTAR se comprometió a aportar \$172, millones (US\$ 56 millones) (43% del monto de los proyectos aprobados). Los montos y proyectos aprobados por año dependen de la cantidad y tipo de convocatorias que se abren cada año. Los ANR más demandados son los destinados a mejorar las estructuras productivas y la capacidad innovadora de las empresas (ANR 300 – 600) eso explica el reducido número de proyectos aprobados en el año 2007 cuando no hubo convocatoria para este tipo de ANRs. Los montos aprobados y los efectivamente desembolsados en cada año difieren siendo en general menores los últimos. Entre el 2004 y 2009 se desembolsaron efectivamente \$100 millones (US\$ 32 millones) cuando se aprobaron más de \$170 millones (US\$ 54 millones). Esto se debe a que los proyectos que se aprueban en un año se ejecutan en los años siguientes y a que no todos los proyectos aprobados son finalmente ejecutados

Crédito Fiscal (CF)

Este programa financia tres tipos de proyectos: a) I+D destinado a empresas de todos los tamaños; b) Modernización Tecnológica principalmente a dirigido a pymes y empresas que no superen los US\$ 90 millones de ventas anuales; c) consejerías tecnológicas para clientes y proveedores. En lo que refiere a los beneficiarios, esta subvención está dirigida a personas físicas o jurídicas titulares de empresas productoras de bienes y servicios. De las tres modalidades la única que es exclusiva para pymes es la que se refiere a proyectos de modernización tecnológica. Se pone en práctica a través de la adjudicación de CF que puede descontarse del impuesto a las ganancias. Asimismo, el monto del apoyo no puede exceder el 50% del presupuesto total del proyecto.

Entre 2003 y 2008 se aprobaron 693 proyectos a través de crédito fiscal por un monto superior a \$160 millones (US\$ 55 millones). El 22% de los proyectos aprobados durante dicho período correspondió a este instrumento mientras que en el caso de los montos fue del 16%. En el año 2008, los montos se duplicaron respecto al año anterior y superando el máximo alcanzado el año 2005.

GRÁFICO 6
EVOLUCIÓN DE LOS PROYECTOS Y MONTOS APROBADOS DURANTE EL PERÍODO
2003-2008 A TRAVÉS DE CRÉDITO FISCAL
(en millones de pesos corrientes)



Fuente: Dirección Nacional de Información Científica en base a datos del FONTAR.

En el Cuadro 19 se resume la ejecución presupuestaria del CF de los años 2006 y 2007, discriminando el monto efectivo asignado a pymes. En el año 2006 el porcentaje de CF dirigido a pymes fue del 84%, mientras que en el año 2007 llegó al 91,5% del CF total. Del cuadro se puede observar que solo un proyecto por año fue aprobado para consejerías tecnológicas. Esta modalidad es supuestamente la que está más orientada a firmas con menor capacidad innovadora y que requieren de ayuda para identificar sus problemas tecnológicos e implementar acciones que fortalezcan su capacidad innovadora. Por el contrario, la mayor cantidad de proyectos y recursos está asignada a la modalidad de modernización tecnológica muy posiblemente aprovechada por empresas dinámicas que obtuvieron o planean obtener ganancias suficientes como para poder invertirlos en proyectos de innovación.

CUADRO 19
CRÉDITO FISCAL POR MODALIDAD
(cantidad de proyectos, pesos corrientes y porcentajes)

Modalidad	Año 2006				Año 2007			
	Nº de proyectos	Inversión Total	CF Otorgado	% pymes	Nº de proyectos	Inversión Total	CF Otorgado	% pymes
Consejerías Tecnológicas	1	381 164	182 959	100%	1	164 312,43	79 691,53	0%
I+D	28	26 605 795	7 518 374	58%	25	17 201 949,52	5 263 304,75	65%
Modernización Tecnológicas	76	48 698 871	12 298 667	100%	83	60 306 728,77	17 210 185,84	100%
Total	105	75 685 831	20 000 000		109	77 672,991	22 553,182	

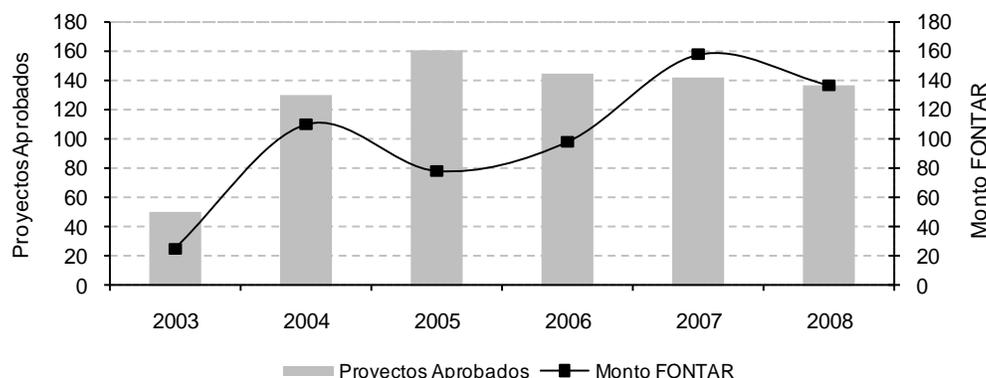
Fuente: Sztulwark, 2010, Cuadro II.10.

Dicho esto, las cifras presentadas en el cuadro anterior que señalan el porcentaje de beneficiarias que son pymes debe ser tomado con cautela dado que el límite superior de ventas anuales estipulado por el instrumento para ser elegible supera los \$ 340 millones. Esta cifra es varias veces superior al límite de la definición oficial de pyme argentina (Disposición SEPYME N° 147/2006).

Créditos

Durante el período 2003-2008, la cantidad de créditos aprobados asciende a 801, lo cual representa el 25% del total de proyectos aprobados por el FONTAR en el período. En los últimos años esta variable se mantuvo relativamente estable entorno a los 150 proyectos anuales. Los montos aprobados mostraron una cierta fluctuación durante el período; no obstante, su tendencia de crecimiento fue positiva. De hecho, los montos aumentaron seis veces respecto al año 2003 alcanzando los \$ 141 millones en el año 2008. El crecimiento promedio anual del número de proyectos aprobados fue del 21%, mientras los montos experimentaron un crecimiento anual promedio superior al 40%. La principal línea de financiamiento es CAE I, destinada especialmente a financiar proyectos donde se permite la compra de bienes de capital (línea fuera de funcionamiento por escasez de recursos).

GRÁFICO 7
EVOLUCIÓN DE LOS PROYECTOS Y MONTOS APROBADOS A TRAVÉS DE CRÉDITOS
DURANTE EL PERÍODO 2003-2008
(En millones de \$)



Fuente: FONTAR (2009).

Combinados (PITEC)

El caso más novedoso y sofisticado de apoyo son los Proyectos Integrados de Aglomerados Productivos (PI-TEC). A diferencia del resto de los instrumentos, los PI-TEC no apoyan empresas o instituciones individuales. Por el contrario, se trata de un financiamiento integral dirigido a actividades de investigación, desarrollo y modernización tecnológica, en los que intervienen grupos de empresas, centros de investigación, gobiernos provinciales y/o municipales, cámaras empresariales, todos ellos vinculados a un aglomerado productivo de una determinada región. En una primera instancia se aprobaron 10 proyectos de distintas cadenas de valor.

El programa PITEC ha ejecutado hasta el momento alrededor de \$ 8 millones que representa menos del 15% de los montos aprobados. Esta sub ejecución se explica por varios motivos. En primer lugar, la implementación del instrumento paralelamente a la construcción y/o fortalecimiento de la institucionalidad en cada uno de los aglomerados ha llevado un tiempo considerable. A este factor se le suma la coyuntura económica y política en la cual debieron comenzar a ejecutarse los proyectos. No obstante ya existen más de 100 proyectos aprobados de los cuales un 30% aproximadamente se encuentran en ejecución, y los restantes se encuentran próximos a ejecutarse.

CUADRO 20
PROYECTOS PITEC
(Cantidad y montos aprobados en pesos corrientes)

Tema	Fecha de aprobación	Nº de proyectos ^a	Montos aprobados(\$)
Maquinaria Agrícola	abr-08	39	9 832 346
Forestal	abr-08	20	6 827 275
Ciruelas Desecadas	abr-08	3	963 642
Apícola	jul-08	6	7 980 698
Metalmecánica	jul-08	5	2 560 242
Vitivinícola	Ago-08	8	2 790 017
Farmacéutico	Ago-08	7	6 468. 160
Biocombustible	Ago-08	5	10 838 867
Tealero	feb-09	5	2 397 638
Salmónidos	feb-09	6	8 267 296
Totales		104	58 926 180

Fuente: Elaboración propia en base a información suministrada por el FONTAR.

^a Esto incluye ANRs, Consejerías tecnológicas, ARAI y Créditos a Empresas (CAE).

Distribución sectorial y geográfica de los proyectos

Una dimensión importante a considerar es la distribución sectorial y geográfica de los proyectos financiados. En referencia a lo primero, la evidencia muestra que existe una fuerte concentración de los apoyos en las zonas urbanas del país. En 2008, 50% de los proyectos aprobados fueron para firmas de la provincia de Buenos Aires y la Capital del país, segunda en orden de importancia aparece la zona central (Córdoba y Santa Fé) y luego muy lejos de estas dos Cuyo. Esta concentración responde con las regiones donde están radicadas la mayor cantidad de potenciales destinatarios de los instrumentos y donde se concentra la mayor parte de las pymes, producción y empleo del país. En consecuencia, no debe sorprender que instrumentos orientados por la demanda se distribuyan de ese modo. Sin embargo, cabe preguntarse si las autoridades del FONTAR han diseñado algún instrumento para orientar recursos a las zonas menos desarrolladas para reducir las disparidades. Eventualmente se podría pensar que en las mencionadas zonas sería más efectivo implementar instrumentos menos sofisticados del tipo de consejerías tecnológicas y de ese modo sensibilizar a la demanda.

Sobre la distribución sectorial se puede señalar que hay una fuerte presencia del sector industrial en general y dentro de este la metalmecánica, luego le sigue en orden de importancia productos agroindustriales (FONTAR, 2009). El peso relativo que tienen los sectores asistidos en el total de proyectos no se corresponde con la importancia que esos sectores tienen en la economía en su conjunto. A modo de ejemplo, mientras el sector textil explica el 2% del total de proyectos aprobados, su peso en el valor agregado industrial es aproximadamente 7 veces superior. De este modo, esto hace difícil que los esfuerzos que se realizan para apoyar a las pymes en su proceso de innovación se vean reflejados en los niveles de productividad sectoriales o de la economía.

Evaluación

En Argentina ya se han realizado varios estudios orientados a analizar el impacto de los programas de CyT a través del concepto de adicionalidad (Chudnovsky y otros, 2006a; Chudnovsky y otros, 2006b; Sanguinetti, 2006; Binelli y Maffioli, 2006; Aggio y Milesi, 2009). Este concepto apunta a responder una pregunta central para cualquier ejercicio de evaluación de impacto de subsidios a la innovación que es si la obtención de los mismos ha implicado “hacer una diferencia” para las empresas que los obtienen⁷⁰. La adicionalidad comprende varios aspectos. En principio corresponde puntualizar que se trata de un concepto que hace alusión a un hecho contrafáctico que apunta a comparar lo efectivamente realizado por las firmas (dado que obtuvieron un subsidio) con el caso no observado de que no lo hubieran obtenido. De acuerdo a la literatura, se pueden identificar tres categorías principales de adicionalidad: i) de insumos o esfuerzos; ii) de resultados y iii) de comportamiento.

La adicionalidad de insumos hace referencia a si los subsidios generan un aumento en la inversión privada en innovación. Sobre esto, David et al (2000) definen tres situaciones posibles⁷¹: 1. El subsidio se dirige a una empresa que tiene restricciones de acceso al crédito y no puede financiar su nivel óptimo de I+D, por lo que el subsidio incrementa el gasto en I+D por su monto total; 2. una empresa no puede afrontar la I+D con fondos propios, pero podría acceder a fondos externos, caso en el cual el subsidio incrementa el gasto pero en un monto menor que el del subsidio, 3. la empresa no tiene restricciones para acceder al crédito. En el primer caso se puede interpretar que la adicionalidad involucra al total del subsidio dado que en su ausencia el proyecto no se hubiera realizado. En el segundo caso, el subsidio complementa el gasto de la empresa y por lo tanto incrementa el monto del proyecto, generando una adicionalidad que afecta la magnitud del gasto y el alcance del proyecto, aun cuando en ausencia del subsidio, la empresa igualmente hubiera desarrollado un proyecto de I+D, posiblemente de menor envergadura. En el último caso, el subsidio desplaza a otras fuentes de financiación de la I+D a las que la firma de todas maneras hubiera accedido por lo que no genera ningún tipo de adicionalidad y se verifica un efecto *crowding out*.

⁷⁰ “*Making a difference*” en términos de Georghiou y otros (2004).

⁷¹ Una discusión detallada de las implicancias analíticas de cada situación se puede consultar en Chudnovsky y otros (2006).

La gran mayoría de los estudios cuantitativos basados en encuestas de innovación analizan la adicionalidad de insumos. Los análisis realizados sobre el FONTAR indican que hubo un efecto multiplicador (esto es, las firmas beneficiarias incrementan su gasto en I+D más allá del monto del subsidio recibido). Asimismo, los trabajos que estiman magnitud de los efectos de adicionalidad permiten calcular el efecto que tiene cada \$ de subsidio en la inversión en I+D de las empresas. Así es que Binelli y Maffioli (2006) encuentran que un 1% de incremento en el monto de subsidio recibido del FONTAR incrementaba en cerca de \$ 550 el gasto anual promedio de las firmas en I+D. Por su parte, otro estudio sobre los ANR estima que las firmas que recibieron subsidio incrementaron su gasto en innovación entre un 54% y un 79% en comparación con las que no fueron subsidiadas.

Aggio y Milesi (2009) utilizando la metodología de estudio de caso analizan en profundidad tres firmas financiadas por el FONTAR con el objetivo de identificar la existencia de adicionalidad de comportamiento (*behaviour additionality*). Este concepto, introducido inicialmente por Buisseret y otros (1995), es un aspecto de la evaluación que viene a cubrir una brecha que las adicionalidades de insumo y resultados no son capaces de abordar (Gök, 2007). Estos autores definen a la adicionalidad de comportamiento como 'el cambio que las firmas producen en la forma de llevar adelante I+D que son atribuibles a las acciones de política' (1995: 589-590, citado por Gök, 2007). La perspectiva del comportamiento tiene múltiples niveles a considerar, en general vinculado a cómo el apoyo público afecta a las capacidades y estrategias de las firmas como cambios de conducta relacionados a la selección y concepción de los proyectos, su ampliación y mayor uso de vínculos con otros agentes del SNI (adicionalidad de red), la adquisición de nuevas capacidades para gestionar proyectos (adicionalidad de gestión) y finalmente la adquisición de mejores mejor un incremento en las competencias y los conocimientos de la firma en términos de mejor capacitación de los recursos humanos dedicados a I+D y de mejores rutinas productivas derivadas de una mejor organización del trabajo y de un mejor sistema de calidad (adicionalidad de capacidad tecnológica).

Los autores encuentran evidencia de adicionalidad de comportamiento en todas las dimensiones analizadas. Esto es en lo relativo a la consolidación y ampliación de redes como a la acumulación de capacidades tecnológicas y a la gestión de proyectos de innovación. Sin embargo, identificaron dos elementos que influyen en la posibilidad que estas adicionalidades se produzcan: las capacidades de partida de las firmas que acceden a los subsidios y la recurrencia en la obtención de los mismos. Con respecto a las capacidades iniciales, cuanto más competitiva y fortalecida está el área de I+D de las empresas menor es el margen de generar adicionalidad de comportamiento. Los casos parecen sugerir que cuanto menos formalizada y desarrollada está el área de I+D antes de participar del programa, mayores son las enseñanzas y aprendizajes que surgen de la sistematicidad y rigor con que deben presentar sus proyectos. Sin embargo, las características de los programas implican que como mínimo la empresa haya detectado la necesidad de innovar, lo que requiere de una capacidad estratégica no presente en todas las pymes. Por lo tanto, sería de esperar que las firmas que se contactan con los programas sean aquellas con mayores capacidades dentro del universo de las pymes. En este sentido, el margen para la adicionalidad generada por el programa se reduce lo que invita a reflexionar acerca de cómo podrían generarse mecanismos para lograr que empresas con mayor potencial para crecer en su comportamiento innovador puedan acceder al programa.

El otro elemento es la recurrencia. El estudio señala que a medida que las firmas van accediendo a subsidios sucesivos, las adicionalidades aportadas por cada uno van disminuyendo. Por lo general, el aporte fundamental al comportamiento de la empresa se da en el primer subsidio o apoyo y los nuevos subsidios no redundan en aportes de la misma magnitud que los previos.

Por último, se debe resaltar los vínculos entre las empresas asistidas por el FONTAR con instituciones del SCT. De acuerdo a los entrevistados, muchas de las empresas mantienen vínculos con institutos del CONICET, con el INTA o con universidades. Si bien las áreas de vinculación tecnológica de estos organismos señalan promover activamente estos vínculos, desde el FONTAR se siente que las relaciones se dan de manera inorgánica y desordenada y sin una política articulada de las instituciones. En tal sentido, una mayor coordinación entre el FONTAR con aquellas instituciones de CyT con ofertas de servicios para las empresas podría ser un aspecto a mejorar.

5.1.2 FONSOFT

El FONSOFT es un fondo fiduciario que se creó en el 2004, a partir de la sanción de la Ley de Promoción de la Industria del Software. Está financiado con recursos del presupuesto nacional y financia diferentes actividades a través de convocatorias de créditos y subsidios.

CUADRO 21
RESUMEN DE LOS INSTRUMENTOS DEL FONSOFT DIRIGIDOS A EMPRESAS

Instrumento	Objetivo	Destinatarios	Tipo	Monto y % a financiar
SUBSIDIOS	ANR	Certificación de calidad (Modalidad I)	Convocatorias públicas	Hasta el 50% del costo total del proyecto con un máximo de \$180.000 (modalidad I), \$ 300.000 (II); y \$600.000 (III)
		Desarrollo de nuevos productos y procesos de software (II)		
		I+D precompetitivo (III)		
	Subsidios a emprendedores	Pymes dedicadas a la producción de software.		
		Personas físicas y empresas que no tengan más de 24 meses de antigüedad al momento del cierre de la convocatoria.	Convocatorias públicas	Hasta el 50% del costo total del proyecto (máximo \$150.000)
CRÉDITOS	Créditos EXPORTA	Iniciación o consolidación de la actividad exportadora de pymes dedicadas a la producción de software.	Ventanilla permanente	Hasta el 80% del costo total del proyecto (máximo \$300.000)

Fuente: FONSOFT (2009).

Entre 2007 y 2008, se aprobaron 317 proyectos por un monto total de \$25 millones (US\$ 8 millones). En el año 2008 se aprobaron 217 proyectos por un monto cercano a los \$18 millones (US\$ 6 millones), dando cuenta de un importante incremento respecto al año anterior. El 56% de dichos proyectos correspondieron a la convocatoria Emprendedores y 43% a ANR. Sólo se aprobaron 2 proyectos de Créditos a Exportaciones. Con respecto a los montos aprobados, el 49% fue para Emprendedores, el 48,4% para ANR, 2,1% para la Ventanilla Créditos Exporta.

En cuanto a la distribución regional, se observa que más del 90% de los montos y proyectos aprobados corresponden a las regiones Bonaerense y Centro, distribuyéndose el porcentaje restante entre NEA, NOA, Cuyo y la Patagonia, en ese orden. Dicha concentración se debe a que en estas regiones se localiza la mayor parte de los desarrollos del sector TIC, en el cual está focalizado el FONSOFT.

El FONSOFT a diferencia del FONTAR cuenta con menos trayectoria institucional e información por lo cual no es posible hacer un análisis detallado del mismo.

5.2 Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

El CONICET es el principal organismo de CyT de la Argentina. Su misión es promover y ejecutar actividades científicas y tecnológicas en todo el territorio nacional y en las distintas áreas del conocimiento. Su actividad se desarrolla en cuatro grandes áreas (ver sección 3) y está organizado en 11 Centros Científicos Tecnológicos, 135 Unidades Ejecutoras (Centros, Institutos y Laboratorios), 7 Unidades Ejecutoras en Red (UER) y 15 Unidades Asociadas al CONICET en donde trabajan más de 15 mil personas de las cuales más del 90% está abocada a la investigación.

El objetivo central de esta institución es el de fomentar la investigación científica y tecnológica en general a través de diferentes mecanismos como el otorgamiento de subsidios, becas,

programas de intercambio, institución de premios, administrar las carreras de investigadores. Asimismo, entre sus prioridades está el asesoramiento a entidades públicas y privadas. En el año 2004, la Institución realizó un ejercicio de planificación que terminó en un Programa Estratégico para el Desarrollo Institucional en donde se explicitan 12 objetivos, dos de los cuales están referidos explícitamente a la vinculación y transferencia tecnológica⁷²:

- Promover la transferencia tecnológica a fin de contribuir al desarrollo nacional y al afianzamiento del SIN.
- Desarrollar programas conjuntos que multipliquen la inversión y los resultados, optimizando los recursos con todas las instituciones que participan del sector científico tecnológico, y con las instituciones privadas dedicadas a la investigación científica y las empresas de base tecnológica.

Los instrumentos de apoyo a la innovación y el apoyo a las pymes

La Dirección de Vinculación Tecnológica (VT) actúa como unidad de enlace entre las demandas de los distintos sectores de la sociedad y los equipos de profesionales y centros de investigación capaces de responder a esos requerimientos. En sus inicios, a mediados de la década del ochenta, la actividad de vinculación era escasa (oficina unipersonal) y hoy trabajan en la Dirección 14 personas. En los últimos años la vinculación se ha multiplicado, tanto en su cantidad como en su calidad, y la vinculación tecnológica pasó a ser una actividad reconocida y central dentro de los objetivos institucionales del CONICET. Las actividades inherentes a la transferencia de CyT que la Dirección lleva adelante se encuadran en la aplicación de herramientas institucionales, tales como:

- i) Asesorías y/o Consultorías
- ii) Convenios con organismos estatales y privados
- iii) Servicios Tecnológicos de Alto Nivel (STAN) y dentro de la inserción de recursos humanos en el sector productivo:
- iv) Becas cofinanciadas con empresas
- v) Investigadores en empresas

La facturación y administración de los proyectos y recursos está delegada en las Unidades de Vinculación Tecnológica (UVT) que cobran un porcentaje del monto total del proyecto. Si bien originalmente, estas unidades fueron pensadas como vendedoras de servicios, muchas de ellas transformaron en meras administradoras de fondos.

En el resto de esta sección se describe el funcionamiento de cada instrumento y se realiza un esfuerzo por cuantificar el apoyo orientado a pymes.

a) Actividades de asesorías y/o consultorías

Estas son acciones de consultorías individuales o grupales realizadas brindadas en función de demandas del sector productivo o entes públicos. Consisten en actividades que no implican la utilización de equipamiento o infraestructura y el personal involucrado en la consultoría recibe honorarios por las tareas que realiza. El principal objetivo de las asesorías y/o consultorías es estimular la generación y transmisión de tecnología que resulte de utilidad para el sector productivo y contribuir al desarrollo tecnológico.

La información disponible sobre la cantidad de asesorías realizadas en los últimos años muestra que las pymes son un porcentaje importante del total (cuadro 22). En promedio, se han realizado un total de 47 asesorías por año a pymes (alrededor del 40% del total de asesorías realizadas

⁷² Los doce objetivos establecidos en el Plan Estratégico pueden consultarse en http://www.conicet.gov.ar/INSTITUCIONAL/plan_estragico/plan_estragico.php.

en el período) por un monto total que supera los \$2 millones (\$ 405.000 promedio por año). Mientras que la contribución que estas asesorías realizan al proceso innovador de las firmas receptoras no parece cuestionable, el hecho que las firmas deban pagar por los servicios plantea el interrogante acerca de la naturaleza del apoyo. Este interrogante tiene al menos dos respuestas. En primer lugar, tal como sucede en el resto de las actividades de VT del CONICET, las empresas demandantes de estos servicios en la mayoría de los casos no parecen tener un proveedor alternativo en el mercado local. En segundo lugar, todo indica que los precios de los servicios están por debajo de los precios del mercado internacional. Por otra parte, debe señalarse que varias de las asesorías a pymes cuentan con financiamiento público (FONTAR) y por tanto al sumar todos los recursos públicos asignados a innovación en pymes esto debería tenerse en cuenta.

CUADRO 22
CANTIDAD DE ASESORÍAS Y MONTOS INVOLUCRADOS POR
TIPO DE INSTITUCIÓN RECEPTORA
(En pesos corrientes)

Año	Cantidad de asesorías ^a				Montos involucrados			
	Sector privado productivo		Otros (2)	Total	Sector privado productivo		Otros ^b	Total
	Grandes Empresas	Pymes			Grandes Empresas	Pymes		
2004	4	34	77	115	210 600	296 645	702 693	1 209 938
2005	16	41	72	129	181 550	289 090	743 816	1 214 456
2006	11	53	75	139	120 500	452 060	962 849	1 535 409
2007	5	55	65	125	109 330	620 656	698 846	1 428 831
2008	4	54	66	124	23 100	368 419	1 077 260	1 468 779

Fuente: Dirección de Vinculación Tecnológica CONICET.

^a Se incluyen las asesorías que comenzaron en cada año independientemente del año que se aprobaron

^b Otros = Gobierno, universidades, ONGs y entidades extranjeras

b) Convenios

Los convenios se utilizan para formalizar la vinculación entre el CONICET, las empresas y otras entidades que requieran conocimiento de personal del Consejo. La Dirección de VT es la encargada de negociar, redactar y gestionar los seis tipos de convenios de VT con el sector productivo:

Asistencia Técnica (AT): Provisión de conocimientos altamente especializados que requieren del uso de infraestructura y equipamiento

Investigación y Desarrollo: Para desarrollar nuevos productos o procesos o la mejora de existentes.

Licencia o Transferencia de Tecnología: A través de estos convenios se autoriza a un tercero el uso y explotación de tecnología propiedad del CONICET a cambio de una suma fija o regalía.

Unidades de Vinculación Tecnológica (UVT): Convenios más generales con el objetivo de encomendar a una UVT la promoción y venta de servicios que presta el CONICET

Convenios de confidencialidad: Estos acuerdos tienen como principal objeto el que alguna de las partes, o las dos, mantengan confidencialidad sobre determinada información.

Convenios de transferencia de material biológico para su evaluación: Son acuerdos mediante los cuales alguna parte le envía a la otra determinado material biológico que está en su poder para que el otro lo evalúe o investigue. Cumplen una función parecida a los convenios de confidencialidad solo que en vez de ser información divulgada oralmente o por escrito, se envía el material físico.

La información disponible sobre los convenios permite discriminar por tipo de entidad contraparte pero no por naturaleza del convenio. A los efectos del presente estudio es importante ver los convenios realizados con el sector productivo dado que mucho de los otros convenios no tienen un impacto directo en la innovación. En el cuadro 23 se observa que las pymes han mostrado un crecimiento en la concreción de convenios en el período 2004-2007 y en número superan a los convenios firmados con grandes empresas. Los montos totales de todos los convenios superan los \$3 millones (US\$ 0.9 millones) desde el año 2006. Sin embargo no es posible, precisar que porción de estos fondos provienen de pymes.

CUADRO 23
CANTIDAD DE CONVENIOS Y MONTOS INVOLUCRADOS POR TIPO DE CONTRAPARTE

Año	Cantidad de convenios ^a				Montos <u>totales</u> involucrados (en pesos corrientes) ^c
	Sector privado productivo		Otros ^b	Total	
	Grandes Empresas	Pymes			
2004	3	9	21	32	2 438 746
2005	10	6	54	70	2 206 035
2006	10	26	47	83	3 873 936
2007	12	34	34	80	3 450 318
2008	12	21	27	60	3 637 350

Fuente: Dirección de Vinculación Tecnológica.

^a Sólo convenios firmados pero no los gestionados o aprobados en el año.

^b Otros = Gobierno, universidades, ONGs y entidades extranjeras.

^c Los montos no han podido ser discriminados por tipo de entidad contraparte .

Todos los comentarios realizados acerca de las asesorías sobre la inexistencia de oferentes alternativos en el país y sobre los precios que se cobran son también válidos en el marco de los convenios. En otras palabras, a pesar que las empresas pagan por los servicios, se entiende que las mismas están recibiendo servicios a precios por debajo del mercado internacional y que no hay oferentes alternativos en el país.

c) Servicios Tecnológicos de Alto Nivel (STAN)

Son actividades científicas tecnológicas tales como ensayos, análisis, asistencia técnica y capacitación que, utilizando el equipamiento, la infraestructura y los recursos humanos especializados del CONICET se brindan a otros grupos de investigación, a las empresas y a la comunidad en general, y por las cuales se percibe un arancel. Se trata de prácticas estandarizadas que se brindan siempre en las mismas condiciones independientemente de quien las solicite. Tal como se desprende del cuadro 24, anualmente se proveen miles de STAN generando millones de pesos para las unidades ejecutoras de los mismos. Por otra parte, si bien la cantidad de fondos que se reciben han crecido ininterrumpidamente a lo largo del período. Los demandantes de estos servicios, como en el resto de los canales de VT no son solo empresas sino también otras entidades públicas, universidades, etc.

CUADRO 24
CANTIDAD TOTAL DE STAN Y MONTOS INVOLUCRADOS
(En pesos corrientes)

Año	Cantidad de STAN	Montos Recibidos
2005	3 732	4 571 700
2006	3 389	6 292 730
2007	2 914	7 102 051
2008	3 516	8 306 157

Fuente: Dirección de Vinculación Tecnológica.

La información disponible no permite sacar conclusiones acerca la envergadura e importancia que tienen este tipo de servicios para la pymes nacionales. Sin embargo existe evidencia que ejemplifica lo relevante que pueden ser estos servicios en algunos sectores. Aggio y Milesi (2009) analizaron la adicionalidad asociada a la compra de un costoso equipo de resonancia magnética de 500 Mhz financiada por el FONCyT a un Instituto del CONICET con fuertes vínculos con la industria química y farmacéutica. La compra del equipo le permite a este Instituto proveer a las empresas un servicio de caracterización de estándares que es indispensable para la comercialización de ciertos productos. Esto pone en igualdad de condiciones a medianas empresas nacionales con las grandes líderes del sector. Si no estuviera la posibilidad de utilizar este equipo y las capacidades para operarlo las empresas nacionales deberían enviar sus muestras al exterior, lo cual además de la demora en los tiempos implicaría también un costo varias veces superior (pp. 88).

d) Becas en empresas

Este instrumento constituye una nueva categoría para el CONICET y tiene por objeto: i) promover la tarea de investigación en el ámbito empresario, ii) fomentar la inserción laboral de investigadores en el sector privado y iii) desarrollar la actividad de vinculación de la empresa con el sector público. Las partes involucradas celebran un convenio, estableciendo los mecanismos de resguardo de la propiedad intelectual y los eventuales beneficios emergentes del producto de investigación, como así también un acuerdo de confidencialidad. Estas becas, cofinanciadas con empresas, requieren de un plan de trabajo a realizarse en unidades de investigación y/o en instalaciones de la empresa involucrada. La empresa está comprometida a aportar como mínimo el 50% de lo que aporta el CONICET y los becarios pueden ser de postgrado (máximo cuatro años) o postdoctorales (máximo dos años). En el período 2004 – 2008, la cantidad promedio de becarios del programa era apenas superior a 40 que en su mayoría trabajaban en pymes.

e) Investigadores en Empresas

Con el mismo objetivo y espíritu que el programa becarios en empresas se ha diseñado este programa en donde los investigadores realizan sus tareas con dedicación exclusiva en empresas con el objeto de promover el desarrollo innovador y formar recursos humanos en las firmas. El CONICET alienta la inserción de los investigadores en el ámbito de la producción priorizando la interacción con las pymes. En este caso el número de investigadores trabajando en empresas con dedicación exclusiva es muy bajo y por tanto el aporte al sector productivo de este instrumento por el momento es limitado.

f) Transferencias informales

Por último, en base a entrevistas mantenidas con personal del CONICET, se debe agregar un canal de transferencia adicional que es el que se concreta entre investigadores y/o grupos de investigación con empresas que no se formalizan. En general, estos vínculos se dan por contactos personales y que redundan en algún tipo de asistencia técnica que no necesariamente está arancelada. Todo indica que este canal es de menor importancia.

A modo de resumen, puede decirse que el volumen de trabajo, recursos humanos y financieros que el CONICET tiene destinado a la vinculación tecnológica representa un reducido porcentaje de su presupuesto anual de \$750 millones (US\$ 237 millones) en 2008. Este porcentaje es aún menor cuando solo se considera lo destinado a pymes. Asimismo, el número de empresas también es muy reducido y en casi todos los casos los servicios que presta son arancelados. Sin embargo, debe reconocerse que para las empresas que hacen uso de estos, los mismos parecen ser centrales en su capacidad de innovación dado que en muchos casos no existe otro proveedor alternativo en el país. Por último debe resaltarse que muchas de las empresas que son asistidas por el CONICET acceden a financiamiento de la Agencia. Si bien no existe ningún vínculo formal firmando entre estas instituciones para coordinar esfuerzos, el FONTAR en sus llamados incentiva a las empresas a entablar vínculos con agentes del SCT y en muchos casos estos vínculos se concretan con unidades del CONICET.

5.3 Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)

El INTA se crea en 1956, con el objetivo de “impulsar, vigorizar y coordinar el desarrollo de la investigación y extensión agropecuaria y acelerar con los beneficios de esas funciones fundamentales, la tecnificación y el mejoramiento de la empresa agraria y de la vida rural”. En la actualidad el INTA funciona como un organismo autárquico y está integrado por una unidad de investigación y desarrollo central en Castelar, 15 centros regionales, 48 estaciones experimentales y 230 Agencias de extensión con amplia cobertura geográfica. Emplea más de 1000 personas donde las tres cuartas partes se dedican a investigación y el resto a extensión.

La conducción del INTA se encuentra a cargo de un Consejo Directivo compuesto por: Un presidente y un Vicepresidente, y miembros que representan diversas instituciones públicas y privadas vinculadas al sector agropecuario como facultades de agronomía y veterinaria, MAGP, Sociedad Rural Argentina, Federación Agraria Argentina; entre otros. A su vez en los 15 centros regionales, la autoridad máxima corresponde a un Consejo Regional, de similar estructura a la del Consejo Directivo, pero con participación de los gobiernos provinciales.

En 2004 el INTA lanza el Plan Estratégico Institucional (PEI) 2005-2015 en el que se establecen tres espacios de intervención: cadenas de valor, sistemas productivos y territorios. En lo que respecta a innovación, el PEI propone los seis ejes:

- Expandir la frontera del conocimiento, generando nuevos procesos y productos para acceder a mercados dinámicos.
- Disminuir las brechas tecnológicas entre los conocimientos disponibles y los aplicados en los sistemas productivos.
- Promover la calidad integral en la producción de alimentos asociada a la innovación.
- Contribuir al ordenamiento ambiental del espacio rural y a la difusión de tecnologías críticas.
- Adaptar tecnologías a condiciones específicas para insertar a la pequeña producciones las cadenas en agroalimentarias y agronegocios.
- Desarrollar técnicas y estrategias organizacionales que permitan impulsar proyectos innovativos y fortalecer las bases de la inclusión y el desarrollo local.

Las actividades del INTA, que a su vez son componentes estratégicos que quedan explícitos en el PEI, se desenvuelven en cuatro áreas fundamentalmente: i) Investigación y Desarrollo, ii) Vinculación Institucional y Tecnológica, iii) Extensión y Desarrollo Rural, iii) Servicio al Productor y al Sector. En el apartado siguiente se describe y analiza el Área de Vinculación Tecnológica que es la central a los efectos del presente estudio.

Vinculación tecnológica

La función principal de la VT es el de transferir tecnología a partir de la articulación entre el sector público y privado (INTA, 2009). Las iniciativas consisten, formalmente, en alianzas productivas con el sector privado (especialmente con pymes nacionales). De acuerdo a consultas realizadas con los responsables del área esto no significa que siempre se relaciones con pymes dado que *‘muchas veces la tecnología excede la capacidad que tiene la pyme para que esta tecnología se transfiera al medio, si bien en igualdad de condiciones se prioriza una pyme nacional no siempre sucede esto y hay que priorizar la que llegue al resultado de transferencia de tecnología que se está buscando’*.

Los convenios de VT (CVT), por un lado, están asociados al concepto de *sinergia institucional* debido a que los logros que resultan de la interacción entre los dos sectores nos son los mismos a los que se hubiese arribado si cada una de las partes actuara de manea individual. Los CVT tienen asociados dos tipos de riesgo: *institucional* y *tecnológico*. Entre los primeros se pueden mencionar la reputación, expectativas, nivel del proyecto, marco legal, ambiente político institucional entre otros (INTA, 2006). El riesgo tecnológico se refiere a la posibilidad que no se arribe a los

resultados esperados (una innovación). Sin embargo, desde el punto de vista de la Institución, esos resultados pasan a formar parte del acervo de conocimiento y de la formación de sus recursos humanos. Dicho esto, de acuerdo al personal del área de VT muchos convenios, aún los de investigación tienen un riesgo asociado bajo. Esto se ilustró señalando que en mejoramiento vegetal la experiencia indica que un buen profesional del área descubre dos o tres variedades competitivas cada dos o tres años.

Los CVT son de tres tipos (INTA, 2007). En primer lugar, están los convenios de investigación y desarrollo (I+D) donde una empresa aporta el capital para que se desarrolle un plan de investigación que va a terminar siendo un producto tecnológico, conlleva el compromiso que obtenido el producto la empresa va a tener la licencia para terminar el desarrollo. En segundo lugar, están los convenios de transferencia de tecnología (TT) en donde el INTA transfiere tecnologías probadas al sector privado para que este las explote a cambio del pago de regalías. Esto último es posible cuando el uso del conocimiento es codificable (ejemplo una semilla con alguna característica mejorada). Por último están los convenios de asistencia técnica especializada (ATE), que fundamentalmente consisten a encontrar la solución a un problema, que no encaja en los servicios rutinarios y tiene un componente importante de conocimiento tácito que requiere de la participación directa de los investigadores que lo poseen.

Para evaluar el aporte de los CVT a la innovación de las empresas se deben tener en cuenta al menos dos cuestiones. Primero el eslabón que ocupa la empresa que celebra el convenio en las cadenas de valor (proveedor de insumos y maquinaria o productor agropecuario) y el potencial efecto multiplicador que los resultados los CVT pueden tener ‘aguas abajo’ y segundo el precio que pagan por los servicios y trabajos acordados.

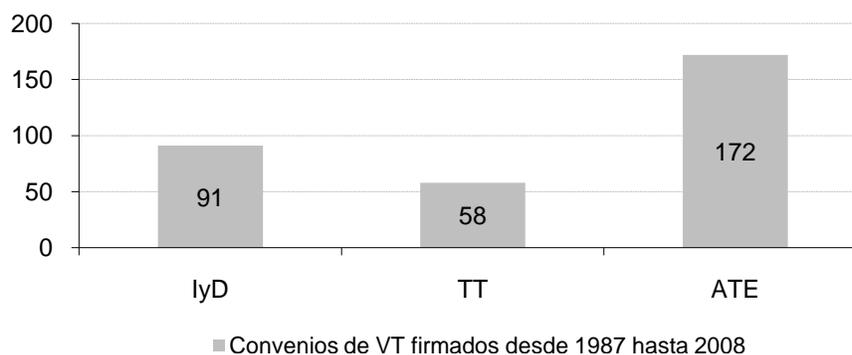
Un número importante de los CVT y fundamentalmente los de I+D y TT, se hacen con empresas proveedoras de insumos o de bienes de capital. Muchas de estas son pymes pero otras son grandes y multinacionales. Cuando de los CVTs resulta una innovación, las empresas involucradas normalmente logran lanzar nuevos productos, acceder a mercados externos no atendidos previamente e incrementar su productividad. Asimismo, las empresas usuarias de estos insumos y maquinaria también logran incrementos significativos en su productividad. Cuanto más se difunden las innovaciones incorporadas a los insumos y a la maquinaria mayor es el impacto que estas innovaciones tienen en el sector. La información disponible no ha permitido calcular con precisión la cantidad y naturaleza de empresas involucradas en estos CVT y aquellas usuarias ‘aguas abajo’. Sin embargo, la evidencia muestra que en el sector agrícola las ganancias de productividad han sido sustanciales en los últimos quince años y que el INTA ha sido un actor de relevancia en esa historia.

El otro elemento a tener en cuenta al momento de evaluar el grado de asistencia recibido por las empresas firmantes de CVTs son los recursos que aportan en relación al servicio que reciben. Al respecto, la información provista por el personal del INTA señala que en los últimos convenios el INTA ha aportado entre el 68% y 80% de los recursos totales de los proyectos. Esto significa que el aporte al desarrollo tecnológico realizado por el sector público es mayoritario y por el otro que las empresas que firman estos CVT en muchos casos no tienen una institución alternativa del nivel profesional del INTA donde acudir por estos servicios. En otras palabras, el sector privado está accediendo a servicios de I+D que no solo son de alto nivel sino que son los únicos disponibles en el país y a un precio que está por debajo de los costos reales de los servicios. Los porcentajes aportados por el INTA y el sector privado son motivo de discusión interna. Por un lado, el área de Auditoría argumenta que el INTA ‘está regalando tecnología’ y que los valores de los convenios deberían revisarse. Por el otro, el área de VT afirma que el objetivo es generar y transferir tecnología y que la sociedad con las empresas es indispensable.

En el gráfico 8 se muestra la cantidad de CVT que se firmaron clasificados por tipo. En total, para el período 1987-2008, se acordaron 321 convenios y en la actualidad hay vigentes alrededor de 200. La mayor proporción corresponde a los convenios de ATE que representan más del 50% del total. Le siguen los convenios de I+D que explican casi el 30% y el restante 20% son de TT. Es importante aclarar que los convenios analizados aquí corresponden al ámbito nacional, es por eso que

en el cuadro el monto de los convenios de AT es menor al del total país si incorporamos los correspondientes al ámbito regional.⁷³

GRÁFICO 8
CONVENIOS DE VT FIRMADOS EN EL PERÍODO 1987-2008 CLASIFICADOS POR TIPO



Fuente: INTA.

El INTA y el crecimiento de la producción agrícola argentina de los últimos quince años

Existen numerosos estudios que dan cuenta de los enormes incrementos en la producción agrícola argentina en los últimos quince años. La producción total de granos estuvo estancada entre la década del '80 y '90 en aproximadamente 32/38 millones de toneladas pero logró superar los 80 millones de toneladas en la campaña agrícola 2004/05 (Trigo y Cap, 2006). La composición de la producción de granos cambió y actualmente el 50% del área y del tonelaje está cubierto por soja. El maíz y el trigo alcanzan cerca del 37% del área destinada a granos. Los rendimientos unitarios en trigo pasaron de alrededor de 1.6 t/ha a 2,4 t/ha; en maíz el incremento fue de 3 a 5,5 t/ha, alcanzando las 6 toneladas en el 2001/2.

De acuerdo a Trigo y Cap (2006) esta evolución ha sido producto de la combinación de dos factores claramente diferenciados. Por un lado la expansión del área cultivada y por el otro el incremento de la productividad como resultado de un importante proceso de incorporación de nuevas tecnologías (pp. 16).

El proceso de cambio tecnológico que sustentó las ganancias de productividad tiene varios componentes y ha sido bautizado como nuevo 'paquete agronómico' (Bisang y Stulwark 2006) o 'paquete tecno productivo' (Lengyel y Bottino, en prensa). Lengyel (2009) señala que este notable desempeño tuvo un fuerte componente de innovación basado en tres pilares: la adopción de las mejores prácticas productivas —la siembra directa (SD) y la agricultura de precisión (AP)— la incorporación de la agro biotecnología (ABT), y el upgrading de la industria de maquinaria agrícola (IMA) en especial su segmento de sembradoras. El autor sostiene que la evolución de estos elementos no debe entenderse de forma aislada sino en relación con la de los elementos restantes; en otras palabras, hay un elemento de “colateralidad” en la dinámica virtuosa de la SD/AP, ABT y la IMA desde mediados de la década pasada.

⁷³ Los CVT regionales son fundamentalmente AT que por no implicar cuestiones de propiedad intelectual no requieren la aprobación nacional.

La SD permite ganancias importantes de productividad y reducción de costos directos de producción. Por su parte, la aplicación de la biotecnología, implicó un salto cuantitativo y cualitativo de magnitud para la producción de semillas y el desarrollo de sus variedades en el país. El punto de inflexión fue la introducción de las semillas transgénicas en 1996, que implicó no sólo profundos cambios en la organización de esta actividad sino la disponibilidad de una nueva base tecnológica para el desarrollo de la industria local de semillas. El resultado fue una creciente expansión y diversificación del mix de producción de la industria, que le permitió atender los mayores volúmenes pedidos por los productores agrícolas y también la demanda de semillas diferenciadas en función de rasgos agronómicos (climas, suelos, resistencia a ciertas plagas, etc.).

Por último, la IMA con los fabricantes de sembradoras ‘a la cabeza’, aprovechó en esta década la oportunidad de mercado promisorio que abrió la masiva adopción de la SD y posteriormente la AP para repositionarse competitivamente⁷⁴. Lo hizo sobre la base de una creciente capacidad para satisfacer flexiblemente los requerimientos variados y cambiantes de los productores para adaptarse a nuevas condiciones de producción, mejorar la eficiencia, preservar el suelo o diversificar el mix productivo.

En la conformación, aplicación y disseminación de este nuevo paquete tecno productivo hubo una fuerte presencia de empresas trasnacionales y de ‘pools’ de siembra que derivaron en un cambio importante en la organización de la producción primaria (Bisang y Stulwark, 2006). Sin embargo, a los efectos del presente estudio es importante esbozar el rol que tuvo el INTA en este proceso de reconversión productiva al acompañar y apoyar la ‘co producción’ de innovaciones en los sectores de ABT e IMA. Esto se manifiesta en el apoyo directo a las empresas de estos dos sectores (muchas de ellas pymes) y en el efecto derrame en productores agrícolas (no todos pymes) que registraron ganancias de productividad. Lengyel y Bottino (en prensa) destacan el apoyo del INTA tanto a empresas de MA (en particular Sembradoras) como de ABT (semillas). En el caso de los fabricantes de sembradoras el INTA fue un importante interlocutor de los productores, involucrándose activamente en algunos casos en el proceso de diseño y desarrollo no solo a través de la provisión de bienes club especializados a partir de su expertise en SD y AP sino contribuyendo a facilitar la coordinación entre las partes. Es más, es reconocido el rol del INTA a nivel regional en la provisión de *benchmarks* sobre las soluciones u opciones de frontera a nivel internacional en relación a diversas cuestiones que las microredes abordan en la mejora o innovación de productos.

En el caso de la ABT la contribución del INTA parece haber alcanzado una masa crítica aún mayor. En efecto, en varias de las experiencias colaborativas la institución actuó como proveedor de la I+D de base para la obtención de nuevas semillas a ser puestas para comercialización, a la par que contribuyó a integrar a los diversos actores relevantes y alinear sus intereses. En alguno de los casos su aporte fue más allá de la generación y difusión de tecnología para delinear nuevos esquemas de obtención de financiamiento a través de emprendimientos conjuntos y la atracción de capital de riesgo. Recientemente, el INTA ha dado un paso más en la misma dirección comenzando a desarrollar proyectos de *pre-breeding* para desarrollar germoplasma de soja (un cultivo en el que la institución quedó detrás del sector privado en los esfuerzos de I+D) a partir del uso de entradas al Banco Activo de Germoplasma, habitualmente no utilizadas.

A modo de resumen, la envergadura del apoyo que hace el INTA a la innovación de pymes proveedoras de insumos y máquinas y a los pequeños productores agropecuarios no es posible estimarlo con precisión. La evidencia aquí presentada sugiere que el Instituto a través de sus diferentes canales de vinculación con el sector privado viene realizando apoyos sustantivos a la innovación del sector que se reflejan en importantes ganancias de productividad. Si bien es cierto que una parte no menor de estas ganancias es capturada por multinacionales y grandes empresas, también es cierto que parte se derrama en pymes agropecuarias locales. Los derrames que la acción del INTA ha tenido en

⁷⁴ La AP “sofística” la SD a través de la incorporación a la maquinaria de una serie de sistemas y herramientas de control de base microelectrónica que permiten realizar distintos monitoreos de rendimientos y ajustar en tiempo real los parámetros de la producción.

el sector agrícola y la economía en su conjunto sugieren pensar que el *boom* productivo no se hubiera dado con la misma intensidad en la ausencia de este.

5.4 Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI)

Desde su creación en 1957, el INTI se desempeñó como proveedor de servicios de metrología análisis y ensayo pero nunca logró desarrollar capacidades para fortalecer el desarrollo tecnológico del sector manufacturero (Chudovsky y López, 1995). Asimismo, el concepto de tecnología implícito en la formulación de objetivos y tareas parecía girar en torno a la resolución de problemas ingenieriles en algunos campos específicos y la provisión de servicios concretos. Menor relevancia tuvieron aspectos ‘blandos’ tales como métodos de gestión y dirección, capacitación, estrategias y técnicas de comercialización (Bisang, 1994). En definitiva, el INTI no jugó un papel clave en la historia manufacturera del país. De acuerdo a Chudovsky y López (1995) esto fue producto de las propias características del proceso de industrialización, como de factores internos de la institución.

En los años noventa, predominaba una visión crítica del INTI y se implementaron medidas para aumentar su vinculación con el sector industrial y elevar el grado de autofinanciamiento a través de la venta de servicios al sector privado o gestión de subsidios con otros organismos (Chudovsky y López, 1995). Esto llevó a que las actividades y áreas quedarán aún más concentradas en servicios técnicos de rutina que se intensificaron a partir del año 1997 cuando se hace hincapié en prestar servicios para la obtención de certificaciones de calidad. Desde la gestión iniciada en el 2002 el INTI se ha propuesto desempeñar fundamentalmente tres roles: i) ser referente técnico en la aplicación de regulaciones de calidad o identidad de producto; ii) Ser el responsable tecnológico de procurar integrar toda la comunidad al sistema productivo y iii) Ser el asistente público de la competitividad industrial. Según Chudovsky y otros (2004) los puntos más destacados de la nueva estrategia son la aparición con fuerza de un rol ‘social’, en particular vinculado a la asistencia a microemprendimientos, el énfasis puesto en el concepto de cadenas de valor como eje articulador del INTI en materia de competitividad y la modificación del sistema de incentivos del organismo con el fin de evitar la concentración de ingresos en pocos centros que se vinculan con un puñado de empresas a las cuales les ofrecen servicios de ensayos y análisis (pp.57).

En el 2008, los recursos presupuestados asignados superaron los 130 millones de pesos, cifra tres veces por encima de la ejecutada en el 2005. Una parte importante de este crecimiento se explica por los aumentos salariales recibidos por los empleados dado que en el INTI los gastos en personal representan una parte mayoritaria del total de gastos. A esto hay que sumar los servicios facturados a terceros que representan entre un 30% y un 40% del presupuesto total.

En el INTI trabajan más de mil empleados que llevan adelante sus actividades en 32 Centros de I+D: 23 Centros sectoriales y 9 Regionales con características multipropósito en el resto del país. Por su parte, existen 22 ventanillas INTI que ofrecen a las provincias, municipios u otras instituciones relevantes, actuar como vínculo con el INTI y la industria, atendiendo ejes industriales en zonas específicas.

La oferta de servicios del INTI al sector empresarial en general y a las pymes en particular vinculados a la innovación son: i) Servicios técnicos; ii) Asistencia técnica; iii) Capacitación; iv) Desarrollo tecnológico.

a) Servicios técnicos

En el grupo de servicios técnicos el Instituto provee el servicio de metrología, ensayos y análisis de materiales, productos y procesos. A través de laboratorios propios y personal capacitado realizan todo tipo de ensayos requeridos por los diversos sectores industriales, fundamentalmente a pymes que no cuentan con equipos ni personal propio capacitado para llevar adelante este tipo de actividades. El aporte que estos servicios hacen a la innovación podría considerarse de rutina y en muchos casos le permiten a las pymes evaluar la conveniencia de utilizar un determinado material nuevo o de continuar produciendo un producto de determinada manera. De este modo, estos servicios parecen distar de ser un input para la gestión global de innovación de las firmas. Sin embargo, muchos de los ensayos y análisis que se realizan requieren del uso de equipamiento al que las pymes no

podrían acceder de no contar con la oferta del INTI que por otra parte, los ofrece a precios inferiores de lo que surgiría del mercado.

b) Asistencia Técnica

La asistencia técnica tiene como objetivo fomentar en las empresas la cultura de la mejora continua de la productividad y el posicionamiento competitivo de la pyme. Para ello existe un grupo de trabajo abocado a orientar y asistir a las empresas en la implementación de diversas herramientas y técnicas de gestión y a dar capacitación en técnicas de gestión y de organización de la producción en los diferentes niveles y ámbitos de la empresa. El asesoramiento consta por lo general de tres fases fundamentales: i) Diagnóstico; ii) Propuestas de Mejora que en base a puntos críticos detectados se diseña una estrategia para abordar problemas y oportunidades y se definen metas a alcanzar y iii) Implementación de las Mejoras que es la fase durante la cual se guía y asiste a la empresa en la implementación de los trabajos.

c) Capacitación y formación de recursos humanos

Se ofrecen cursos de capacitación para los diferentes sectores industriales. Se dictan cursos tanto en aspectos relacionados a la gestión empresarial orientados a promover cambios tecnológicos que mejoren la competitividad de las empresas como a aspectos estrictamente técnicos.

d) Desarrollo tecnológico

Aquí hay por un lado trabajos de I+D realizados según los requerimientos de los clientes para desarrollo de productos y/o procesos y por el otro existen cuatro programas en funcionamiento: tecnología en acción, programa de diseño, biotecnología y software:

El programa Tecnología en Acción tiene como objetivo estimular la innovación y su aprovechamiento, a través de convocar a la elaboración y posterior implementación de proyectos sobre productos o procesos, que hoy se encuentran a nivel de idea, escala laboratorio, piloto o prototipo. También se consideran proyectos que busquen mejorar productos o procesos existentes. El Programa consta de dos etapas. En la primera se presentan y seleccionan los proyectos a través de un comité de selección que elige los proyectos que recibirán asistencia. La segunda etapa es de ejecución y en donde el INTI propone la firma de convenios para que se ejecuten los proyectos seleccionados. Con la firma del Convenio, el INTI designa un responsable de proyectos que tiene a cargo la coordinación de tareas y la cantidad de proyectos a ejecutar depende de la capacidad operativa del INTI frente a los requerimientos y posibilidades de los proyectos. Este programa fue creado en el año 2008 y se han asistido hasta el momento 15 emprendimientos.

El Programa de Diseño tiene como objetivo ayudar a las empresas a incorporar al diseño como una herramienta de diferenciación. La meta es que el diseño se reconozca como una disciplina necesaria para el buen desarrollo de la organización. Para ello se requieren actividades de distinta índole. En primer lugar, brindar servicios que ayuden a comprender la importancia de la disciplina en la organización. En segundo lugar, vincular a las empresas con el diseño a través de asesoría, diagnósticos y búsquedas de diseñadores. También actuando como ventanilla de diseño que asiste a las pymes en la concreción de sus proyectos de diseño haciendo de enlace entre los proyectos de diseño y los instrumentos de asistencia financieros. En tercer lugar, ayudando a las empresas a reclutar recurso humano calificado a través de un servicio gratuito de "Publicación de ofertas laborales", y asesora en la descripción del perfil específico. Asimismo, las búsquedas se envían a los 4.500 profesionales del diseño ubicados en distintos puntos del país que forman parte de una base de datos elaborada por el INTI.

El Programa de Biotecnología tiene como objetivo aumentar la competitividad en las industrias biotecnológicas a través de la transferencia de tecnología. Al momento de escribir este informe había 5 proyectos en distinto grado de ejecución:

El Programa de Software tiene como objetivo evaluar y poner a disposición los medios para satisfacer las demandas de mejora de eficiencia y calidad de las empresas productoras de software y servicios informáticos. Para ello se ha puesto en marcha una red de laboratorios regionales, para sensibilizar sobre los temas de calidad y procurar servicios a las empresas para alcanzar niveles de calidad acordes a las exigencias de la demanda nacional e internacional.

Dimensión del trabajo del INTI

A nivel agregado se encuentra disponible el número de órdenes de trabajo (OT) que para los últimos cinco años las mismas ascendieron a un total aproximado de 45.000 (9.000 por año). El número de OT es inferior al de empresas asistidas dado que muchas empresas solicitan más de una OT por año y además repiten varios años. Se estima que las asistencias técnicas y los ensayos explican el 90% del total de órdenes de trabajo, siendo solo un 10% lo que se explica por trabajos de I+D.

CUADRO 25
DISTRIBUCIÓN DE LAS OT POR SU NATURALEZA 2004-2008

Tipo de OT	% del total
Asistencia técnica	50%
Ensayos	40%
I+D	10%
Total	100%

Fuente: INTI (2009).

Desde el punto de vista territorial, se observa una gran concentración en las áreas metropolitanas industriales de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fé, donde está el 85% de las OT y la mayor parte de producción industrial del país. Finalmente, se puede señalar que las OT están concentradas en cinco sectores dentro de la industria: metalmecánica (20%), alimentos (20%), electrónica (15%), textil (12%) y plástico 12%.

A modo de síntesis, la evidencia del INTI muestra que la evolución de los recursos presupuestarios recibidos ha crecido sustancialmente en los últimos años presuntamente empujada por el crecimiento salarial del personal que explica el 90% de los gastos totales de la institución. En relación al apoyos que el instituto brinda a las pymes en su proceso o formación de capacidades innovadoras se puede decir que una parte importante de estos se materializa a través de servicios técnicos rutinarios que en muchos casos deben ser pagados por las empresas. En lo que respecta al desarrollo tecnológico en particular, hay una serie de programas nuevos Tecnología en acción, biotecnología, software y diseño sobre los cuales no se cuenta con información de cantidad de empresas asistidas ni de recursos asignados que permita cuantificar el apoyo que el INTI hace a la innovación en pymes. Dicho esto, todo parece indicar que el INTI tiene un enfoque de demanda donde los vínculos con las empresas surgen de pedidos concretas que éstas realizan.

6. Conclusiones

Durante los últimos años, más específicamente después de la crisis económica y financiera del 2002, la Argentina viene mostrando un buen desempeño económico. Incluso, la crisis financiera mundial 2008-09 no tuvo efectos negativos como en otros países. Prácticamente todas las variables agregadas, PIB, empleo, exportaciones, inversión, cuentas fiscales, han evolucionado favorablemente y el segmento de las pymes ha participado activamente en este proceso. Asimismo, la evidencia señala que el aporte que han hecho las pymes a la creación de nuevos puestos de trabajo, al dinamismo exportador y de inversiones ha sido significativo.

Este ventajoso escenario macroeconómico fue el marco en el cual se ha estudiado la conducta innovadora de las pymes del país. En base a relevamientos realizados por el MAPA Pyme se ha podido caracterizar el comportamiento reciente de las empresas en materia de innovación y dar un orden de magnitud del número de pymes innovadoras.

Las cifras globales señalan que solo un reducido número de pymes (industriales y de servicios) entran en la categoría de innovadoras (9.000 firmas) y un grupo aún menor realizó actividades de I&D (5.200 firmas). En otras palabras, con la economía en un sendero de crecimiento sostenido, una de cada 5 pymes encuestadas por el MAPA Pyme estudiado puede considerarse innovadora, es decir han realizado cambios tecnológicos de cierta magnitud e impacto económico. El Mapa Pyme tiene una excelente cobertura para el universo industrial y de servicios más especializados. Probablemente, el conjunto urbano de pymes no cubierto por el relevamiento tenga un perfil menos innovador por el tipo de actividades y mercados. Obviamente la tasa de innovación se reduce aún más cuando se consideran las mipymes o emprendimientos muy pequeños.

El grupo de innovadoras lo integran empresas de mayor tamaño relativo, especializadas en ciertos rubros manufactureros, con una alta presencia de exportadores y que han tenido procesos de inversión recientes. Si bien las pymes innovadoras tienen vinculaciones con la infraestructura de apoyo técnico y de financiamiento mayor que aquellas firmas que no innovan, el financiamiento de las actividades de innovación es mayormente privado.

Una conclusión del estudio es que es este grupo de empresas del cual se podría esperar una demanda tanto de financiamiento para la innovación como de servicios tecnológicos especializados mayor. Más específicamente, las empresas con mayor capacidad y propensión a solicitar apoyo son aquellas que han llevado adelante actividades de I+D y por tanto están expuestas a la necesidad de resolver problemas tecnológicos o demandar servicios especializados para sus desarrollos. De este modo, el universo de pymes demandantes 'espontáneas' de políticas de apoyo no superaría las 9.000 firmas.

Por el contrario, hay más de 34.000 pymes cuyas ventajas competitivas o fortalezas no parecen estar basadas en su capacidad innovadora y/o el marco regulatorio y de incentivos tanto de mercado como de política pública no las estimula a mejorar su desempeño a través de la innovación. Estas empresas, salvo que sean sensibilizadas de algún modo, no formarían parte de los potenciales usuarios de políticas o instrumentos de apoyo a la innovación en el corto plazo. Esta reflexión debe ser tenida en cuenta en términos del impacto esperado en la economía del conjunto de políticas de innovación a orientada a pymes basadas centralmente en demanda que espontáneamente plantean las firmas. Dado que son un número reducido de firmas, el impacto a nivel individual de una determinada política puede ser significativo en términos de su desempeño (ventas, exportaciones, productividad) pero que no necesariamente se termina reflejando en el agregado productivo.

En lo que respecta a la estrategia general de las políticas de innovación, el estudio describe que el área de CyT ha sido jerarquizada de diferentes maneras dentro de la política pública recientemente. En primer lugar, a lo largo de los últimos diez años se han producido una serie de cambios institucionales con el objetivo articular a los distintos agentes que forman parte del SNCT y al mismo tiempo se ha intentado llevar adelante una planificación sistémica. Se han elaborado varios planes estratégicos de CyT y en 2007 se creó un Ministerio para el área (antes era Secretaría). En segundo lugar, las inversiones en CyT han crecido de manera sostenida a lo largo de los últimos años. Entre el 2002 y el 2007 el monto del gasto se multiplicó 2,5 veces (precios corrientes) y una tasa de crecimiento anual promedio cercana al 30%. Este crecimiento ininterrumpido está en línea con la meta establecida en el Plan Estratégico del Bicentenario de llegar al 1% del PIB en el 2010, sin embargo, de mantenerse las tasas de crecimiento actuales, los gastos en CyT para el 2010 serían poco más del 0,7% del PIB. En consecuencia, la meta no podrá ser cumplida salvo que la tasa de incremento de los gastos se vea notablemente incrementada en los próximos años.

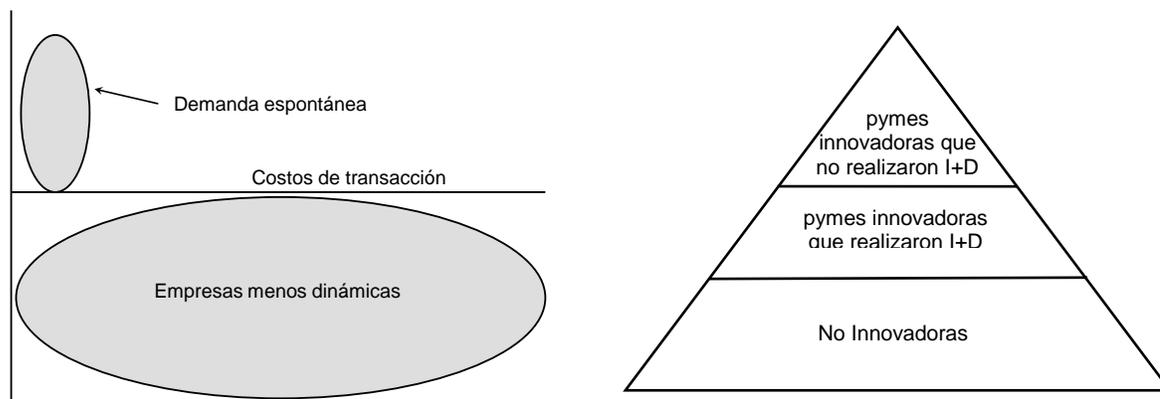
De este modo, la evidencia sugiere que el país parece contar con una estrategia nacional explícita en términos de fortalecer el SNI, aumentar los recursos, atender ciertas áreas temáticas y problemas. Sin embargo, la política de innovación para pyme no forma parte de la misma de manera explícita y en consecuencia surge de los esfuerzos de diversos programas e instrumentos ejecutados en diferentes

instituciones de manera aparentemente desarticulada. Por tal motivo, para tener una idea de la magnitud de los recursos públicos que se destinan al apoyo a pymes a la innovación se realizó un ejercicio de cálculo que intenta capturar tanto los recursos financieros que se dirigen de manera directa al apoyo de las empresas como aquellos que derraman en el sector empresarial de manera indirecta. Los resultados del mencionado ejercicio sugieren que en el año 2008 en la Argentina llegaron a las pymes alrededor de \$600 millones (US\$ 190 millones) (por vía directa e indirecta). Resulta interesante relacionar estos recursos con la cantidad de pymes. Si se comparan estas cifras con la cantidad total de pymes del país (industriales y de servicios) el valor promedio por empresa asciende a \$15.000 (US\$ 4.747). En cambio si se los compara con las pymes innovadoras, el valor por empresa asciende a \$66.000 (US\$ 20.886)⁷⁵.

La asistencia pública para innovar que reciben las pymes por parte del Estado Nacional surge como resultado de las acciones de cuatro instituciones del Sistema de Ciencia y Técnica que concentran la mayor parte de los recursos humanos y financieros que pueden asociarse a la innovación en pymes: ANPCyT, CONICET, INTA e INTI.

La ANPCyT a través del FONTAR es la institución más activa y la única que provee subsidios y financiamiento para la innovación. El FONTAR, con una pequeña estructura gerencial y administrativa tiene una variada oferta de instrumentos para financiar proyectos de innovación de distinta índole (modernización tecnológica, patentes, creación de laboratorios de I+D, etc.). En los últimos seis años han aprobado más de 3.000 proyectos con montos asociados que superan los \$1.000 millones (US\$ 317 millones). Todas las evaluaciones disponibles muestran impactos altamente positivos del programa en las empresas asistidas y diferentes dimensiones de adicionalidad (insumos, resultados y de comportamiento). Dado el enfoque de demanda de los instrumentos, las empresas que acceden a financiamiento del FONTAR son por lo general empresas con capacidades tecnológicas medias - altas e innovadoras por lo que uno podría inferir que pertenecen al grupo 'selecto' de empresas más dinámicas de la economía. De acuerdo a Dini y Katz (1997), estas empresas son las que conocen sus límites y son capaces de formular propuestas según las formas y tiempos que exigen las agencias de fomento. Ellos argumentan que existe un costo de acceso al apoyo (los costos de transacción que figuran en la parte izquierda del diagrama 3) que solo puede ser enfrentado por un número pequeño de firmas. Para el caso argentino este grupo como máximo asciende a 9.000 pymes industriales y de servicios. Al mismo tiempo, existe otro grupo, que incluye la gran mayoría de las pymes urbanas, que no está en condiciones de hacerlo y su demanda de apoyo según los autores debe ser inducida (en el caso argentino son alrededor de 34.000 pymes).

DIAGRAMA 3
ACCESO DE LAS PYMES AL SISTEMA DE APOYO A LA INNOVACIÓN



Fuente: Dini y Katz (1997) y elaboración propia en base a Mapa Pyme.

⁷⁵ Debe recordarse que estas cifras de cantidad de pymes está referida al universo de empresas que abarca el Mapa Pyme.

La pregunta que se desprende de lo planteado es como se puede avanzar en esa inducción, quien/quienes lo deben hacer y en que medida puede pensarse en una sensibilización efectiva cuando el marco regulatorio y esquema de incentivos no es suficiente. El FONTAR ha tenido una experiencia de consejerías tecnológicas que no ha sido evaluada positivamente dentro de la institución y en la actualidad están pensando en un subsidio ágil y pequeño para diagnósticos tecnológicos que puede ser la puerta de acceso a otro tipo de instrumentos. Esfuerzos de este parecería que pueden incrementar de manera modesta la cantidad de empresas beneficiarias y posiblemente accedan a este tipo de asistencia empresas que ya tienen alguna inquietud innovadora. Por el contrario, para que las menos dinámicas (grupo de empresas no innovadoras) comiencen a realizar esfuerzos de innovación es posible que se requieran esquemas de incentivos diferentes que induzcan a las empresas a mejorar su competitividad a través de factores no precio, algo que quedaría obviamente fuera del ámbito de acción de una institución como el FONTAR.

El sesgo que plantean los instrumentos orientados desde la demanda es también aplicable al tipo de vínculos que tienen las empresas con los institutos y grupos del CONICET y con los centros de investigación y desarrollo del INTI. En ambos casos, las pymes entablan un vínculo a partir de una demanda específica. Para ello, se infiere que estas firmas están trabajando en el área de innovación y han podido identificar, aunque sea a grandes rasgos, inconvenientes o desafíos tecnológicos a abordar para lo cual busca asistencia. En ambas instituciones el vínculo con el sector productivo es limitado y en la mayoría de los casos las firmas deben pagar por los servicios que solicitan. La magnitud de la asistencia en estos casos tiene que ver con acceder a servicios de alto nivel tecnológico y sofisticados que no están disponibles en el mercado y si lo están, los precios superan ampliamente los solicitados por estas entidades.

Un caso diferente es el que se plantea con el INTA. Por la naturaleza del trabajo que hace, el apoyo directo a las pymes de esta institución es más difícil de precisar en términos de número de empresas asistidas aunque la gran mayoría de empresas agropecuarias medias y pequeñas (chacareros) tiene como referente al INTA; quien divulga y acompaña técnicamente a miles de unidades productivas pampeanas y extra pampeanas. De todos modos, para ver el impacto de las acciones de vinculación tecnológica una buena proxy puede centrarse en las relaciones que el INTA tiene con proveedores de insumos (semillas, agroquímicos, fertilizantes, biotecnología, etc.) y bienes de capital y como la innovación en estos sectores repercutieron en la productividad del sector agrícola. A modo de ejemplo se puede mencionar que los rendimientos unitarios en trigo pasaron de alrededor de 1.6 t/ha a 2,4 t/ha; en maíz el incremento fue de 3 a 5,5 t/ha, alcanzando las 6 toneladas en el 2001/2. De acuerdo a Trigo y Cap (2006) esta evolución ha sido producto de un importante proceso de incorporación de nuevas tecnologías (pp. 16). El proceso de cambio tecnológico que sustentó las ganancias de productividad señaladas tiene varios componentes y ha sido bautizado como nuevo 'paquete agronómico' (Bisang y Stulwark 2006) o 'paquete tecno productivo' (Lengyel y Bottino, en prensa). Lengyel (2009) señala que este notable desempeño tuvo un fuerte componente de innovación basado en tres pilares: la adopción de las mejores prácticas productivas -la siembra directa (SD) primero y la agricultura de precisión (AP) más recientemente-, la incorporación de la agro biotecnología (ABT), y el *upgrading* de la industria de maquinaria agrícola (IMA) -en especial su segmento de sembradoras-.

La evolución de estos elementos no debe entenderse de forma aislada sino en relación con los elementos restantes; en otras palabras, hay un elemento de "colateralidad" en la dinámica virtuosa de la SD/AP, ABT y la IMA desde mediados de la década pasada (Lengyel, 2009). El análisis aquí presentado sugiere que el apoyo del INTA tanto al sector de fabricantes de insumos como de maquinarias ha sido sustancial y su derrame al sector agrícola y a la economía en su conjunto parece indicar que el *boom* productivo no se hubiera dado con la misma intensidad en la ausencia de este apoyo.

Por último, en relación a la articulación entre las diferentes instituciones para asistir a las pymes se puede decir que existen esfuerzos, que los mismos son incipientes y que los mismos surgen por vínculos que se van tejiendo entre los responsables de los instrumentos y áreas de vinculación tecnológica de las

instituciones. Por ejemplo, el FONTAR promueve a las empresas que financia a que se vincule con agentes del sistema científico tecnológico público y por eso se encuentran muchos casos de pymes que ejecutan parte del proyecto con el INTA o algún Instituto del CONICET. En esta área parece haber espacio para una mayor coordinación y en tal sentido la SEPYME, por mandato legal constitucional, podría ser la institución que lidere y coordine una política tecnológica hacia las pymes y articule los distintos instrumentos disponibles. Sin embargo, para jugar ese rol más activo debería incorporar un nuevo foco, que en la actualidad parece estar más orientado a atender la coyuntura, la promoción y creación de nuevas empresas y asistir en el financiamiento de capital de trabajo.

7. Bibliografía

- Aggio, C. y Milesi, D (2009) Estudios de caso de empresas e instituciones apoyadas por programas de Ciencia, Tecnología e Innovación en Argentina y Uruguay, preparado para el Banco Interamericano de Desarrollo, *mimeo*, Buenos Aires.
- Anlló, G. y Peirano, F (2005) Una mirada a los sistemas nacionales de innovación en el Mercosur: análisis y reflexiones a partir de los casos de Argentina y Uruguay. Serie Estudios y Perspectivas, 22, CEPAL, Buenos Aires.
- Bianco, C. Porta, F. y Vismara, F. (2007): “Evolución reciente de la balanza comercial argentina. El desplazamiento de la restricción externa” En: Kosacoff, B. (ed.) (2008), Crisis, recuperación y nuevos dilemas: la economía argentina 2002-2007, Colección de documentos de proyectos, CEPAL, Buenos Aires.
- Binelli, C. y Maffioli, A. (2006) Evaluating the effectiveness of public support to private R&D: Evidence from Argentina, OVE Working Papers OVE/WP-11/06, Inter-American Development Bank, Office of Evaluation and Oversight (OVE), Washington, D.C.
- Bisang, R (1994), “Industrialización e incorporación del progreso técnico en la Argentina”, Documento de Trabajo No 54, CEPAL, Buenos Aires.
- Bisang, R. y Stulwark, S., 2006. “Tramas productivas de alta tecnología y ocupación. El caso de la soja transgénica en la Argentina”. En: Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, Trabajo, ocupación y empleo. Especialización productiva, tramas y negociación colectiva. Buenos Aires, Serie Estudios N° 4, Abril.
- Buisseret, T., Cameron, H, Georghiou, L. (1995) “What difference does it make? Additionality in the public support of R&D in large firms”. *International Journal of Technology Management*, 10 (4/5/6). 587-600.
- CEPAL (2004) “Políticas para promover la innovación y el desarrollo tecnológico” en Desarrollo Productivo en Economías Abiertas, Capítulo VI. CEPAL, Santiago.
- Cetrángolo, O., Heyman, D y Ramos, A. (2007), Macroeconomía en recuperación: la Argentina post-crisis, En: Kosacoff, B. (ed.) (2008), Crisis, recuperación y nuevos dilemas: la economía argentina 2002-2007, Colección de documentos de proyectos, CEPAL, Buenos Aires.
- Chudnovsky (1999) Políticas de Ciencia y tecnología y el sistema nacional de innovación en la Argentina, Revista de la CEPAL N°67, CEPAL, Santiago Chile.
- Chudnovsky D., López A., Rossi M. y Ubfal D. (2006a) “Evaluating A Program Of Public Funding Of Private Innovation Activities. An Econometric Study of FONTAR in Argentina” *OVE Working Papers* 1606, Inter-American Development Bank, Office of Evaluation and Oversight (OVE), Washington, D.C.
- Chudnovsky, D., A. López, V. Gutman y D. Ubfal (2006b), "Programa de aportes no reembolsables del FONTAR: una evaluación de sus beneficios sociales a través de estudios de casos", informe preparado para el Banco Interamericano de Desarrollo, Marzo.
- Chudnovsky, D., López, A. y Pupato, G. (2004). “Research, Development and Innovation Activities in Argentina: Changing roles of the public and private sectors and policy issues”, Centro de Investigaciones para la Transformación (CENIT), Buenos Aires, Marzo de 2004.
- Chudovsky, D. y López, A. (1995) Política tecnológica en la Argentina: ¿hay algo más que laissez faire?, Documento de Trabajo N° 20, CENIT, Buenos Aires.

- CONICET (2006) El Libro CONICET 50 años, Editora & Impresora, Buenos Aires.
- David, P., Hall, B. y Toole, A. (2000) “Is Public R&D a Complement or Substitute for Private R&D? A Review of the Econometric Evidence”, *Research Policy*, 29, pp. 497-529.
- Dini, M. y Katz, J. (1997) Nuevas formas de encarar las políticas tecnológicas. El caso de Chile. *Revista de Comercio Exterior Banco Nacional de Comercio Exterior*. Vol. 47, No. 8. México, D.F.
- Edquist, C. (ed.) (1997), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*, Pinter, London.
- Faggella, O. (2005) La actividad científica y tecnológica contenida en el presupuesto nacional 1998-2004, Dirección Nacional de Planificación y Evaluación y Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Buenos Aires.
- FONTAR (2009) ANUARIO FONTAR 2008, MinCyT, Buenos Aires.
- Freeman, C. (1987) *Technology and Economic Performance: Lessons from Japan*, Pinter Publishers, London and New York.
- Freeman, C. (1994) “The Economics of Technological Change” *Cambridge Journal of Economics*, 18, 463-514.
- GACTEC (1997) Plan Nacional Plurianual de Ciencia y Tecnología 1998-2000, SECyT, Buenos Aires.
- GACTEC (1998) Plan Nacional Plurianual de Ciencia y Tecnología 1999-2001, SECyT, Buenos Aires.
- GACTEC (1999) Plan Nacional Plurianual de Ciencia y Tecnología 2000-2002, SECyT, Buenos Aires.
- Georghiou, L., Clarysse, B., Sterurs, G., Bilsen, V. y Larosse, J. (2004) “ ‘Making the difference’. The evaluation of ‘Behavioural Additonality` of R&D subsidies”. *IWT Studies* 48.
- Gök, A. (2007) *Reinvigorating Behavioural Additonality: An Explicit Effort to Reconcile the STI Policy Evaluation and the Evolutionary Theory*, PhD Research Proposal, PREST, University of Manchester.
- INDEC (2009) www.indec.gov.ar.
- INDEC-SECyT (2006) Encuesta Nacional a Empresas sobre Innovación, I+D y TICs, Análisis de los resultados, INDEC-SECyT, Buenos Aires.
- INTA (2004) El INTA que queremos, Plan Estratégico Institucional 2005 – 2015, INTA, Buenos Aires.
- INTA (2007) La Política de Innovación del INTA, INTA, Buenos Aires.
- INTA (2009) PLAN INSTITUCIONAL DE MEDIANO PLAZO 2009 – 2011, INTA, Buenos Aires.
- INTA, 2006. La Política de Vinculación Tecnológica del INTA (1987-2006). Hitos de una Estrategia Innovadora, INTA, Buenos Aires.
- INTI (2008) Plan Estratégico del INTI, INTI, Buenos Aires.
- Lengyel, M. (2009) Desarrollo tecnológico, innovación y nuevas oportunidades de mercado para la producción agrícola, artículo presentado en el Seminario Plataforma Nacional para Contribuir al Esfuerzo Global de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático, Buenos Aires 01 de Diciembre.
- Lengyel, M. y Bottino G: (en prensa) La co-producción de la innovación y su diseño institucional: evidencia de la industria argentina, Banco Interamericano de Desarrollo, Washington.
- López, A (2008) “Las evaluaciones de programas públicos de apoyo al fomento y desarrollo de la tecnología y la innovación en el sector productivo de América Latina. Una revisión crítica”. Mimeo BID.
- López, A. (2004) El Sistema Nacional de Innovación en la Argentina, UBA, *mimeo*, Buenos Aires.
- Lugones, G, Peirano, F., Suarez, D. y Giudicatti, M. (2005) Estrategias innovativas y trayectorias empresariales. Documento de trabajo N°20, Centro Redes, Buenos Aires.
- Lundvall, B. (ed.) (1992), *National systems of innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning*, Pinter, London.
- Milesi, D. y Aggio, C. (2008) Éxito exportador, innovación e impacto social. Un estudio exploratorio de Pymes exportadoras latinoamericanas, Documento de Trabajo de la División Social Departamento de Ciencia y Tecnología del Banco Interamericano de Desarrollo.
- MinCyT (2006): “Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Bicentenario” (2006-2010)” Ministerio de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación de la Nación Argentina.
- Nelson, R. (ed.) (1993), *National Innovation Systems. A comparative analysis*, Oxford University Press, New York.

- Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial (OEDE) (2009) Boletín anual de empleo registrado y empresas. Ministerio de Trabajo, Buenos Aires. http://www.trabajo.gob.ar/left/estadisticas/descargas/oede/serie_anual.xls.
- ONCTIP (2005) Bases para un Plan Estratégico de Mediano Plazo en Ciencia, Tecnología e Innovación, SECyT, Buenos Aires.
- PNUD (2009) Tendencias y determinantes del proceso de inversión en la Argentina 2002-2007, PNUD Argentina, Buenos Aires.
- Porta, F. Suárez, D. y De Ángelis, J. (2010) El MINCyT y la política argentina de CTI: Hacia un mayor énfasis en la focalización y la coordinación, MINCyT, *mimeo*.
- REDES (2008) Retos y oportunidades del sistema de ciencia, tecnología e Innovación, Documento elaborado para la División de Ciencia y Tecnología del Banco Interamericano de Desarrollo, Buenos Aires, *mimeo*.
- RICYT (2009) EL ESTADO DE LA CIENCIA. Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos / Interamericanos, RICYT, Buenos Aires.
- Rotondo, S; Rivas, D. y Yoguel, G. (2009) Pymes exportadoras industriales en el nuevo contexto macroeconómico (2003-2006) en Stumpo, G. (comp.) *La especialización exportadora y sus efectos sobre la generación de empleos. Evidencia para Argentina y Brasil*, CEPAL, Santiago.
- Sanguinetti, P., (2006) The Determinants of Innovation and R&D Expenditures in Argentina: Evidence from a firm level survey, mimeo Department of Economics, Universidad Torcuato Di Tella, Buenos Aires.
- SECyT (2002, 2003, 2004) Plan Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación 2002, 2003y 2004.
- SECyT (2005) “Bases del Plan Estratégico Nacional de Mediano Plazo en Ciencia, Tecnología e Innovación 2005-2015”.
- SEGIB (2009) Criterios metodológicos y buenas prácticas utilizadas para la identificación de casos de políticas de apoyo a pymes en América Latina, mimeo.
- SEPYME (2009) <http://www.sepyme.gov.ar/web/index.php?pag=18&btn=178&opt=196>.
- Sztulwark, S. (2010) Políticas e instituciones de apoyo a pymes en Argentina en Ferraro C. y Stumpo, G (Compiladores) Políticas de apoyo a las pymes en América Latina, Libros de la CEPAL, 107, Santiago.
- Trigo, E y Cap, E. (2006) Diez Años de Cultivos Genéticamente Modificados en la Agricultura Argentina, ArgenBIO, Buenos Aires.

V. Capacidad innovadora de las pymes y las políticas públicas: el caso chileno

Jorge Katz
Felipe Zamorano

1. Introducción

La contribución de las pymes al cambio tecnológico y a la variedad del producto agregado podría ser significativa en términos de la generación de conocimientos tecnológicos “menores” —o incrementales— en los eslabones más bajos del proceso de generación de tecnología, esto es, aquellos asociados a la mejora de productos, procesos de producción y tecnologías de organización del trabajo que tienen en uso, y que no necesariamente son “novedad” a escala universal. En efecto, parte importante del cambio tecnológico se gesta en función de pequeñas mejoras incrementales (Dodgson et al., 2008) y en dicho plano las pymes pueden funcionar eficientemente (Rothwell, 1989; Dodgson y Rothwell, 1994) y con frecuencia pueden hacer un aporte sustantivo.

En Chile se ha constatado la importante contribución que las pymes realizan al empleo y, en menor medida, a las ventas (Bravo et al., 2003), pero también que la participación de las pymes en las ventas totales ha decrecido (Cabrera et al., 2002; Crespi, 2003; Benavente y otros 2005).⁷⁶ Asimismo, se ha mencionado que la mayoría de tales empresas, independientemente del sector económico, no se involucran en actividades de I+D (OECD, 2007).

En general, las políticas de fomento de pymes han estado dirigidas a facilitar la capacitación del personal, la asistencia técnica, la asociatividad y las exportaciones. Sólo recientemente, la pyme ha sido incorporada explícitamente dentro de los programas públicos de fomento para la innovación.⁷⁷ Desde esta perspectiva es interesante indagar sobre cómo las políticas públicas de fomento innovador han contribuido a que las pymes logren efectivamente innovar.

⁷⁶ Según los datos de ventas presentados en Benavente y otros (2005) la participación de las pymes pasó desde el 21% al 14% entre 1998 y 2006.

⁷⁷ Gobierno de Chile, 2005.

Esto último es particularmente interesante en un país como Chile, donde se observa una gradual acumulación de conocimientos sobre políticas públicas de fomento a la ciencia, tecnología e innovación desde comienzos de la década de los noventa. En efecto, Chile ha sido precursor en Latino América en estas materias, de modo que observar la evolución de la política en un horizonte de mediano plazo mostrará la continuidad de algunas prácticas y la sustitución de otras como parte de un proceso de ensayo y error, y de mejora incremental, en el accionar del sector público.

Teniendo en cuenta las particularidades del agregado de empresas denominado pyme, este trabajo explora, por un lado, las capacidades que dichas empresas tienen para innovar y, por otro, cómo las políticas públicas de fomento para la innovación han coadyuvado a potenciar y/o generar dichas capacidades.

Para entender la capacidad de innovación de las pymes este estudio sigue dos caminos. A nivel micro, es decir desde el interior de la empresa, se distingue a qué hechos y conductas está asociado el proceso innovador. Por otro lado, y esta vez desde lo macro, se examina el régimen global de incentivos dirigidos a impulsar a las empresas pymes a innovar. En este último plano, la evolución de la institucionalidad pública constituye un aspecto central al que prestaremos atención.

El trabajo se estructura de la siguiente manera. Primero se presentan aspectos conceptuales relevantes para entender la innovación en pymes. Segundo, por medio de estudios de casos se examina el fenómeno innovador en varias pymes chilenas y la vinculación del mismo con las políticas públicas. Tercero, se muestra el desarrollo de la política de innovación en Chile. Cuarto, se muestra la evolución que han tenido las políticas de innovación en Chile dirigidas a pymes. Finalmente, se presentan las conclusiones de este estudio.

2. La innovación en las pymes

En la presente sección se propone un marco conceptual que permita caracterizar a la innovación, especialmente para el caso de la pyme. Para ello se presentará información que nos lleve, primero, a delinear los alcances del concepto innovación y del contexto bajo el cual el mismo tiene lugar. Esto nos permitirá enfocar un aspecto central que dice relación con las dificultades que las empresas de menor tamaño pueden encontrar cuando se proponen innovar.

La literatura de años recientes abunda en definiciones acerca de qué se entiende por innovación. A fin de homogenizar un poco el debate la OECD ha definido estándares internacionales para dimensionar el fenómeno. En el Manual de Oslo 2005 se entiende innovación como “... *la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores*” (OECD, 2005 p. 56).⁷⁸

Además del esfuerzo por homogeneizar los tipos de actividades e insumos que se incluyen dentro del concepto innovación, la OECD también ha definido una escala de novedad para las innovaciones tecnológicas, identificando tres ámbitos: nuevo para la firma, nuevo para el mercado y nuevo para el mundo. El primer nivel de novedad se dirige a capturar la adopción de innovaciones, en tanto que los otros dos ámbitos de novedad se enfocan en identificar a promotores del proceso de innovación.

Reconocer que dentro del concepto de innovación caben tanto innovaciones originales como adaptaciones y mejoras de tecnologías ya existentes nos lleva a admitir que las firmas de base tecnológica no son los únicos agentes innovadores dentro de la economía.⁷⁹ Esto es importante para el estudio del

⁷⁸ La primera edición del Manual de Oslo es de 1991, siendo la edición de 2005 la tercera versión de dicho manual.

⁷⁹ Dodgson et al. 2008 reconoce tres tipos de pequeñas y medianas empresas. Primero, las Nuevas Empresas de Base Tecnológica (NEBT), las que sustentan su negocio en nuevas tecnologías de la información y la comunicación (incluyen el desarrollo de software, servicios multimedia, firmas en Internet, entre otras), la biotecnología y nuevos materiales. Segundo, las pymes con estrategia de nicho de mercado son las que usan la tecnología como la base de su competitividad. Finalmente, las pymes en sectores tradicionales como, por ejemplo, el comercio minorista o la elaboración de muebles pueden ser asiduos usuarios de innovaciones tecnológicas, pero rara vez serán su fuente.

fenómeno innovador en países en desarrollo, toda vez que el aparato productivo está compuesto principalmente por firmas que carecen de base tecnológica y que no exploran la frontera universal del conocimiento. Ello, sin embargo, no impide que muchas de ellas lleven a cabo esfuerzos tecnológicos de diverso tipo, adaptando y mejorando lo ya existente y sin necesariamente aventurarse en ámbitos tecnológicamente más complejos, más inciertos y más cercanos a la frontera tecnológica mundial.

Independientemente de la definición en sí de qué es el esfuerzo innovador, la discusión académica ha centrado su interés en la manera de medir dicho esfuerzo. En este sentido el gasto en Innovación y Desarrollo (I+D) es la dimensión más utilizada para analizar el esfuerzo que un determinado país efectúa en materia de búsqueda de nuevos conocimientos tecnológicos que se transformen en innovaciones al interior del aparato productivo. Por razones que examinaremos más adelante, creemos que dicha caracterización es algo insuficiente por cuanto también se generan nuevos conocimientos tecnológicos sin que necesariamente medien gastos de I&D, tal como estos se miden en función de definiciones convencionales. Esto sugiere que se necesitan indicadores más sutiles del fenómeno que nos interesa captar.

Más allá de lo anterior, es importante tener presente dos hechos adicionales en lo que al uso del gasto de I&D se refiere como 'proxy' de innovación. Por un lado, una fracción significativa del gasto en I&D la efectúa el sector público y no el privado. Hay grandes diferencias entre países en este sentido pero en América Latina, y en Chile específicamente el sector privado no contribuye con mucho más que una cuarta parte del total del gasto en I&D, a diferencia de diversos países asiáticos y de muchos de la OECD donde dicha participación se ubica entre 50% y 2/3 del total.

Por otro lado, se debe tener en cuenta que la I+D está normalmente sujeta a economías de escala y es por ello que la gran mayoría del gasto en I+D se concentra en unas pocas empresas. En la mayoría de los países desarrollados, la I+D privada se concentra en firmas con más de 500 trabajadores; por ejemplo, más del 80% del gasto privado en I+D en Alemania, Corea, Estados Unidos, Japón y Suecia es realizado por grandes empresas, y parte importante de este gasto lo realiza un número reducido de empresas (OECD, 2004 p. 30). En particular, en Chile la contribución privada al gasto en I+D se concentra en menos de 1% de las firmas (excluidas las micro empresas) y 26 empresas grandes contribuyen con el 60% de ese total (Benavente et al., 2005).

Sin embargo, es necesario tener presente que muchos esfuerzos informales —no caracterizados como de I&D— se llevan a cabo al interior de los establecimientos de producción de bienes o de prestación de servicios, dando esto origen a formas incrementales de conocimiento tecnológico y organizacional que permite modificar las rutinas operativas de la empresa, alcanzándose mejoras de productividad, calidad, etc. Ese esfuerzo con frecuencia no es adecuadamente medido ni específicamente individualizado como 'gasto de I+D' y pasa a formar parte del conocimiento "tácito" que la firma emplea cotidianamente en su línea de producción. No porque no sepamos identificar o medir ese esfuerzo, debemos pensar que el mismo no existe. Es más, dicho esfuerzo seguramente explica buena parte de las mejoras de eficiencia operativa que la firma alcanza a través del tiempo.

La literatura especializada caracteriza la innovación como el resultado de un proceso dinámico. En los trabajos de los años 1960, la innovación se describía como una secuencia lineal de actividades, que va desde que una idea emerge en el laboratorio de I+D, hasta que eventualmente llega a convertirse en un producto comerciable, presumiendo que todo lo anterior ocurre a través de una serie de pasos consecutivos y ciertos. A diferencia de dicha secuencia lineal, contemporáneamente se piensa en modelos más complejos, que identifican indistintamente a unidades de las empresas más próximas al mercado y al laboratorio de I+D como fuentes de ideas con potencial innovador, y que desde el origen de la idea hasta la materialización en el mercado se suceden idas y vueltas cargadas de incertidumbre.⁸⁰ Es más, dicho proceso dinámico bien puede existir sin que necesariamente la firma posea un departamento de I+D o una unidad técnica encargada formalmente de dichas tareas. Muchas

⁸⁰ Ver Kline & Rosenberg (1986).

empresas carecen de un departamento de investigación, pero no por ello debemos suponer que esas firmas no realizan esfuerzos tecnológicos incrementales para mejorar sus operaciones cotidianas.

La investigación más reciente muestra que el nivel de conocimiento tácito informalmente almacenado en las empresas es una fuente de primera importancia que éstas utilizan para resolver problemas en su línea de producción y/o para aprovechar las nuevas oportunidades de negocios que se le presentan. En este contexto, las empresas realizan I+D una vez que se demuestra que el conocimiento disponible no es suficiente para cumplir satisfactoriamente los objetivos que se han trazado. De este modo, el gasto en I+D refleja los esfuerzos realizados para incrementar el nivel de conocimiento en la firma, pero no estará necesariamente presente en todos los esfuerzos innovadores. En otros términos, el gasto en I+D es sólo un subconjunto de todas las actividades que conforman el esfuerzo innovador de la firma.

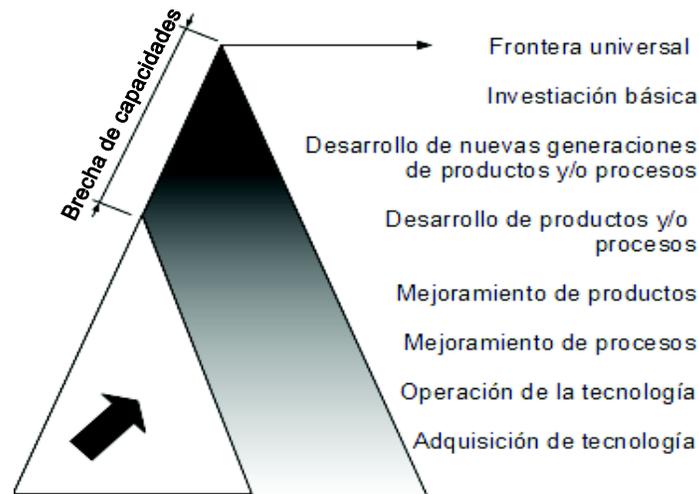
Recientemente también se ha destacado la importancia que tienen las vinculaciones externas para que una empresa pueda finalmente innovar. El desempeño innovador de la firma puede estar influido positivamente por agentes presentes en su medio externo como, por ejemplo, consumidores, proveedores, universidades y el Estado. Todo esto resalta la percepción de que la innovación es un fenómeno sistémico más que individual. En efecto, la literatura sobre el tema ha ido avanzando desde la noción de “learning by doing” de K. Arrow, al “learning by interacting” de B. T. Lundvall, o al “learning through exporting” de diversos autores contemporáneos. En esa misma línea, aunque en un ámbito más general, se encuentra la literatura que destaca el rol de las instituciones como determinantes del régimen de incentivos que afectan el desempeño innovador de las empresas o lo que se conoce como Sistema Nacional de Innovación (SNI).

En términos generales, el SNI representa los distintos agentes —públicos y privados— y sus reglas de interacción, que influyen en la conducta innovativa de la firma y que condicionan los incentivos para innovar. Dentro de esto último, se encuentran las políticas públicas dirigidas a fomentar la innovación. Es importante notar que los mercados no siempre entregan un medio óptimo para que se coordinen dichas interacciones, proveyendo recursos o facilitando la cooperación entre agentes del SIN, ya que las fallas de mercado abundan en torno al tema de la innovación. Entre dichas fallas se encuentran la incompleta apropiabilidad de las rentas generadas por las innovaciones; la asimetría de información y riesgo moral que limita el acceso al financiamiento externo; la naturaleza intangible de los activos acumulados por medio del I+D no permite que sean dados como garantía para obtener créditos; y, la presencia de externalidades de red.

A nivel micro, es decir en el ámbito interno de la firma innovadora, se establecen estrategias para coordinar los recursos, estructuras y capacidades disponibles para innovar. En cada momento del tiempo la firma cuenta con recursos para innovar como, por ejemplo, acceso a activos financieros, recursos humanos, recursos tecnológicos, recursos de mercadeo, recursos organizacionales y redes. Asimismo, el contexto en el que se da la innovación estará determinado por el proceso de innovación seleccionado para conseguir los objetivos trazados (Dodgson et al., 2008).

La estrategia, los recursos para innovar y el proceso de innovación en la firma determinan en cada momento del tiempo ciertas acciones, las que van desde algunas relativamente simples como son la adquisición y operación de la tecnología, hasta otras más complejas como es el desarrollo de nuevas generaciones de productos y/o procesos que pueden necesitar esfuerzos paralelos de investigación básica. Esta caracterización del conocimiento tecnológico por ‘niveles de complejidad’ parecida a lo que los abogados de patentes denominan ‘altura inventiva’ de una innovación, nos permite hablar de innovaciones ‘mayores’ y ‘menores’. Esto nos faculta a argumentar que si bien en Chile hay un número significativo de firmas que sistemáticamente generan innovaciones ‘menores’ es muy escaso el número de firmas que avanzan en la escala de complejidad del nuevo conocimiento buscado acercándose a la ‘frontera tecnológica’ universal. En el diagrama 1 intentamos representar dicho proceso mostrando que en la base de la pirámide es dable hallar muchas firmas que generan conocimientos incrementales de producto y/proceso, en tanto que en la cúspide de la misma son sumamente escasas aquellas que se exploran la frontera internacional de conocimientos de su campo de interés.

DIAGRAMA 1
CAPACIDADES DE INNOVACIÓN



Fuente: Elaboración del autor.

Un hecho es que las firmas dinámicamente alterarán los recursos para innovar y/o la estructura bajo la cual se innova, lo que conseguirán por medio de sus capacidades de innovación. Este último concepto abarca al conjunto de rutinas y habilidades que utilizan las empresas para formular e implementar una estrategia de innovación, que cree, extienda y modifique los recursos utilizados para innovar (Dodgson et al., 2008). Crucial en todo esto es la idea del aprendizaje acumulativo. Todo esto lleva a la necesidad de mirar la firma como proceso y no como estado, de modo de poder reconocer a la acumulación de experiencia como un medio para mejorar la capacidad para innovar de un modo gradual a través del tiempo.

El desarrollo de capacidades de innovación, vía ensayo y error, permite pensar que las firmas pueden avanzar desde actividades de desarrollo tecnológico menor hacia actividades de mayor sofisticación y complejidad técnica. Normalmente se observa que para avanzar en dicha dirección se requieren mayores recursos en términos de personal altamente calificado e infraestructura de investigación (plantas pilotos, prototipos, entre otras), así como también distintas y más complejas formas de interacción con otros agentes del SIN. Al movernos desde la base hacia la cúspide de la pirámide de el diagrama 1, aumenta el grado de complejidad de los procesos de búsqueda tecnológica y junto con ello el presupuesto para I+D, el tiempo y el diálogo en red con universidades, institutos tecnológicos del sector público y otros.

A modo de síntesis, nuestro marco analítico propone que:

1. En el concepto de innovación caben promotores y adoptadores de cambios tecnológicos “duros” (productos y procesos) y de innovaciones “blandas” (diseño, empaque y organizativas).
2. La I+D es sólo parte de todo el esfuerzo innovador que puede realizar una empresa y es una conducta excepcional dentro de la población de empresas.
3. Las mejoras menores y los esfuerzos dirigidos a conseguirlas son parte importante del proceso de innovación.
4. La innovación es el resultado de un proceso sistémico en el que participa la firma con sus particularidades y otros agentes con los que esta se vincula, en un contexto marcado por el conjunto de incentivos externos, como es, por ejemplo, la política pública de innovación.

5. Las firmas innovadoras poseen una estrategia de innovación, un conjunto de recursos para innovar y un proceso de innovación. Eso sí, todas esas componentes pueden ser alteradas a través de las capacidades de innovación que la firma dinámicamente desarrolla.

Hasta aquí hemos presentado un marco conceptual 'genérico', relacionado con el concepto de innovación y su evolución que se ha gestado en la literatura especializada. Sin embargo, dicho marco conceptual no incluye aspectos específicos que nos permitan orientar nuestra exploración hacia el tema de la innovación en firmas de menor tamaño. Para avanzar en esa dirección seguimos los lineamientos de estudios de Audretsch (1995), Rothwell (1989) y Dodgson y Rothwell (1994). El primer autor, propone mirar a las pymes que ingresan al mercado como algo más que pequeñas réplicas de los incumbentes, que sólo buscan hacer más de lo mismo. Por el contrario, insta a verlas como agentes generadores de cambio. Los segundos, en cambio, buscan identificar ventajas y desventajas particulares que enfrentan las firmas industriales de menor tamaño frente al tema de la innovación.

Teniendo en cuenta que el rol innovador de la pyme está muy influenciado por aspectos sectoriales, Rothwell y Dodgson indican que no se puede generalizar que las firmas pequeñas o grandes tengan superioridad o inferioridad absoluta para innovar, sino que cada tipo de empresa tendrá un conjunto de ventajas y desventajas particulares, dependiendo del sector económico al que se haga referencia.

Desde esta perspectiva, las firmas grandes poseen ventajas materiales (mayores recursos financieros y tecnológicos), mientras que las firmas pequeñas tienen ventajas de comportamiento, que les permiten reaccionar de manera más oportuna y flexible ante cambios externos; y, a partir de ello, aprovechar mejor las nuevas oportunidades que se presentan. Por el contrario, dichas empresas sufren de desventajas materiales, lo que se expresa en que pueden encontrar dificultades para penetrar mercados, para realizar esfuerzos más extensos y caros de I+D, para conectarse con fuentes externas de información, para financiar la innovación y su crecimiento, para proteger la propiedad intelectual de sus invenciones y para convivir con las regulaciones gubernamentales.⁸¹ El cuadro 1 contiene mayores detalles de las limitaciones y ventajas que enfrentan las pymes a la hora de innovar.

Existen otras dos nociones planteadas también por Dodgson y Rothwell que han contribuido a orientar nuestro estudio. Primero, en el desarrollo de innovaciones las pequeñas y grandes empresas tienden a complementarse entre sí, lo que es coincidente con la importancia otorgada a las redes en las visiones más recientes de los procesos de innovación. Segundo, que los roles de las pequeñas y grandes empresas en la innovación y el crecimiento pueden variar a través del ciclo industrial. En consecuencia, más allá de los recursos para innovar con que cuente una firma, es importante indagar en sus capacidades de innovación y en los vínculos micro-macro que están detrás de los procesos cíclicos de funcionamiento de la economía⁸².

⁸¹ Ver Bravo et. al, 2003.

⁸² Las capacidades de innovación también se refieren a las acciones de subcontratación de ciertos insumos del proceso innovador, como se ha observado en los últimos años con la I+D en sectores como el farmacéutico o el biotecnológico, entre otros. Lo anterior habla de un cambio sustancial en el que las firmas grandes van abandonando la I+D en función de la especialización.

CUADRO 1
VENTAJAS Y DESVENTAJAS QUE PUEDEN ENFRENTAR
LAS PYMES INDUSTRIALES EN MATERIA DE INNOVACIÓN

Aspectos de la innovación	Ventajas	Desventajas
Administración	Baja burocracia; administración emprendedora; toma de decisiones rápida, toma de riesgo; estilo orgánico.	Los administradores-emprendedores usualmente carecen de habilidades formales de administración.
Comunicación	Comunicación interna rápida y efectiva; redes informales.	Carencia de tiempo y recursos para forjar redes externas de ciencia y tecnología apropiadas para ellas.
Marketing	Rápida reacción ante cambios en los requerimientos del mercado; pueden dominar nichos de mercado pequeños.	Abrir mercado en el extranjero puede ser prohibitivamente caro.
Capacidad técnica del personal	El personal técnico está bien conectado con otros departamentos de la empresa.	El personal usualmente carece de habilidades técnicas elevadas. Realizar I+D continua puede ser muy costoso (necesitan especialistas con conexiones externas). Pueden sufrir de deseconomías de ámbito en I+D.
Finanzas	La innovación puede ser menos costosa; pueden ser más eficientes en el gasto en I+D.	Las innovaciones tienen un alto riesgo financiero; tienen dificultades para diversificar riesgo; tienen problemas para acceder al capital externo para financiar la innovación; el costo del capital es relativamente mayor.
Crecimiento	Existe potencial de crecimiento a través de la explotación de nichos de mercado, de liderar mercados tecnológicos, en general, por medio del desarrollo de una estrategia de diferenciación.	Enfrentan dificultades para acceder a capital externo; el emprendedor usualmente es incapaz de administrar el crecimiento.
Regulaciones	La regulación se aplica usualmente de manera más blanda.	Usualmente no pueden con las regulaciones complejas; los costos unitarios de cumplir pueden ser altos; son incapaces de utilizar el sistema de patentes; tienen un alto costo de oportunidad de defender patentes.
Esquemas gubernamentales	Se han instaurado muchos sistemas para asistir la innovación en las pymes.	Acceder a los sistemas de gobierno puede ser difícil; costo de oportunidad elevado. Desconocimiento de la existencia de sistemas de apoyo. Dificultades para enfrentar esquemas colaborativos.
Habilidades de aprendizaje	Capaces de aprender rápidamente y de adaptar rutinas y estrategias.	No tienen equipos técnicos o recursos humanos calificados específicamente dedicados a crear nuevos conocimientos tecnológicos que trasciendan sus necesidades inmediatas.
Organización	Generalmente simple y focalizada. Forma orgánica.	Manejan conocimientos 'tácitos' originados en la experiencia acumulada que escasamente guardan de manera 'codificada'.
Joint ventures / alianzas estratégicas	Si son líderes tecnológicos pueden utilizar las asociaciones.	Escasa experiencia de la administración; pueden enfrentar una posición desventajosa si colaboran con firmas grandes.
Relación con proveedores		Pueden imponer bajo poder sobre sus proveedores.

Fuente: Adaptación a partir de Dodgson y Rothwell (1994).

Cerramos aquí la discusión inicial acerca del marco teórico en que hemos basado la presente investigación y pasamos a ocuparnos de la especificidad del caso chileno.

3. Las pymes y la innovación en Chile

3.1 Aspectos generales de las pymes

La clasificación de empresas por tamaño sigue ciertas convenciones locales. En Chile el tamaño de las empresas se define utilizando las ventas anuales en Unidades de Fomento (UF) y/o por el número de trabajadores reportados por las firmas.

Este trabajo sigue la clasificación empleada por el Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción, por cuanto esa dimensión de tamaño está disponible para un conjunto mayor de información que el empleo.⁸³ En particular, el conjunto de las pymes contiene a toda firma que tienen ventas anuales mayores a 2.400 UF y menores o iguales a 100.000 UF. En consecuencia, cualquier empresa en o bajo la cota mínima antes indicada se denominará micro empresa y, por el contrario, si supera la cota superior se la considera empresa grande. Las firmas pequeñas tienen ventas mayores que 2.400 UF y menores o iguales a 25.000 UF.

Empleando las definiciones de tamaño antes indicadas, el Servicio de Impuestos Internos (SII) indica que en 2006 había 846.000 empresas en Chile, cifra que crece hasta 900.000 en 2008, que es el último año para el que dicha agencia consigna información on line. De este último número sólo el 84% registró ventas para ese año. De las que lo hacen, la gran mayoría son empresas de tamaño micro (80%). Las firmas pequeñas, medianas y grandes representan el 16, 3 y 1 % del total, respectivamente. Así, la categoría pymes concentra el 19% de las empresas que tuvieron ventas en 2006.

El mismo estudio muestra que en el período 1998 – 2006 el total de empresas con ventas positivas aumentó en 12%. En igual lapso, la categoría micro empresa se expandió 10%, lo que sumado a su mayor ponderación en el crecimiento agregado contuvo las importantes expansiones del número de pequeñas, medianas y grandes empresas, las que fueron de 22, 29 y 45%, respectivamente.

Por otra parte, el total de ventas casi se duplicó en igual período, situación que fue muy influida por el fuerte incremento de las ventas de las empresas grandes, el que alcanzó cerca del 120%. Lo anterior ha tenido como contraparte que la participación en el total de ventas de las microempresas y de las pymes haya caído. Particularmente, en el caso de la última categoría de empresas dicho descenso fue relevante, por cuanto bajó desde el 21% al 14% entre 1998 y 2006. En resumen, tanto en número de empresas como en participación en las ventas totales se observa que las grandes empresas han ganado terreno en años recientes.

Otras características relevantes de las pymes en Chile es la concentración sectorial y regional (Bravo et al., 2003). En efecto, en términos de número de empresas y de ventas las pymes concentran su actividad en comercio, industria y servicios. Asimismo, se indica que la importancia de las pymes en el total de ventas por regiones es menor en la Región Metropolitana que en las otras regiones del país.

La realidad de las pymes en regiones, dedicadas a actividades industriales menores, al comercio y servicios, convive con un pequeño grupo de empresas de gran tamaño que explotan recursos naturales. No obstante lo anterior, se ha observado que existe baja comunicación entre dichos grupos de empresas y que se diferencian también en el ritmo de inversión, en productividad y, por cierto, en la conducta innovativa (Contreras y Katz, 2009). Con respecto a esto último se ha mencionado también que el aparato productivo regional presenta dos tipos de conductas innovativas distintas: primero, las grandes firmas que explotan recursos naturales operan en la frontera tecnológica de la economía mundial, la que mantienen en base a la adquisición de tecnología extranjera, incorporada en bienes de capital; y, segundo, las pymes enfocadas a lograr mejoras técnicas menores, que por lo general operan en los mercados locales, sin gran exigencia de encarar esfuerzos de I&D.

⁸³ La variable empleo está disponible en las Encuestas de Innovación, sin embargo la medida de empleo no es comparable entre algunas de las encuestas.

Las pymes chilenas no se involucran directamente en actividades de exportación, ya que lo hacen por medio de intermediarios (Cabrera y otros, 2002). En consecuencia, no se cuenta con medidas precisas sobre la frecuencia y la importancia con que las firmas chilenas son influidas por los mercados externos.

Para terminar, la característica central del conjunto de las pymes, frecuentemente resaltado en el debate nacional sobre políticas públicas, es que genera la mayoría de los puestos de trabajo en Chile (cerca del 50% del empleo nacional según Bravo et al., 2003). Para muchos autores esto último es lo que las hace merecedoras de un tratamiento especial en el marco de la política económica.

3.2 El sector privado y la innovación

En Chile existen políticas públicas formales de fomento para la innovación desde inicios de la década de 1990. Si bien, como se verá más adelante, se han producido avances importantes en materia de institucionalidad pública, el desempeño innovador nacional sigue alejado del nivel alcanzado por los países más destacados en materia de innovación. Ello constituye una paradoja profunda, que ha dado pie a un extenso debate en el curso de los últimos años.

La estructura productiva de Chile podría explicar el limitado desempeño innovador (en general y de las pymes en particular) ya que los sectores económicos más extendidos en el país son 'dependientes de proveedores' en lo que hace al origen del cambio tecnológico que incorporan, y dichos proveedores por lo general no están radicados en el país. En efecto, los sectores en los que las pymes parecen jugar un papel importante en la creación de conocimientos tecnológicos a escala mundial —máquinas-herramientas o biotecnología, por ejemplo— Chile prácticamente no tiene representación dentro del aparato productivo, lo que resulta notorio al comparar la estructura del PIB chileno con casos como Italia, Japón o Taiwán.

En su conjunto Chile gasta cerca del 0,7% del PIB, lo que constituye un esfuerzo muy distante del que realizan, por ejemplo, países como Corea (2,6%), Estados Unidos (2,6%), Finlandia (3,5%) y Japón (3,12%).⁸⁴ Sin embargo, la estructura productiva chilena difiere significativamente de la de los países previamente mencionados, tornando la comparación algo espuria. Nos preguntamos por qué Chile debería gastar lo mismo en I+D como porcentaje del PIB que, digamos, Corea, si su estructura productiva se especializa en vinos, fruta, acuicultura y minería, y no en microelectrónica como es el caso Coreano. Maloney y Rodríguez-Clare (2007) muestran una forma de comparar el gasto en I+D entre países corrigiendo por la estructura productiva de cada uno. Ellos indican que después de realizar dicho ajuste, Chile sigue invirtiendo relativamente menos en I+D.

En lo que sigue de esta sección se examina el escenario industrial chileno para estudiar el desempeño innovador del país y las capacidades de innovación de las pymes. La información primaria será extraída de las Encuestas de Innovación 2001, 2005 y 2007, todas las cuales han sido aplicadas por el Instituto Nacional de Estadística (INE). Se debe precisar que la unidad de información en dichas encuestas es el establecimiento industrial.

3.3 Plantas manufactureras en las encuestas de innovación

Las versiones tercera, cuarta y quinta de las encuestas de innovación realizadas por Chile tienen representatividad nacional sobre distintos aspectos relacionados con el fenómeno de la innovación en el sector manufacturero. Para lograr dicha representatividad las encuestas trabajan con una muestra aleatoria del directorio de plantas de la Encuesta Nacional Industrial Anual (ENIA). Pese a que en términos reales las ventas totales de las plantas manufactureras cubiertas por las tres encuestas han experimentado cierta caída no creemos que ello afecte mayormente el análisis que efectuamos a continuación.

⁸⁴ Datos obtenidos desde OECD 2007, página 82. Se trata de una colección de datos que entregan órdenes de magnitud, pero que no son completamente comparables, ya que la fecha de medida varía entre países.

3.4 Las plantas manufactureras y la I+D

Hemos mencionado ya el hecho de que el sector privado realiza un reducido esfuerzo de I+D en Chile. Para el período 2000-2006 las encuestas de innovación muestran que menos de 1,000 plantas industriales pequeñas, medianas y grandes incurrieron en gastos de este tipo en alguno de los años cubiertos. En términos generales las dos primeras mediciones arrojaron números similares de plantas involucradas en estas actividades, aunque se aprecia que la tercera medición registró una caída importante con respecto a las mediciones anteriores. Todo esto se registra en el cuadro 2.

En el período cubierto, la mayor parte del total de plantas que gastan en I+D son grandes (58% en promedio), seguidas del grupo de medianas plantas (26% en promedio) y las pequeñas plantas (16% en promedio). Como proporción del total de plantas de cada medición se encuentra que cerca de un 16% de las plantas gastan en I+D. A nivel de categoría de tamaño de planta, se encuentra que un tercio de las plantas grandes gastan en I+D, en tanto que menos del 20% y 10% de las medianas y pequeñas, respectivamente, también lo hacen (ver gráfico 1).

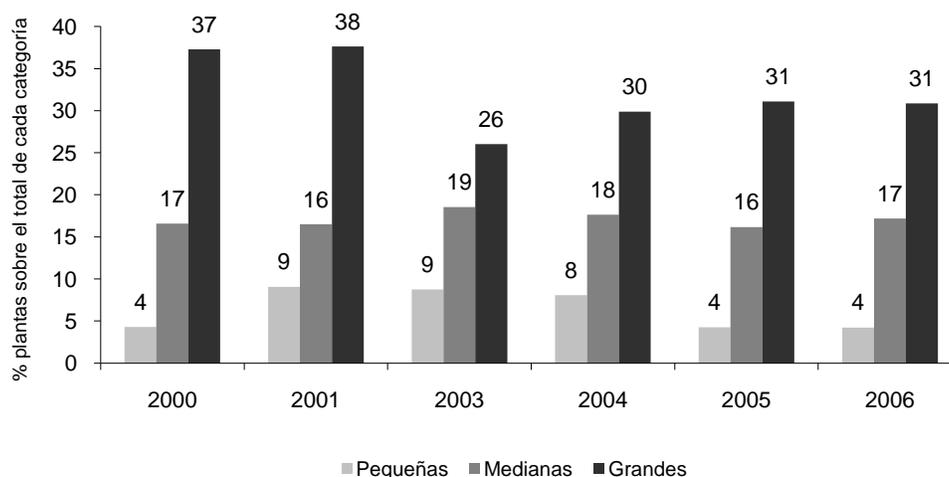
Sobre esta última medida, llama la atención que en el período 2001-2004 la tasa de firmas pequeñas que gastaron en I+D casi duplicó el nivel del resto de los años considerados, llegando en 2001 y 2003 al 9%. Para los otros estratos de tamaños de plantas el mismo indicador se mantuvo en niveles bastante estables en el período 2000-2006.

CUADRO 2
NÚMERO DE PLANTAS QUE GASTAN EN I+D

	2000	2001	2003	2004	2005	2006
Pequeña	88	186	172	159	67	66
Mediana	182	181	222	211	204	217
Grande	517	522	434	499	372	370
Total	787	889	829	868	643	653

Fuente: Elaboración propia a partir de la 3ª, 4ª y 5ª Encuestas de Innovación.

GRÁFICO 1
PORCENTAJE DE PLANTAS INDUSTRIALES QUE GASTA EN I+D POR ESTRATO DE TAMAÑO



Fuente: Elaboración propia a partir de la 3ª, 4ª y 5ª Encuestas de Innovación.

Entre 2000 y 2006 el gasto en I+D promedio del sector industrial fue de \$ 51.700 millones (aproximadamente US\$ 100 millones). Dicha suma se encuentra altamente influenciada por las plantas grandes, las cuales aportaron en promedio el 88% del total de gasto en I+D. A pesar de ello se aprecia que el gasto en I+D de las plantas grandes decreció con fuerza en los últimos dos años, desde el máximo de 2004. Por el contrario, a partir de 2003 el gasto de las plantas medianas alcanzó un nivel de más de 3 veces el monto gastado en los años previos, el que se mantuvo hasta las últimas mediciones. Por su parte, las plantas pequeñas incrementaron el gasto en I+D en una magnitud importante con respecto al gasto en I+D registrado en el año 2000, pero volvió a los niveles iniciales en 2005 y 2006 (ver cuadro 3).

Aunque se dijo que las plantas grandes realizaban la mayor parte del gasto en I+D, como porcentaje de las ventas, dicho esfuerzo ha tenido un nivel bastante estable, debajo del 1% (ver cuadro 4). Al tomar en cuenta esta medida de gasto se aprecia que las plantas pequeñas y medianas se desempeñan mejor que las grandes, alcanzando las primeras en 2003 un nivel superior al 4%, mientras que las segundas han llegado incluso a gastar en I+D más del 5% de las ventas totales.

Finalmente, el conjunto de encuestas muestra que el gasto en I+D medio es de \$ 67 millones, llegando a \$ 100 millones para una planta grande, a \$ 24 millones para una mediana y a \$ 13 para una pequeña (ver cuadro 5). Esto último muestra que a pesar que el gasto en I+D pueda representar un nivel importante de las ventas de algunas categorías de tamaño, en valor absoluto hablamos de cifras relativamente modestas como para poder emprender proyectos innovadores ambiciosos.

CUADRO 3
GASTO EN I+D POR CATEGORÍA DE PLANTAS (MM DE \$ DE 2006)

	2000	2001	2003	2004	2005	2006
Pequeña	972	1 469	2 025	1 822	1 056	1 243
Mediana	1 606	2 006	6 679	6 155	7 689	6 007
Grande	51 308	52 177	44 002	53 028	33 395	37 559
Total	53 885	55 652	52 705	61 004	42 140	44 810

Fuente: Elaboración propia a partir de la 3ª, 4ª y 5ª Encuestas de Innovación.

CUADRO 4
GASTO EN I+D COMO PORCENTAJE DEL TOTAL DE VENTAS

	2000	2003	2004	2005	2006
Pequeña	3,0	4,4	3,5	2,6	2,8
Mediana	3,9	4,9	4,0	5,9	4,0
Grande	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7
Total	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8

Fuente: Elaboración propia a partir de la 3ª, 4ª y 5ª Encuestas de Innovación.

CUADRO 5
GASTO EN I+D PROMEDIO POR CATEGORÍA DE PLANTAS (MM DE \$ DE 2006)

	2000	2001	2003	2004	2005	2006
Pequeña	11	8	12	11	16	19
Mediana	9	11	30	29	38	28
Grande	99	100	101	106	90	102
Total	68	63	64	70	66	69

Fuente: Elaboración propia a partir de la 3ª, 4ª y 5ª Encuestas de Innovación.

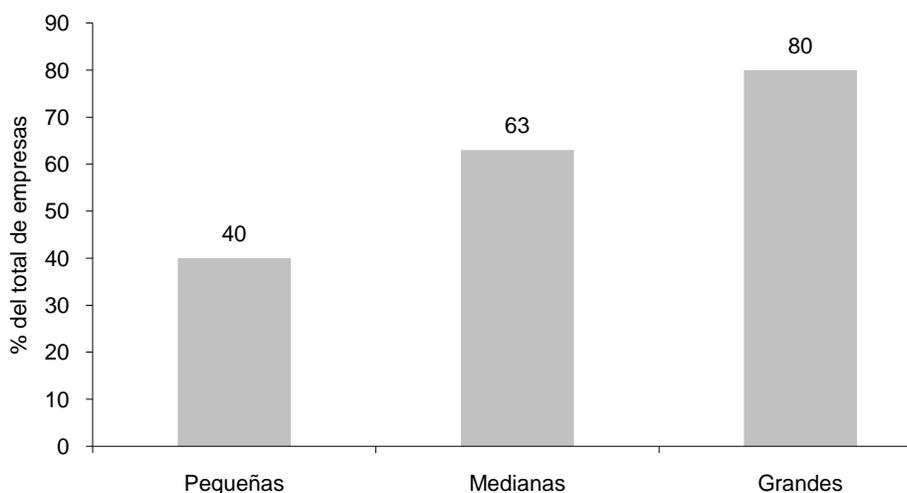
3.5 Plantas manufactureras innovadoras

Las Encuestas de Innovación Tecnológica —realizadas en Chile desde mediados de los años 1990— brindan la posibilidad de caracterizar la innovación en las fabricas chilenas. Dichas encuestas cuentan con preguntas sobre los distintos tipos de innovaciones que incorporan las plantas productivas, en el sentido que establece el Manual de Oslo 2005. Los establecimientos encuestados responden sobre la obtención de innovaciones de bienes, servicios y procesos (innovaciones tecnológicas); y sobre la consecución de innovaciones de diseño, empaque y organizativas. Para mayores detalles sobre las preguntas de las encuestas vea el anexo 1.

Las innovaciones tecnológicas se dividen según los niveles de novedad que define el Manual de Oslo 2005. En términos generales se considera que la innovación tecnológica implica mejoras técnicas en bienes, servicios o procesos, lo que también incluye mejoras técnicas ‘menores’. Por su parte, se reconoce como innovaciones de diseño, empaque y organizativas la inclusión de elementos o prácticas nuevas para el establecimiento, aunque no lo sean a escala universal.

Para contextualizar la tasa de innovación de las empresas manufactureras chilenas se presenta previamente evidencia a partir de la tercera Community Innovation Survey (CIS) aplicada en la Comunidad Europea, para el sector industrial (ver gráfico 2).⁸⁵

GRÁFICO 2
EMPRESAS INDUSTRIALES CON ACTIVIDAD INNOVADORA
EN LA UNIÓN EUROPEA 1998-2000



Fuente: European Communities, 2004.

Nota: 1) Empresas pequeñas con 10 a 49 empleados; medianas con 50 a 249 empleados; y, grandes con 250 o más empleados. 2) Actividad innovadora se refiere a empresas que hayan introducido en el mercado productos (bienes o servicios) nuevos o significativamente mejorados o empresas que hayan implementado procesos nuevos o significativamente mejorados. Las innovaciones se basan en los resultados de nuevos desarrollos tecnológicos, nuevas combinaciones de tecnologías existentes o la utilización de otro conocimiento adquirido por la empresa. El término cubre todos los tipos de innovadores, ya sea innovadores de productos, de procesos como también empresas con actividades de innovación en curso o abandonadas.

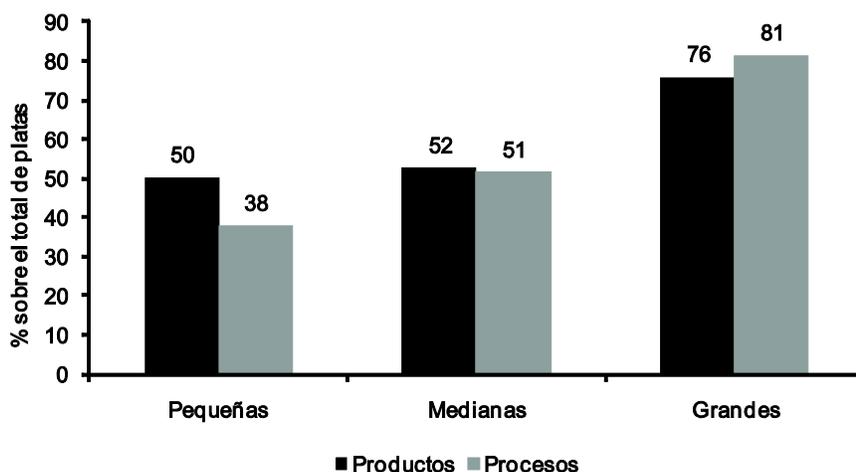
La tercera Encuesta de Innovación aplicada en Chile recolectó información acerca de la innovación en plantas manufactureras para el período 2000-2001, para un total de 4.742

⁸⁵ European Communities, 2004.

establecimientos. De dicho total de establecimientos el 43%, 23% y 29% eran plantas pequeñas, medianas y grandes, respectivamente.

En el período cubierto por la tercera encuesta de innovación el 58% y 54% del total de plantas manufactureras encuestadas reconoció haber introducido innovaciones de productos y procesos, respectivamente. Al desagregar la información del mismo período por tamaño de establecimientos se tiene que el 50, 52 y 76% de las plantas pequeñas, medianas y grandes, respectivamente, dicen haber introducido innovaciones de productos. Asimismo, las innovaciones de procesos fueron reconocidas por el 38% de las plantas pequeñas, por el 51% de las medianas y por el 81% de las grandes (véase el gráfico 3).

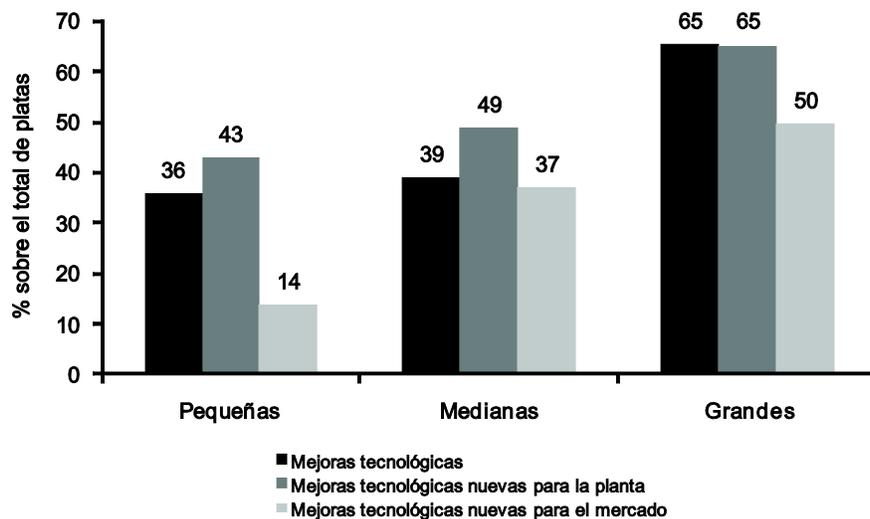
GRÁFICO 3
PLANTAS INDUSTRIALES CHILENAS CON INNOVACIONES
TECNOLÓGICAS, 2000-2001



Fuente: Elaboración propia a partir de la 3ª Encuesta de Innovación.

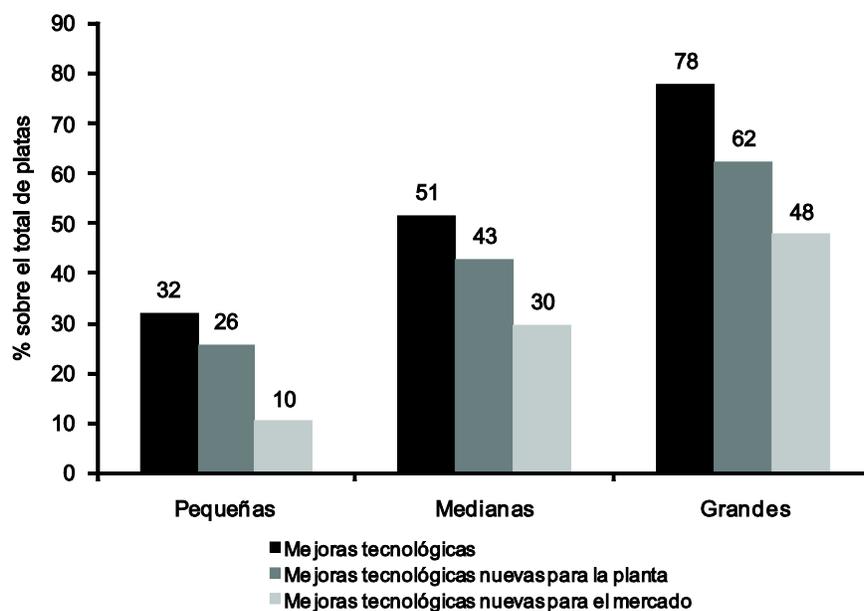
En resumen, la percepción de las plantas chilenas sobre su capacidad de innovación tecnológica en el período 2000-2001 no es muy distinta a la declarada por empresas europeas en el mismo período. Sobre esto último, sin embargo, es importante precisar que parte importante de las innovaciones reportadas por las plantas industriales chilenas pequeñas no conforman novedades absolutas para el mercado, sino que se encuentran dentro de lo que aquí caracterizamos como mejoras tecnológicas menores. Por el contrario, la mayoría de los establecimientos medianos y grandes que creen ser innovadores tecnológicos, a la vez perciben que introducen cambios de productos o procesos que son nuevos para el mercado.

GRÁFICO 4
PLANTAS INDUSTRIALES CHILENAS CON INNOVACIONES DE PRODUCTO
SEGÚN NIVEL DE NIVIDAD 2000-2001



Fuente: Elaboración propia a partir de la 3ª Encuesta de Innovación.

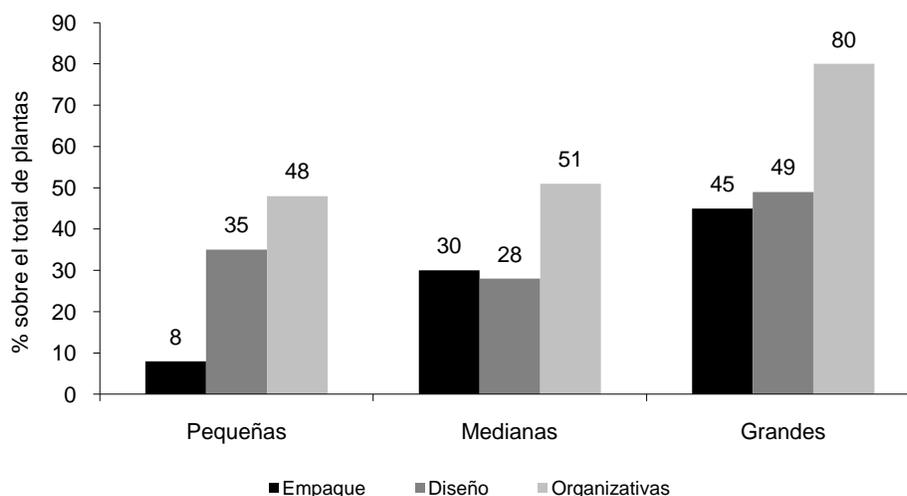
GRÁFICO 5
PLANTAS INDUSTRIALES CHILENAS CON INNOVACIONES DE PROCESO
SEGÚN NIVEL DE NIVIDAD 2000-2001



Fuente: Elaboración propia a partir de la 3ª Encuesta de Innovación.

La misma encuesta muestra que un porcentaje no despreciable de plantas manufactureras chilenas realizaba algún tipo de innovación blanda (empaques, diseño u organizativas). En consecuencia, parte importante de las plantas industriales chilenas perciben que introducen cambios en sus rutinas operativas. Ello a pesar de que cuando se utilizan medidas más sofisticadas como, por ejemplo, gasto en I+D, se encuentra que el esfuerzo innovador es bastante bajo. El marco conceptual presentado en la primera parte de este trabajo nos permite plantear una hipótesis explicativa de este hecho, en tanto sugiere que parte importante del esfuerzo innovador de las firmas no necesariamente involucra esfuerzos formales de I+D.

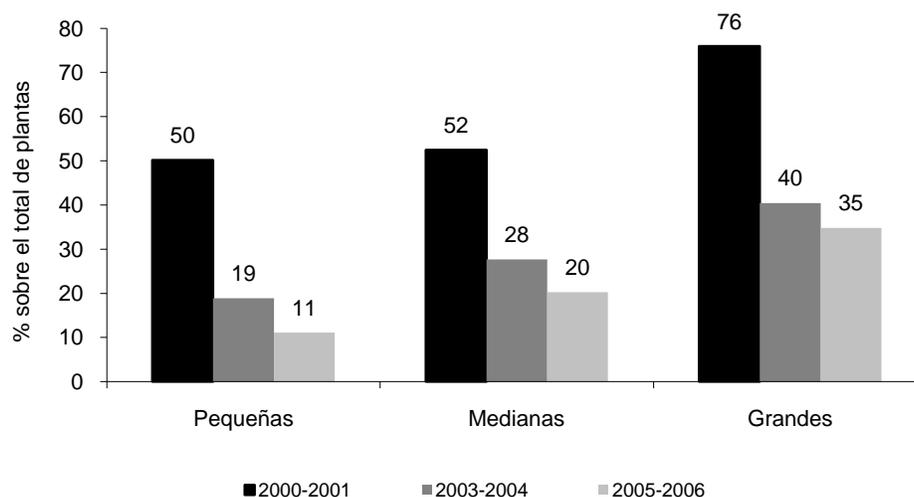
GRÁFICO 6
PLANTAS INDUSTRIALES CHILENAS CON INNOVACIONES BLANDAS 2000-2001



Fuente: Elaboración propia a partir de la 3ª Encuesta de Innovación.

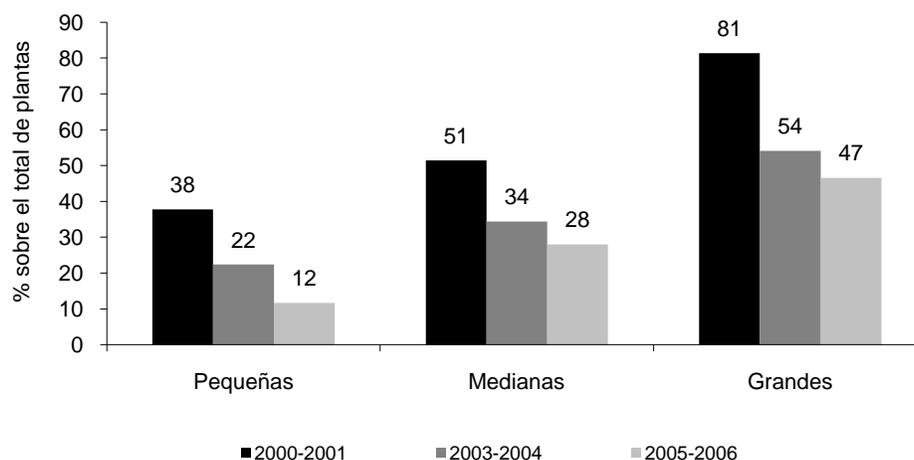
Una regularidad que se observa en las dos encuestas que sucedieron a la tercera, es que la tasa de establecimientos industriales que se reconocen innovadores ha bajado. Lo anterior ha sido un fenómeno generalizado por tipo de innovación, por grado de novedad y para todas las categorías de tamaño de empresas consideradas. Sin embargo, se debe notar que la información contenida en los gráficos 7 y 8 muestran que la caída ha sido mayor en el caso de las plantas pequeñas.

GRÁFICO 7
TASA DE INNOVACIONES DE PRODUCTOS EN PLANTAS INDUSTRIALES CHILENAS



Fuente: Elaboración propia a partir de la 3ª, 4ª y 5ª Encuestas de Innovación.

GRÁFICO 8
TASA DE INNOVACIÓN DE PROCESOS EN PLANTAS INDUSTRIALES CHILENAS



Fuente: Elaboración propia a partir de la 3ª, 4ª y 5ª Encuestas de Innovación.

Lo anterior ha ocurrido, paradójicamente, a pesar de que el ciclo económico entre los años 2000 y 2006 fue expansivo y que la política de innovación ha experimentado un proceso de maduración institucional significativo desde sus comienzos a principios de la década de los noventa. Esto último será visto en mayor detalle en la siguiente sección de este trabajo.

Para el agregado de pequeñas y medianas plantas, la desagregación sectorial muestra dos aspectos interesantes: primero, que en ciertos sectores la innovación es un fenómeno más frecuente que en otros; y, segundo, que son pocos los sub sectores industriales en los que la tasa de innovación

en productos o procesos se ha incrementado o mantenido entre las dos encuestas extremas (véanse los cuadros N° 6 y N° 7).

Sobre el segundo punto vale la pena mostrar algunos detalles adicionales. Desde la perspectiva de las innovaciones de productos el sector de fabricación de papel y productos de papel (CIU 21) ha mantenido el ritmo innovador en un nivel cercano al 35% del total de plantas encuestadas, en tanto que el sector de fabricación de sustancias y productos químicos (CIU 24) pasó de una tasa de 13% en el período 2000-2001 al 24% en el período 2005-2006. Por otra parte, desde la perspectiva de las innovaciones de procesos, no existen sectores que hayan mantenido o aumentado la tasa de innovación, aunque los mismos sectores antes indicados estuvieron cerca de mantener dicha tasa. A ellos se suma el sector de producción de madera y fabricación de productos de madera (CIU 20).

CUADRO 6
INNOVACIONES DE PRODUCTOS EN PLANTAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS DEL SECTOR
INDUSTRIA A NIVEL DE CIU A DOS DÍGITOS

CIU Rev. 3	Descripción CIU Rev. 3	% sobre el total de plantas de cada subcategoría	
		2000-2001	2005-2006
15	Elaboración de productos alimenticios y bebidas	56	13
17	Fabricación de productos textiles	84	13
18	Fabricación de prendas de vestir; adobo y teñido de pieles	38	6
19	Curtido y adobo de cueros; fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos de talabartería y guarnicionaría, y calzado	22	7
20	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables	25	18
21	Fabricación de papel y de productos de papel	35	36
22	Actividades de edición e impresión y de reproducción de grabaciones	40	16
24	Fabricación de sustancias y productos químicos	13	24
25	Fabricación de productos de caucho y plástico	68	18
26	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	60	13
27	Fabricación de metales comunes	51	2
28	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	51	16
29	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	70	22
31	Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos n.c.p.	74	22
33	Fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión y fabricación de relojes	73	26
34	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques	48	4
35	Fabricación de otros tipos de equipo de transporte	42	12
36	Fabricación de muebles; industrias manufactureras n.c.p.	47	10

Fuente: Elaboración propia a partir de la 3ª y 5ª Encuestas de Innovación.

CUADRO 7
INNOVACIONES DE PROCESOS EN PLANTAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS DEL SECTOR
INDUSTRIA A NIVEL DE CIU A DOS DIGITOS

CIU Rev. 3	Descripción CIU Rev. 3	% sobre el total de plantas de cada subcategoría	
		2000-2001	2005-2006
15	Elaboración de productos alimenticios y bebidas	41	19
17	Fabricación de productos textiles	51	14
18	Fabricación de prendas de vestir; adobo y teñido de pieles	34	9
19	Curtido y adobo de cueros; fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos de talabartería y guarnicionaría, y calzado	22	10
20	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables	33	29
21	Fabricación de papel y de productos de papel	38	29
22	Actividades de edición e impresión y de reproducción de grabaciones	40	21
24	Fabricación de sustancias y productos químicos	21	18
25	Fabricación de productos de caucho y plástico	72	17
26	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	36	15
27	Fabricación de metales comunes	51	11
28	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	44	20
29	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	57	23
31	Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos n.c.p.	61	34
33	Fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión y fabricación de relojes	28	6
34	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques	32	18
35	Fabricación de otros tipos de equipo de transporte	71	12
36	Fabricación de muebles; industrias manufactureras n.c.p.	47	16

Fuente: Elaboración propia a partir de la 3ª y 5ª Encuestas de Innovación.

El sector de fabricación de papel y productos de papel en Chile ha sido uno de los de mayor tasa de crecimiento, siendo parte del núcleo de la economía chilena que explota ventajas comparativas originadas en recursos naturales. Una lectura semejante podemos hacer acerca del sector de fabricación de sustancias y productos químicos, al respecto del cual llama la atención que también aparece como un sector con un desempeño innovador creciente en países otras economías de la región, como surge de las encuestas de innovación de Brasil y Argentina.

Los cuadros y páginas anteriores brindan una primera lectura del tema de las pyme Chilenas y su conducta innovativa. La descripción surge del material estadístico disponible al presente en el país. Pasamos ahora a explorar el mismo tema desde una perspectiva distinta, encuestando firmas y recogiendo sus 'visiones' sobre el tema de la innovación.

3.6. Estudios de casos

Hasta aquí se ha mostrado que existen dos posibles lecturas del fenómeno innovador. Por una parte, las empresas chilenas parecen no involucrarse masivamente en actividades de I+D y cuando lo hacen el gasto no es demasiado importante. Por otra parte, la evidencia del sector manufacturero indica que las empresas tienden a verse a si mismas como agentes de cambio que introducen en el mercado innovaciones de variada índole, con una frecuencia mayor de la que pareciera derivarse de sus gastos —escasos— en I+D. Esto sugiere que parte de lo que ellos ven como esfuerzo innovador no es

capturado por el gasto en I+D, sobretodo cuándo se trata de pymes, las que tienden a involucrarse menos en dicho tipo de actividad que las firmas de mayor tamaño. Asimismo, hasta aquí no hemos explorado si este tipo de comportamiento está asociado o no a las políticas públicas.

Buscando otra vía de aproximación al fenómeno innovador en pymes hemos decidido examinar algunas historias de firmas individuales, preguntándonos si las mismas arrojan luz sobre estos temas. A continuación se presentan cuatro estudios de caso examinados a este fin. Ellos son Kepler, Laboratorio Centrovvet, Mundo Marino y Veterquímica.

La información recabada nos permite determinar que Kepler y Mundo Marino son empresas pequeñas desde la perspectiva de las ventas, en tanto que Veterquímica probablemente sólo lo sea en función del empleo. Finalmente, Laboratorio Centrovvet es hoy una empresa grande, pese a que 10 años atrás sólo empleaba 70 personas.

Kepler es una firma pequeña que opera en el mercado de la recuperación de información desde diversos tipos de dispositivos de acumulación de información digital, mientras que Mundo Marino es una empresa que se ha posicionado en el nicho de la comida congelada *gourmet*. A pesar de que operan en mercados muy distintos ambas empresas tienen algunos aspectos comunes que intentaremos resaltar.

Primero, son dos empresas que en las fases iniciales de expansión se apoyaron en el financiamiento familiar y personal de sus titulares para poder superar el denominado “valle de la muerte”; esto es, esa etapa inicial en la que se produce el fracaso de la gran mayoría de los emprendimientos pyme. Esta etapa fue particularmente compleja para Kepler, porque se vio obligada desde sus inicios a invertir en I+D, de modo que los socios fundadores debieron recibir remuneraciones personales muy debajo de su verdadero costo de oportunidad en el mercado profesional para sostener el funcionamiento de la empresa.

Mundo Marino al poco andar consiguió apoyo público (capital semilla), lo que tuvo consecuencias positivas en la empresa al permitirle desarrollar un nuevo producto, adquirir equipos de mejor calidad y acceder a una valiosa red de contactos.

Segundo, los socios fundadores de Mundo Marino vendieron la empresa, mientras que los fundadores de Kepler pretenden venderla a futuro, una vez que se consolide su posición de mercado. En el primer caso, pareciera que la empresa necesitaba apalancar recursos frescos y conseguir socios con habilidades complementarias para la administración de una empresa que aumentaba de tamaño. Ello introdujo obstáculos difíciles de solucionar para los emprendedores originales. Todo esto atrajo a nuevos socios con mayor *know how*, los que en definitiva tomaron el control de la empresa. En el segundo caso, la percepción de que la empresa llegó a un nivel alto de ventas para el nicho que pretende cubrir y que todavía se está lejos del punto de equilibrio en el que se vería compensado el costo de oportunidad de sus directores, lleva a pensar que la empresa podría ser vendida a alguna firma de mayor tamaño que logre economías de escala vía una mayor internacionalización.

En el proceso de consolidación de los emprendimientos, las respuestas adaptativas que cada firma encontró para mejorar sus rentabilidades tienen puntos en común, pero difieren bastante en lo que hace a las fuentes de conocimientos que utilizan. Por una parte, la nueva administración de Mundo Marino ha centrado sus esfuerzos en la apertura de nuevos canales de comercialización (servicios alimentarios), en el desarrollo de nuevos productos y en la materialización de cambios organizacionales, lo que ha sido consecuencia del trabajo de la administración, del directorio y, en buena medida, de la incorporación de un profesional de tiempo completo dedicado al desarrollo de nuevos productos y a mejoras de organización de los procesos productivos. Por otra parte, Kepler también ha diversificado su oferta, abriéndose a los servicios de respaldo de información, pero además intenta incrementar su productividad (capacidad de recuperación de datos) por medio de la iniciación de proyectos de I+D de desarrollo interno. Es interesante notar que esta última firma destina aproximadamente el 20% de sus ventas a actividades de I+D.

El rol del apoyo público para la innovación post emprendimiento ha sido opuesto para ambas empresas. Mundo Marino ha buscado soluciones a sus desafíos en base a las capacidades internas de la administración, financiando sus acciones con aportes de capital y préstamos bancarios, ya que perciben que en esta etapa de la empresa el financiamiento público para la innovación es costoso de lograr. En contraste Kepler financia casi la mitad de la inversión en I+D con aportes de Innova Chile de CORFO.

Los casos de Laboratorios Centrovet y Veterquímica muestran a empresas en marcha, que operan en el mercado farmacéutico y otros afines. El tamaño de ambas empresas es mayor que el de las anteriores y venden parte de su producción en distintos países del mundo. Sin embargo, en su historia más reciente ambas empresas extendieron sus mercados hacia el área de la industria acuícola, ocupándose de la salud de los recursos marinos (Salmones). El gran desarrollo de la industria del salmón en Chile ha ayudado a su crecimiento, proceso en el cual han debido adaptar sus estructuras para proveer soluciones oportunas a una industria muy competitiva y con crecientes problemas sanitarios.

Con la información disponible se observa que ambas empresas han potenciado sus estructuras de I+D, aumentando y mejorando la dotación de personal, incrementando el gasto en I+D y fortaleciendo sus alianzas con otros actores del sistema nacional de innovación y del mundo. Al parecer, el apoyo del Estado en todo lo anterior ha sido significativo, principalmente a través de la acción de CONICYT e Innova Chile.

En lo que queda de esta sección se presentan los detalles de cada uno de los casos estudiados.

RECUADRO 1 CASO 1: KEPLER

La empresa Kepler opera desde 2002 en el mercado de la recuperación de información desde dispositivos como discos duros de computadores, tarjetas flash, computadoras de mano, entre otras.

La idea de negocio surge anecdóticamente cuando uno de los socios fundadores pierde información importante desde su computador y no encuentra en el mercado nacional el servicio de recuperación de información. Esta experiencia lo lleva a buscar el servicio mencionado fuera del país, acción que tiene como resultado el contacto con una empresa norteamericana que en esos momentos operaba en el negocio de la recuperación de información.

La idea de negocio fue presentada para recibir financiamiento de la línea de capital semilla de CORFO (dirigida a proveer financiamiento para el emprendimiento), sin embargo, fue rechazada por no constituir una idea innovadora y carecer de un buen plan de negocios.

A pesar de lo anterior, la idea persevera y se materializa en una empresa. Kepler se conforma por tres estudiantes de ingeniería civil electrónica-industrial de la Pontificia Universidad Católica de Chile, los cuales adquieren los primeros conocimientos en el área de negocio desde la empresa norteamericana que uno de ellos había contactado. Los conocimientos iniciales son profundizados por medio de I+D, capacitación en el exterior y con la contratación de expertos internacionales para adquirir las mejores prácticas internacionales.

La productividad de la empresa se mide por el porcentaje de recuperación de información que pueden lograr, para lo cual la empresa desde sus inicios debió invertir importantes recursos en ingeniería inversa de *hardware* y en el desarrollo de *software*. Los recursos en un principio provenían de la dedicación exclusiva de los socios fundadores a distintas labores del negocio, a pesar de que recibían remuneraciones del orden de un tercio de su costo de oportunidad en el mercado profesional, situación que se extendió por los primeros años de operación de la firma.

La empresa intentó expandirse internacionalmente en 2006, cuando abrió una filial en Miami. La experiencia no fructificó, porque la tasa de recuperación de información en la nueva sucursal decrecía continuamente. A juicio de la empresa, lo anterior era causado porque el ingeniero a cargo de la sucursal no podía interactuar cara a cara con sus pares en Chile, a pesar de que todo el nuevo conocimiento alcanzado era compartido entre ambos equipos de trabajo por medio de una Intranet. Asimismo, la

(continúa)

Recuadro 1(conclusión)

empresa no era capaz de retener por largo tiempo al ingeniero jefe, lo que elevaba los costos de mantener la sucursal.

La empresa enfrentó una curva logística de crecimiento de las ventas, encontrándose en estos momentos en el *plateau* próximo a la máxima demanda. En la actualidad vende anualmente cerca de un millón de dólares y es líder en el mercado nacional de recuperación de información digital perdida. Tal posicionamiento ha sido consecuencia de un mejoramiento continuo de la tasa de recuperación de información, la que en estos momentos es similar al que logran las empresas más grandes del mundo en este mercado.

Para este año Kepler tiene contemplada una inversión importante en I+D, que será financiada en un 50% por Innova Chile (Innovación Empresarial Individual). El rápido cambio tecnológico que experimenta la tecnología de almacenamiento de información y la variedad de fabricantes obliga a la empresa a invertir un 20% de las ventas en I+D, lo que probablemente les permite mejorar gradualmente sus índices de recuperación.

Se indicó que los resultados de la I+D que realizan son generalmente resguardados por medio de prácticas informales de protección del conocimiento. Todo el nuevo conocimiento que genera la firma se comparte a través de una Intranet.

La firma busca incrementar las ventas por medio de profundizar las cuentas de sus actuales clientes, a los cuales ofrece servicios complementarios al de recuperación de información. Entre estos se encuentra el servicio de respaldo de información, el que ya ofrece a algunos de sus clientes.

A pesar de que la empresa tiene indicadores de productividad de nivel internacional y que ha buscado nuevas formas para incrementar las ventas, los socios fundadores siguen sin recuperar el costo de oportunidad de su trabajo, aunque están hoy en día en un mejor nivel que el que enfrentaban durante los primeros años de operación de la empresa.

La empresa se encuentra en estos momentos buscando capitalizarse mediante el levantamiento de recursos desde familiares y conocidos, ya que no han tenido experiencias fructíferas con las redes de capitalistas ángeles. Luego de esta fase, la expectativa de Kepler es buscar un socio o firma internacional interesada en comprar la empresa.

Fuente: entrevista con Hugo Galilea, socio fundador de Kepler.

RECUADRO 2 CASO 2: LABORATORIO CENTROVET

El Laboratorio Centrovvet fue fundado en el año 1979 como un laboratorio de diagnóstico y de pre mezcla de vitaminas para aves de corral. Posteriormente, la empresa ha abarcado, además del nicho de la avicultura, los de cerdos y salmones, siendo este último el más reciente de haber sido cubierto (año 2000).

La empresa tiene presencia en diversos mercados externos, exportando productos a países de Europa del Este, Asia, África, Oceanía y América, en los cuales compite con firmas transnacionales.

Actualmente el Laboratorio Centrovvet vende entre US\$ 20 y 30 millones al año, lo que implica que en un período de diez años haya más que triplicado las ventas totales anuales. En igual lapso, el empleo de la empresa pasó de 70 empleados a aproximadamente 250. Parte importante del significativo crecimiento de la empresa está asociado a la extensión del mercado objetivo hacia el nicho de peces.

Al igual que otras empresas farmacéuticas, el Laboratorio obtuvo certificaciones de procesos *Good Manufacturing Practice* (GMP) y certificación ISO 9001, las cuales son fundamentales en este mercado.

El Laboratorio Centrovvet invierte en I+D para mejorar el margen de explotación, estrategia que se ha intensificado con el pasar del tiempo. La empresa hace 10 años atrás grataba entre el 7 y 8 % de las ventas totales anuales en I+D, en tanto que en lo más reciente ese gasto asciende al 10% de las ventas totales anuales. El gasto en I+D se realiza en el departamento de I+D y en el departamento de desarrollo experimental. Dentro de los medicamentos y otros productos que el laboratorio ha desarrollado, hay antibióticos, desinfectantes y antiparasitarios.

(continúa)

Recuadro 2 (conclusión)

El departamento de I+D no sólo creció en términos de recursos, sino que también en términos del número de profesionales e investigadores. Dicho departamento cuenta en la actualidad con 5 investigadores con grado de doctor. Cabe destacar que el énfasis de investigación de la empresa también ha cambiado, pasando de disponer de un departamento de I+D en farmacia, a uno de tipo biológico, con profesionales de las áreas de la biología molecular, la microbiología, la virología, entre otras especialidades.

La empresa incursionó en la fabricación de vacunas para enfermedades de aves, experiencia que posteriormente fue útil cuando la firma cubrió el mercado de salud de peces. Esto porque tomó aproximadamente 5 años en disponer de autorización para fabricar vacunas. En lo más reciente, la principal área de investigación del Laboratorio es la vacuna contra el virus de la *Infectious Salmon Anaemia* (ISA), el cual ha generado sustantivas pérdidas en la industria salmonera de Chile en los últimos años.

En otras experiencias de desarrollo de vacunas el Laboratorio ha contado con apoyo público. Por ejemplo, a mediados de la presente década la empresa inició un proyecto de \$ 470 millones para el desarrollo de la vacuna contra el virus IPN, el cual fue cofinanciado por la línea de innovación empresarial individual de Innova Chile de CORFO (aproximadamente el 40% de la inversión total). Asimismo, se constató que la empresa participa del Consorcio Tecnológico Bioanimal y de otros proyectos de investigación (vacuna contra la *Piscirickettsia salmones* y control del parasitismo de *Caligus rogercresseyi*), todos los cuales también recibieron fondos de Innova Chile. Finalmente, en 2002 participó como empresa asociada de un proyecto Fondef que lideraba la Pontificia Universidad Católica de Chile.

Las alianzas del Laboratorio Centrovét en materia de investigación se extienden a diversos tipos de agentes, como son universidades, empresas de servicios de I+D, localizadas en Chile y en el extranjero, y con el Instituto Tecnológico del Salmón (Intesal) de la asociación gremial de las empresa productoras y proveedoras de la industria del Salmón en Chile. Más allá de todos los vínculos que la empresa ha logrado construir, reconoce que debe mejorar la interacción con la competencia.

A pesar de que la empresa desarrolla productos en base a la I+D, reconoce que la protección de la propiedad industrial a través de patentes no es un tema prioritario. Esto porque se considera que el tiempo de obsolescencia de los productos es demasiado corto.

Fuente: En base al trabajo de Katz y Morales, 2009, libro 70 Casos de Innovación de CORFO, <http://ri.conicyt.cl/575/article-10979.html> y <http://www.salud.intesal.cl/es/i+d.asp?opcion=4>.

RECUADRO 3 CASO 3: MUNDO MARINO

La historia de la empresa tiene dos etapas claramente diferenciadas. La primera es una en la que predomina el emprendimiento, en tanto que la segunda está marcada por la inyección de capital y de mejores prácticas encaminadas a diversificar el conjunto de productos y a mejorar la organización de la línea de producción.

El emprendimiento nace en 2003 como un negocio familiar (dos hermanos) que se dedicaban a la venta a domicilio de mariscos congelados y de otros alimentos marinos fabricados por terceros. El negocio dependía fundamentalmente del acceso a equipos de congelamiento, los cuales fueron financiados inicialmente con aportes de la misma familia. Posteriormente, se financió el desarrollo de un producto propio (pastel de jaiba congelado) con un aporte de capital semilla de Innova Chile. Esta última acción le permitió a la empresa adquirir tecnología de congelamiento de alimentos más apropiada para conservar los atributos de la comida recién preparada en la comida congelada y para conformar una red de contactos con el sector público que actualmente se considera valiosa para lo que fue el desarrollo posterior de la empresa.

La empresa comenzó un proceso de capitalización incluyendo nuevos socios, hasta que recientemente fue vendida completamente por los socios fundadores. La administración actual de la empresa nos indicó que en la actualidad la firma tiene 31 empleados y que vende cerca de un millón de dólares al año

(Continúa)

Recuadro 3 (conclusión)

en el mercado nacional. La empresa comenzó la tramitación para exportar algunos productos que ya han sido solicitados por clientes extranjeros.

La nueva administración enfocó a la empresa en el nicho de la comida preparada congelada *gourmet*, en dos tipos de canales de distribución. Por una parte, se ha incrementado el número de productos de venta minorista, incluyendo, por ejemplo, empanadas y pastas; y, por otra, se ha iniciado la venta de servicios alimenticios dirigidos a empresas que administran casinos. Este último canal de distribución está siendo explorado sólo recientemente, pero en el se tienen puestas parte importante de las expectativas de crecimiento de la empresa.

El desarrollo de nuevos productos y la línea de producción sufrieron importantes cambios desde hace un año, cuando se incorporó un Chef a la empresa. Esta persona se encarga permanentemente de generar nuevos productos, lo que sustituyó la dedicación esporádica que caracterizaba el desarrollo de nuevos productos. Para desarrollar nuevos productos en el nicho escogido por la empresa se emplean procesos de ensayo y error, los cuáles siguen cuatro etapas claramente diferenciadas: planificación, preparación (cocina), congelamiento y degustación.

Asimismo, se ha optimizado la línea de montaje, mejorando la coordinación de las distintas etapas de la producción, de modo de reducir los tiempos muertos y también se ha reducido considerablemente el nivel de producción defectuosa. Para esto último fueron fundamentales los cambios en la organización de la producción que realizó el Chef, particularmente después de que redujo el tamaño de los lotes de producción y asignó un responsable para cada uno de ellos, lo que derivó en la reducción del porcentaje de productos defectuosos desde el 15 al 1% de la producción total.

La administración confía en que la empresa tiene un importante potencial de crecimiento, lo que se avala por el acceso que últimamente han tenido a créditos bancarios y por las nuevas inyecciones de capital que han realizado los socios. A pesar de la necesidad de recursos frescos, la empresa parece no creer que el financiamiento público para la innovación sea económicamente factible de conseguir, toda vez que se aprecia que el proceso de postulación es costoso (altamente burocrático), en el sentido que requiere llevar los proyectos a un lenguaje que calce con los lineamientos de política imperantes en las agencias públicas.

En la etapa actual de la empresa pareciera que el apoyo público todavía es necesario, pero quizás no en el mismo sentido que ocupó en la etapa emprendedora, sino que proveyendo fondos para la mejora de procesos y simplificando el marco regulatorio con el que convive la empresa. Esto último en particular se relaciona con el área de la exportación de alimentos preparados, donde los tramites necesarios para obtener la autorización para exportar se encuentran disgregados en varias instituciones públicas aparentemente descoordinadas, lo que hace dificultoso para una pyme de este nicho acceder al mercado externo.

Fuente: entrevista con Alfonso Mujica, Gerente General de Mundo Marino.

RECUADRO 4 CASO 4: VETERQUÍMICA

Veterquímica fue fundada en 1969, cuando se inició la formulación y producción de suplementos vitamínicos y minerales para alimentación animal. Tres años más tarde se inició un programa de I+D en el área de los productos biológicos, dirigida principalmente a la obtención de vacunas. La línea de productos biológicos fue posteriormente complementada gradualmente con otros medicamentos de uso veterinario.

Además de la elaboración de productos farmacéuticos y biológicos de uso veterinario, la empresa también ha incursionado en otras áreas afines como son: servicios de análisis químicos y microbiológicos, nutrición y bioseguridad (desinfectantes y detergentes de uso agroindustrial).

La empresa cuenta con una división dedicada a atender las necesidades del sector acuícola en salud, nutrición y bioseguridad (Aquafarma), la que aporta cerca del 40% de las ventas totales de la empresa. Esta división desarrolla vacunas con cepas autóctonas, *premix* de antibióticos, protectores hepáticos, entre otros productos.

(continúa)

Recuadro 4 (conclusión)

Un aspecto central en el negocio de la empresa ha sido la obtención de diversas certificaciones, entre las que se encuentran la ISO 9001 y 14001. Al mismo tiempo que el diseño de la planta de producción farmacéutica sigue la norma *Good Manufacturing Practice* (GMP).

La firma tiene presencia en varios países de Latinoamérica, llegando a los mercados de Bolivia, Paraguay y Perú. Aunque no tuvimos acceso a información de ventas que permitiera tipificar el tamaño de la empresa como se ha hecho en las otras secciones de este trabajo, los datos de empleo muestran que se trata de una empresa de tamaño medio (142 empleados).

Aunque el departamento de I+D de la empresa es de larga data, sólo en 1995 incorporó un profesional con grado de doctor, lo que coincide con la creación de la gerencia de I+D. Al primer doctor se han sumado posteriormente otros profesionales de igual grado académico (4 en 2009), algunos de los cuales llegaron como parte del programa de Inserción de Personal Altamente Calificado en la Industria de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT).

El grupo de investigación tiene un director y se divide en tres laboratorios: el laboratorio de virología, el laboratorio de enfermedades de peces y el laboratorio de inmunología y bioquímica. Cada laboratorio es dirigido por un profesional con grado de doctor. Antes de 2007, la empresa estima que gastaba en I+D \$ 100 millones, y que durante dicho año gastó aproximadamente \$ 400 millones en I+D. La expectativa para este año es que el gasto en I+D podría superar los \$ 500 millones.

La empresa tiene un proyecto de desarrollo de vacunas de larga duración (más de 8 meses) para Salmón del Atlántico, el que tiene un presupuesto de \$ 1.100 millones, a ejecutarse en tres años y que cuenta con financiamiento de CORFO. Asimismo, la empresa ha estado asociada a 6 proyectos FONDEF y es la entidad responsable de 1 proyecto FONDECYT.

Además de investigar para obtener fármacos, existe un proceso de validación previo a la comercialización a cargo del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), el que es crítico para la entrada oportuna en el mercado. En este sentido, resalta la importancia de la respuesta oportuna de las instituciones reguladoras para que la firma pueda ser exitosa en la introducción de nuevos medicamentos en el mercado.

La empresa cuenta con numerosas alianzas. Está afiliada a la Asociación Nacional de Laboratorios Veterinarios (ANVET), mediante el cual se dialoga colectivamente con el SAG. Asimismo, mantiene vínculos con universidades chilenas e internacionales, con alguna de las cuales tiene proyectos de investigación conjuntos. La empresa externaliza ciertas actividades de la investigación, para aprovechar las ventajas comparativas de otros laboratorios, en términos de instrumentos, técnicas, entre otros aspectos, pero sin que comprometan la seguridad del *know how* de la empresa.

Se pudo apreciar que la empresa no tiene una preocupación fundamental en proteger sus productos a través de patentes.

En el presente la empresa investiga para desarrollar una vacuna contra del virus de la *Infectious Salmon Anaemia* (ISA). En efecto, tiene confianza de que la crisis que causó el virus ISA será controlada, y se encuentran observando con atención lo relacionado con otra enfermedad de los peces como la *Piscirickettsia salmones* (SRS).

Fuente: En base al trabajo de Katz y Morales, 2009, <http://www.fondef.cl/bases/fondef/INST/5010075.HTML> y <http://ri.conicyt.cl/575/propertyvalue-11926.html>.

En resumen, los estudios de caso revelan procesos evolutivos de aprendizaje, en los que resalta el incremento de la capacidad tecnológica y de innovación local, la búsqueda de nuevos nichos de operación y el uso frecuente de instrumentos públicos para apoyar sus estrategias de crecimiento de largo plazo. Esto último sugiere la necesidad de poner más atención a lo que efectivamente ha ocurrido en el ámbito público de la política tecnológica y de innovación.

4. Políticas públicas para el fomento innovador en Chile

4.1 Historia de la política de innovación

La historia de la política nacional de innovación es un tema que ha sido abordado antes por diversos autores (Gobierno de Chile, 2005; OECD, 2007). A principio de la década de 1990, el Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción (MINECON) vislumbró el atraso relativo de Chile con respecto al mundo en materia de ciencia y tecnología e identificó, en alguna medida, a la innovación tecnológica como uno de los temas que requería fortalecimiento. Esto sentó las bases para que en Chile se crearan políticas explícitas y coordinadas para fomentar la innovación a partir de 1992. Este hito estuvo marcado por una visión que creía en la relación causal entre innovación y desarrollo económico, como también en el rol del Estado en la promoción de la innovación. Es importante comprender la significación de estas nuevas corrientes de pensamiento en un país adherente a los principios de neutralidad y subsidiaridad del accionar público.

A partir de dicha visión el MINECON se propuso potenciar la innovación tecnológica en las empresas chilenas y fortalecer las capacidades de I+D en el país. Dichos objetivos fueron buscados en 1992 a través del Programa de Ciencia y Tecnología (PCT), el cual se dirigió a potenciar la innovación tecnológica (innovaciones de bienes y procesos) y al fortalecimiento de las capacidades de I+D. Este programa fue financiado a través de un crédito otorgado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y tuvo recursos del orden de US\$ 184 millones.

El PCT estuvo compuesto por tres programas: Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT), Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF) y Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y Productivo (FONTEC), siendo los dos últimos creados por dicho programa (Ver cuadro 10). La ejecución de FONDECYT y FONDEF estuvo a cargo de la Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología, mientras que el FONTEC estaba bajo el alero de la Corporación Nacional de Fomento de la Producción (CORFO).

En general lo que caracterizó al PCT fue la neutralidad de las políticas, es decir que el apoyo público se manifestaba en fondos concursables, con foco en los méritos de cada solicitud y sin preferencias por áreas económicas o del conocimiento, como tampoco con favoritismo por empresas de algún determinado tamaño. Asimismo, en el programa el Estado cofinanciaba proyectos presentados por la demanda. Todo esto constituyó una iniciativa inédita en el país y en Latino América y marcó un salto importante en la institucionalidad chilena en materia de ciencia, tecnología e innovación. El PCT se extendió entre los años 1992 y 1995, para luego ser continuado por otros programas similares.

Al primer impulso para conformar una política de innovación, siguió el Programa de Innovación Tecnológica (PIT), el cual se extendió entre los años 1996 y 2000 y ejecutó cerca de US\$ 355 millones. Este programa sacó de sus componentes a FONDECYT y agregó el Fondo de Investigaciones Mineras (FIM), la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) y el Fondo de Desarrollo e Innovación (FDI) (ver cuadro 10). La nueva etapa de la política de innovación trajo dos cambios relevantes en cuanto a la asignación de recursos públicos: primero, la selectividad sectorial del apoyo público (sector minero y agrícola); y segundo, la búsqueda de proyectos con resultados económicamente relevantes en desmedro de la investigación básica y la adquisición de infraestructura.

La tercera etapa fue el Programa de Desarrollo e Innovación Tecnológica (PDIT), la que nuevamente estuvo dirigida por el MINECON y tuvo financiamiento del BID.⁸⁶ Este programa se extendió entre los años 2001 y 2006, y se propuso mejorar la competitividad de la economía, el desarrollo tecnológico en áreas estratégicas y, por primera vez, se incluyó a las pymes como objetivo explícito de fomento para la innovación. El PDIT no creó nuevos instrumentos, sino que utilizó las

⁸⁶ En 2003 Conicyt inició el Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología (PBCT), cuyo propósito es “conducir el proceso de transformación hacia una economía y sociedad basada en el conocimiento a través de la inversión en ciencia e innovación, y su adecuada integración con el sector empresarial del país y las redes mundiales de producción científica y tecnológica”. Este programa no se incluyó en esta sección porque no estuvo dirigido a potenciar la innovación en pymes.

estructuras existentes en las agencias ejecutoras como CONICYT, CORFO y FIA. Eso sí, se debe destacar que en 2005, mientras en PDIT continuaba en ejecución, el FONTEC y el FDI se fusionaron para conformar Innova Chile, manteniendo dependencia de CORFO.

El PDIT tuvo un presupuesto de US\$ 200 millones, de los cuales cerca del 40% se concentró en los programas FONTEC y FDI de CORFO. Asimismo, es importante notar que cerca de un cuarto del presupuesto del PDIT también llegó a instrumentos manejados por la Gerencia de Fomento de CORFO, como son, por ejemplo, el Fondo de Asistencia Técnica (FAT), el Programa de Desarrollo de Proveedores (PDP) o los Proyectos Asociativos de Fomento (PROFO), por nombrar algunos (ver cuadro 9). Estos instrumentos no se dirigían a conseguir innovaciones tecnológicas, sino más bien a introducir mejoras en la gestión de las empresas (ver cuadro 10). En consecuencia, en el PDIT el concepto de innovación excedió el ámbito tecnológico que tuvieron los programas anteriores.

CUADRO 8
EJECUCIÓN DE RECURSOS DEL PDIT SEGÚN INSTITUCIONES

Institución	Unidad Ejecutora	Recursos en US \$	% del total
Ministerio y subsecretaría de Economía	Dirección ejecutiva	3	1,3
	Prospectiva tecnológica	1	0,7
	Tecnologías de la información y Comunicación	13	6,5
	Centro Nacional de la Producción y de la Calidad (CNPC)	5	2,3
	Consejo Nacional de Producción Limpia (CPL)	3	1,5
CORFO	FDI	52	26,2
	Gerencia de Fomento	51	25,5
	FONTEC	29	14,7
CONICYT	Becas para Capital Humano Avanzado	5	2,6
	Fondef	14	6,9
FIA	FIA	13	6,5
Fundación Chile	Fundación Chile	4	2,0
INN	Instituto Nacional de Normalización (INN)	7	3,3
Total		200	100

Fuente: Elaboración Propia en base a información del MINECON.

La mayor parte de los recursos ejecutados por la Gerencia de Fomento de la CORFO en el período 2000-2005 correspondían a proyectos FAT, PDP y PROFOS, pero no se aprecia que el PDIT haya incrementado la disponibilidad de recursos para tales instrumentos. Lo que si se constata es que el incremento de recursos destinados a otros instrumentos de fomento coincide con la mayor parte del período de ejecución del PDIT (Ver cuadro 11).

CUADRO 9
RECURSOS DE LA GERENCIA DE FOMENTO DE CORFO 2000-2005
(mm de us\$ de cada año)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
G. Fomento	28	25	26	24	29	36
FAT	13	8	8	6	6	13
PDP	2	2	3	3	4	5
PROFOS	11	12	11	12	14	11
Otros	0	3	4	3	5	8

Fuente: CORFO.

CUADRO 10
DESCRIPCIÓN DE LOS FONDOS INCLUIDOS EN LOS DISTINTOS
PROGRAMAS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Programa	Descripción
FONTEC	Estuvo orientado al financiamiento de proyectos de innovación tecnológica y de transferencia tecnológica asociativa en empresas privadas.
FDI	Promovía iniciativas que contribuyeran de manera sustantiva a generar y gestionar procesos de innovación tecnológica en áreas de impacto estratégico para el desarrollo económico y social del país.
FONDEF	Está orientado a financiar proyectos de I+D científico tecnológico en universidades y centros tecnológicos, asociados con empresas.
FONDECYT	Se orienta a financiar proyectos de investigación básica presentados por investigadores nacionales, sin discriminar por temática ni por disciplinaria científica.
FIA	Fomenta y promueve la transformación de la agricultura y de la economía rural, financiando iniciativas de innovación tecnológica e investigación orientadas al aumento de la productividad y la competitividad de la agricultura nacional.
FIM	Estuvo orientado al apoyo de investigaciones científicas y tecnológicas relativas al cobre y sus subproductos.
FAT	Apoya la contratación de consultorías especializadas en ámbitos de gestión que contribuyan a mejorar la calidad y la productividad de las empresas.
PDP	Apoya la integración de las empresas proveedoras a cadenas productivas para que mejoren y establezcan el vínculo comercial con su cliente. Esto le permite a las pymes proveedoras lograr mayores niveles de flexibilidad y adaptabilidad, y la empresa demandante asegura la calidad de productos y/o servicios en la cadena productiva.
PROFOS	Apoya la preparación y el desarrollo de grupos de al menos cinco empresas que comparten una idea de negocio común. Esto les permite compartir información sobre mercados y acceder a recursos competitivos fundamentales en los mercados globalizados.

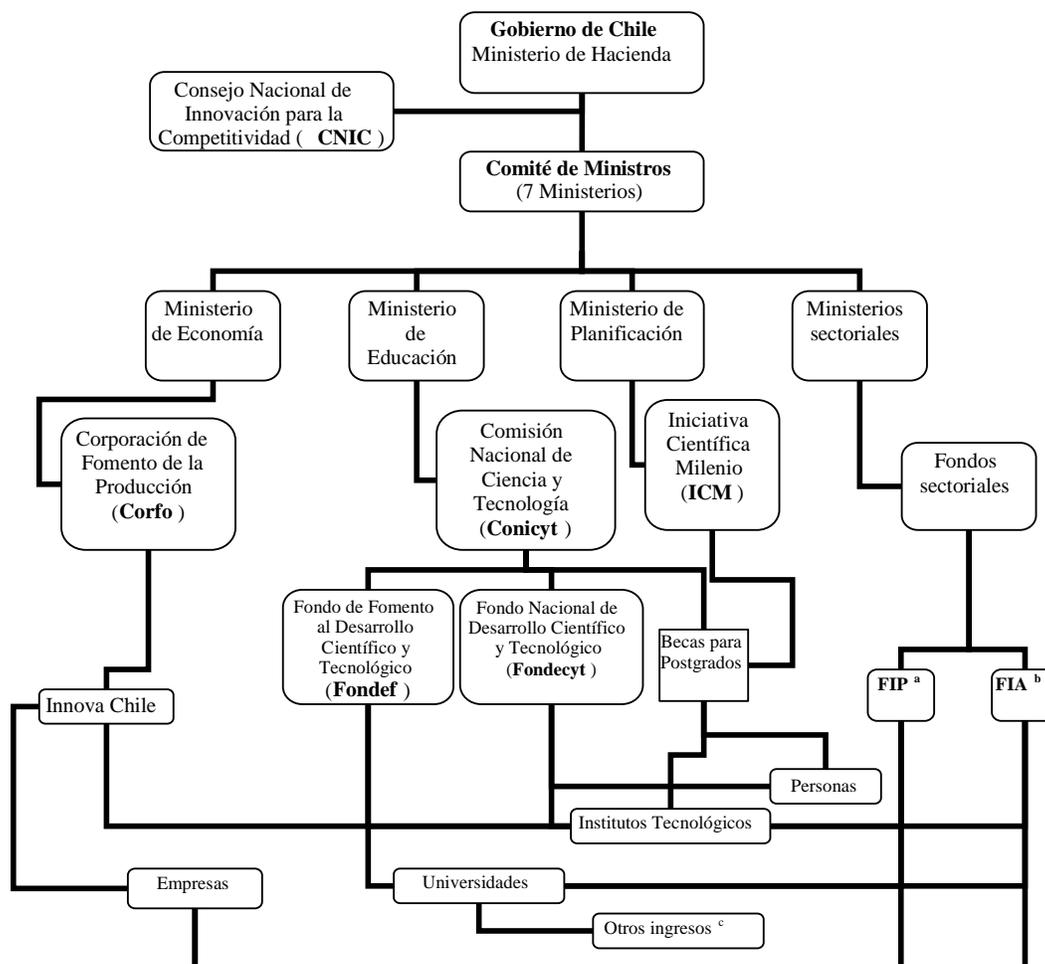
Fuente: CORFO.

En 2005 Chile instituyó un sistema de *royalty* a la minería y con los recursos así definidos se abrió espacio para crear el Consejo de Innovación Para la Competitividad. La nueva institución tenía por objetivos asesorar al Presidente de la República y definir una estrategia de largo plazo en ciencia, tecnología e innovación. Asimismo, ese mismo año, se propuso al Congreso de la República establecer un Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC), dirigido a proveer recursos para la materialización de la estrategia. No obstante lo anterior, a la fecha, la institucionalidad propuesta opera de facto, ya que aún no ha finalizado la tramitación de la Ley en el Congreso Nacional.

Otro antecedente relevante es la creación del Comité Gubernamental de Innovación para la Competitividad (Comité de Ministros) en el año 2007. En el Comité participan los ministros de Hacienda, Relaciones exteriores, Educación, Obras Públicas, Transportes y Telecomunicaciones, Agricultura y Economía. Los roles principales de esta institución son asesorar al Presidente de la República y coordinar los esfuerzos de formación de capital humano, ciencia e innovación.

La nueva organización institucional que emergió con posterioridad a 2005 se describe en la figura 2. El esquema propuesto por los últimos gobiernos ha sido apoyado por un fuerte aumento de recursos, tal como se constata en el diagrama 2.

DIAGRAMA 2
COMPOSICIÓN DE LA INSTITUCIONALIDAD DE CIENCIA,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN POST 2005



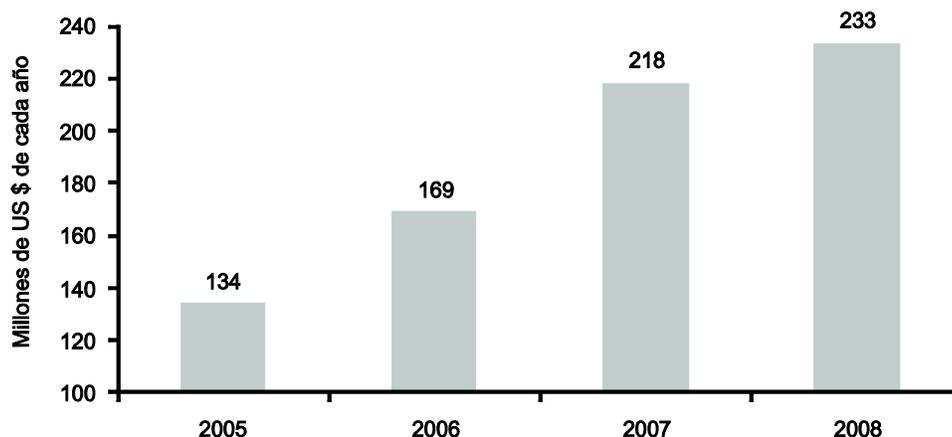
Fuente: Adaptación de OECD, 2009.

^a Fondo de Investigación Pesquera.

^b Fundación para la Innovación Agraria.

^c Ingresos provenientes de otras fuentes externas al sistema.

GRÁFICO 9
FONDO DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD 2005-2008



Fuente: DIPRES.

La división de innovación de CORFO, más conocida como Innova Chile, opera desde 2005 a través de cuatro subdivisiones: Innovación Precompetitiva y de Interés Público; Difusión y Transferencia Tecnológica; Emprendimiento Innovador; e, Innovación Empresarial. El área de acción de cada una de las subdivisiones antes nombradas se describe en el cuadro 11. En la actualidad Innova Chile es el principal proveedor de financiamiento para la innovación en empresas a nivel nacional, transfiriendo en 2008 cerca de US\$ 100 millones, mayoritariamente a empresas. La mayor disponibilidad de recursos en el FIC ha tenido como contraparte el incremento en el presupuesto de esta gerencia de CORFO, tal como se aprecia en el gráfico 10.

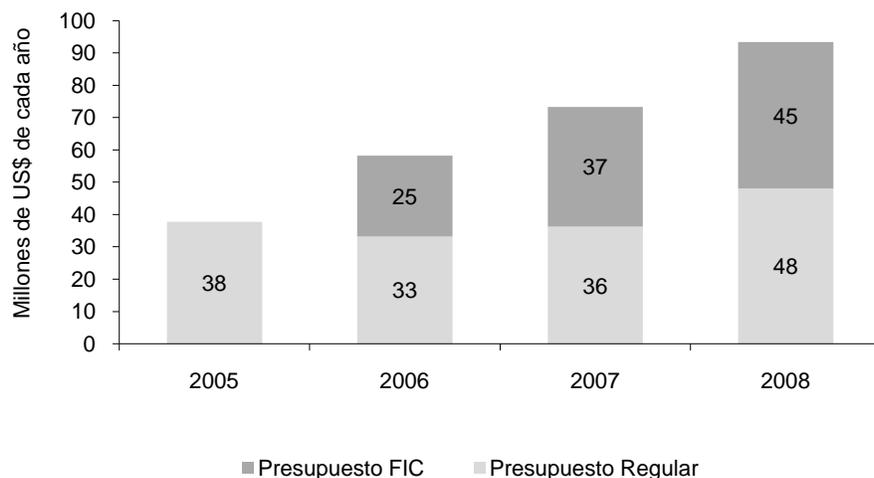
Dentro de las subdivisiones de Innova Chile se aprecia que las subdivisiones de Innovación Precompetitiva y de Interés Público; y la de Difusión y Transferencia Tecnológica son las que han visto crecer a un mayor ritmo el nivel de recursos disponibles (ver gráfico 11).

CUADRO 11
DESCRIPCIÓN DE LAS SUB DIVISIONES DE INNOVA CHILE

Sub dirección	Descripción
Innovación Precompetitiva y de Interés Público	Apoya el desarrollo temprano de, tanto de proyectos tendientes a mejorar las condiciones de entorno de algún mercado en particular, como de proyectos tendientes a generar soluciones de aplicación productiva a problemas de un sector específico. En ambos casos, los proyectos deben ser de altas externalidades y baja apropiabilidad individual.
Difusión y Transferencia Tecnológica	Apoya a las empresas chilenas – en especial a pymes, a acceder a los conocimientos, prácticas y técnicas más adecuados para adaptar o adoptar tecnología no disponible.
Emprendimiento Innovador	Apoya tanto la creación y puesta en marcha de nuevos negocios innovadores con alto potencial de crecimiento, como también la generación de redes y entornos necesarios para el éxito de los emprendimientos.
Innovación Empresarial	Apoya la incorporación de innovaciones de bienes o servicios, o métodos de comercialización u organizacionales, tanto en empresas individuales, como asociadas, y que tengan potencial de impacto en el mercado, así como también apoya la gestión de los mecanismos de protección de la propiedad intelectual de quienes innovan.

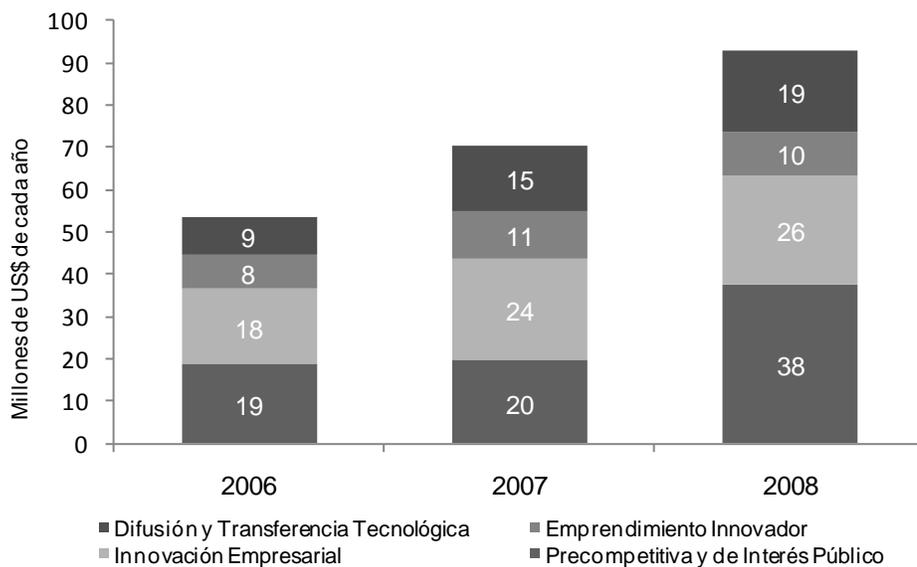
Fuente: Innova Chile.

GRÁFICO 10
INVERSIÓN DE RECURSOS DE INNOVA CHILE 2005-2008



Fuente: CORFO.

GRÁFICO 11
INVERSIÓN DE RECURSOS PÚBLICOS POR DIVISIÓN DE INNOVA CHILE 2005-2008



Fuente: CORFO.

Es importante no perder de vista el hecho de que a pesar de que Chile muestra una tendencia ascendente en el gasto público dedicado a la política de innovación, el nivel de dicho gasto todavía es modesto en relación a lo que verdaderamente cuesta explorar la frontera tecnológica de una determinada actividad productiva.

4.2 La pyme en la política de innovación

Como se indicó anteriormente, Chile cuenta con una política de innovación desde comienzos de la década del noventa, no obstante, se ha indicado que el PDIT fue el primer programa en el que explícitamente se identificó a la pyme como un objeto preferencial de política (Dini y Stumpo, 2002). A pesar de ello, el mismo estudio antes citado daba a entender que la mayoría de los instrumentos que conformaban dicho programa no se dirigían explícitamente hacia las pymes, en la medida de que no establecían cotas máximas de ventas para definir la elegibilidad de beneficiarios. En efecto, se decía que sólo algunos de los instrumentos de la Gerencia de Fomento de CORFO, encaminados a mejoras en la gestión empresarial, poseían foco en las pymes.

La situación antes descrita se mantiene en la actualidad. No obstante lo anterior, la ampliación del concepto de innovación que guía la acción de política, que surge con el PDIT, es el aspecto más relevante a favor de las pymes. Dicho cambio dejó el sesgo tecnológico que tenían los primeros programas, para incorporar el fomento de innovaciones blandas (diseño, empaque, organizacionales), como son, por ejemplo, aquellas que logran las empresas con instrumentos de la Gerencia de Fomento de CORFO o con la actual Subdivisión de Difusión y Transferencia Tecnológica de Innova Chile de CORFO.

Esto sin duda puede constituir un cambio relevante a favor de las pymes, toda vez que la demanda de estas empresas por recursos para conseguir mejoras incrementales o para adquirir mejores prácticas puede ser mayor que aquella por fondos para explorar la frontera tecnológica universal.

Durante la ejecución del PDIT se destinaron recursos para que las pymes adquirieran prácticas de gestión de la calidad como asimismo tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). En cuanto a lo primero se reconoce que más de 1.000 empresas, principalmente pymes, se certificaron bajo distintas normas de calidad, para lo cual se utilizaron instrumentos como PROFOS, FAT y PDP. Por otra parte, la políticas asociadas a las TIC se dividió principalmente en dos acciones, primero, se creó una red de centros de acceso a computadores conectados a Internet y de info alfabetización dirigidos a empresas pequeñas y micro a lo largo del país; segundo, instrumentos de la Gerencia de Fomento de CORFO para que dichas empresas utilizaran eficientemente las TICS. Finalmente, la misma Gerencia de CORFO también financió iniciativas relacionadas con la producción limpia a través del instrumento FAT-PL.

En otro ámbito, en el PDIT también se financiaron proyectos FONTEC, los cuáles se dirigieron a diversos fines como son biotecnología, producción limpia y TIC. La información histórica muestra dicho instrumento beneficiaba mayoritariamente a pymes (entre 80 y 85% de total de empresas beneficiadas según Dini y Stumpo, 2002), no obstante, con la información disponible no se puede determinar cuántas empresas pymes fueron finalmente beneficiarios del FONTEC con financiamiento PDIT.

La institucionalidad post 2005 muestra que CORFO a través de Innova Chile y los fondos sectoriales FIA y FIP son los que tienen directa relación con empresas. En este contexto, la agencia que ejecuta la mayor cantidad de recursos dirigidos a fomentar la innovación en las pymes es CORFO. Por una parte, en Innova Chile tanto la Sub Dirección de Innovación Empresarial como la de Difusión y Transferencia Tecnológica reconocen atender mayoritariamente a pymes, pero infrecuentemente a micro empresas. Por otra parte, sin que sea reconocido como parte de la institucionalidad para la innovación, la Gerencia de Fomento de CORFO atiende mayoritariamente a pequeñas y micro empresas.

Las entrevistas realizadas en distintas áreas del sector público muestran que cada unidad de ejecución ha visto crecer los recursos disponibles para realizar sus labores, pero a su vez mostraron que desde una perspectiva sistémica subsiste la superposición de funciones y la ausencia de comunicación entre las diversas agencias ejecutoras enfocadas en pymes. Asimismo, ninguno de los entrevistados reconoció que existiese una estrategia explícita de innovación para las pymes. Todo esto, sin duda, genera fricciones en el funcionamiento institucional que hacen que el accionar público sea menos eficiente que lo deseado.

Sobre esto último, un aspecto interesante es que Innova Chile y la Gerencia de Fomento de CORFO operan con mandatos generales diferenciados, en particular Innova Chile es un agente

relevante en la ejecución de la estrategia del CNIC, en tanto que la Gerencia de Fomento no parece serlo, aunque también recibe fondos del FIC. Esto ocurre a pesar de que al aceptar el concepto de innovación como la define el Manual de Oslo 2005, la frontera entre dichas componentes de CORFO se hace difusa, independientemente del tipo de cliente que estas atiendan habitualmente.

Si se acepta que existe un proceso de aprendizaje en la ejecución de las políticas públicas; y también que tal proceso es sensible a los cambios en la organización y la magnitud de los recursos disponibles), entonces el escenario por el que atraviesa la intervención pública en materia de innovación se puede interpretar como el acomodo a la institucionalidad post 2005. Desde esta perspectiva, parte importante del aprendizaje en administración y trabajo en equipo, logrado en función de la ejecución de programas entre 1992 y 2006, puede haber rendido sus frutos y hoy estar obsoleto. En consecuencia, la nueva institucionalidad promete ser un mejor modelo que el anterior en el mediano y largo plazo, pero se deberá recurrir a una constante evaluación de resultados y de sintonía fina para que ello no suceda.

Desde 2001 a la fecha la ampliación del concepto de innovación que guía la política pública en materia innovativa sin duda ha mejorado en favor de las pymes. Ello, sin embargo, no garantiza que esas empresas reciban actualmente beneficios superiores a los de antaño, cuando la institucionalidad de intervención pública para la innovación todavía se acomoda a los grandes cambios que ha enfrentado recientemente. Así, las nuevas interacciones público-privadas que ampara la institucionalidad vigente todavía deben demostrar que puede contribuir a generar efectos que mejoren el ritmo de crecimiento de la economía chilena y a la participación del mundo pyme dentro del conjunto.

5. Conclusiones

Este trabajo explora, por un lado, las capacidades que las pymes tienen para innovar y, por otro, cómo las políticas públicas de fomento para la innovación han coadyuvado a potenciar y/o generar dichas capacidades.

Desde la perspectiva teórica se muestra que las capacidades de innovación de las firmas exceden normalmente lo que se puede medir con los gastos en I+D. Por otra parte, las pymes tienen algunas ventajas para innovar sobre las empresas de mayor tamaño, aunque no se trata de ventajas absolutas. Dichas ventajas podrían ser superiores en algunos sectores de la economía. Ambas proposiciones validan la capacidad para innovar de las empresas de menor tamaño.

La primera proposición se confirma con datos del sector industrial chileno, para el que se muestra que la tasa de plantas que se reconoce innovadora excede a aquella que identifica a las plantas que realizan I+D. Esto ocurre para todas las categorías de tamaño de empresa, pero particularmente para las pymes. La evidencia presentada para dicho sector también muestra la heterogeneidad sectorial del fenómeno innovador y que la tasa de plantas que se reconoce innovadoras ha decrecido desde 2001. A pesar de ello las pymes han mantenido o incrementado la tasa de innovación en los sectores de papel, madera y químicos.

Innovar para una pyme es una tarea compleja. Esta idea surge de la revisión de casos de innovadores exitosos. En cada una de esas historias se aprecia el rol concreto de la política pública para la innovación en el contexto de la firma, ya sea en las etapas de la conformación de la empresa (como complemento del capital propio o familiar – Mundo Marino) como a la hora de financiar los gastos en I+D (esenciales para mantenerse competitiva – Kepler, Centrovét y Veterquímica).

De los casos de estudio, también se aprecia que la importancia de las economías de escala en algunos sectores lleva a que los emprendimientos que se consolidan con ayuda del apoyo público probablemente terminen por venderse. Esto último no es necesariamente malo, si se considera que la ampliación de la variedad en la economía es un aspecto importante para el desarrollo económico, al que las pymes que acceden a financiamiento público pueden estar contribuyendo.

Chile tiene políticas públicas para fomentar la innovación desde 1992. Sin embargo, sólo en 2001 se reconoce a las pymes como agentes prioritarios para recibir fondos públicos. La cobertura pyme alcanzada entre 2001 y 2006 es incierta, ya que la mayor parte de los instrumentos incluidos dentro de la política de innovación son genéricos en términos de la población de firmas objetivo.

Desde 2005 Chile introdujo cambios importantes en la organización institucional dedicada a la política de innovación. En particular, se reemplazó la política basada en programas por una de estrategia nacional; y además se incrementó sustancialmente los recursos disponibles para ejecutar la política. A pesar de todo lo anterior, la política de innovación para pymes sigue siendo ejecutada mayoritariamente a través de Innova Chile y la Gerencia de Fomento de CORFO. En efecto, la magnitud del cambio permite pensar en que exista “destrucción creativa” en cuanto al aprendizaje alcanzado en materia de política de innovación hasta 2005.

La nueva institucionalidad se encuentra en un proceso de acomodo generalizado, el que abarca también la política de innovación dirigida a las pymes. En este estadio no es claro que los beneficios de las políticas públicas que perciben las pymes sean superiores que los que existían antes de 2005. En efecto, los actores relevantes en la ejecución de los fondos públicos para fomentar la innovación parecen que no son guiados por una estrategia nacional de fomento para la innovación en tales empresas, más allá de que exista en ejecución una política nacional de innovación impulsada por el CNIC.

6. Bibliografía

- Audretsch, D. (1995) “The Dynamic Role of Small Firms: Evidence from the U.S.” World Bank Institute, Washington DC.
- Acs, Z. y D. Audretsch. (1990) “Innovation and Small Firms” MIT Press. CIUDAD/PAIS.
- Benavente, J.M., L. de Mello y N. Mulder (2005) “Fostering Innovation in Chile”. Economics Department Working Papers No. 454. OECD. París, Francia.
- Benavente, J.M. y C. Külzer (2008) “La Dinámica Empresarial en Chile 1999-2006”. FUNDES, Santiago Chile.
- Bravo, D., G. Crespi e I. Gutiérrez (2003) “Desarrollo se Escribe con PYME: El Caso Chileno”. FUNDES, Santiago, Chile.
- Cabrera, A., S. de la Cuadra, A. Galetovic y R. Sanhueza (2002) “Las pyme: quiénes son, cómo son y qué hacer con ellas” Sofofa, Santiago, Chile.
- Crespi, G. (2003) “PyME en Chile: nace, crece y... muere. Análisis de su desarrollo en los últimos siete años.” FUNDES, Santiago, Chile.
- Contreras, C. y J. Katz (2009) “Desarrollo local, convergencia con exclusión social y teoría económica” Revista Economía y Administración, N° 157, Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- Dini, M. y G. Stumpo (2002) “Análisis de la política de fomento a las pequeñas y medianas empresas en Chile”. Serie Desarrollo Productivo 136. CEPAL, Santiago de Chile.
- Dodgson, M. y R. Rothwell (1994) “Innovation and Size of Firm” En M. Dodgson and R. Rothwell (eds.), The Handbook of Industrial Innovation. Cheltenham: Edward Elgar. CIUDAD/PAIS.
- Dodgson, M., D. Gann y A. Salter (2008) “The Management of Technological Innovation: Strategy and Practice”. Oxford: Oxford University Press PAIS.
- European Communities (2004) “Innovation in Europe Results for the EU, Iceland and Norway”, Luxembourg.
- Gaffard, J-L., y P. Saviotti (2004) “Innovation, Structural Change and Growth” Revue Économique. Volume 65, Numéro 6. CIUDAD Y PAIS.
- Gobierno de Chile (2005) “Innovar en Chile: Programa de Desarrollo e Innovación Tecnológica 2001-2006”, Santiago, Chile.
- Kline, S. y N. Rosenberg (1986). “An Overview of Innovation” En Landau, R. and Rosenberg, N. (eds.), The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth. National Academy Press, CIUDAD Y PAIS.

- Maloney, W. y A. Rodríguez-Clare (2007) “Innovation Shortfall” Policy Research Working Paper Series 4283, The World Bank., Washington DC.
- OECD (2004) “OECD Science, Technology and Industry Outlook”, Paris, France, 2004.
- OECD (2005) “Manual de Oslo: Guía para la Recogida e Interpretación de Datos sobre Innovación”, Paris, France.
- OECD (2007) “Reviews of Innovation Policy Chile”, Paris, France.
- OECD (2009) “Chile’s National Innovation Council for Competitiveness”, Paris, France.
- Pyka, A. y P. Saviotti (2004) “Economic development, qualitative change and employment creation” Structural Change and Economic Dynamics 15, 265-287 CIUDAD Y PAIS.
- Rothwell, R. (1989) “Small Firms, Innovation and Industrial Change”. Small Business Economics 1, 51-64, CIUDAD Y PAIS.
- Saviotti, P. (2006) “Variety, Structural Change and Economic Development: Secular Trenes and Systemic Features” mimeo, CIUDAD Y PAIS.

Entrevistas

- Francisco Javier Meneses, Subdirector de Difusión y Transferencia Tecnológica de Innova Chile.
- Cristian Díaz, Subdirector de Innovación Empresarial de Innova Chile.
- Sara Cabrera, Gerente de Fomento de CORFO.
- Carola Campero, Directora de Capacitación a Empresas de Sence y Ex Directora de I+D de Sercotec.
- Hugo Galilea, Gerente Comercial de Kepler.
- Alfonso Mujica, Gerente General de Mundo Marino.

7. Anexo

CUADRO A.1 PREGUNTAS SOBRE INNOVACIÓN INCLUIDAS EN LAS ENCUESTAS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA 2001, 2005 Y 2007

EIT 2001

2. TIPOS DE INNOVACION

Para su respuesta considere la siguiente escala de intensidad o importancia de la innovación: Ninguna [N]; Alguna 1 2 3 4

Dentro de los últimos tres años, su establecimiento ¿ha introducido:

2.1 Innovaciones de producto?

- 1.- ¿Mejoras tecnológicas de sus productos?
- 2.- ¿Productos nuevos para el establecimiento, pero ya existentes en el mercado?
- 3.- ¿Productos nuevos para el mercado?

2.2 Innovaciones de proceso?

- 1.- ¿Cambios tecnológicos parciales pero importantes de los procesos existentes (Mejoras)
- 2.- ¿Procesos tecnológicos nuevos para el establecimiento, pero ya existente en el sector de competidores?
- 3.- ¿Procesos tecnológicos nuevos para el conjunto del sector de competidores?

2.3 Creación o mejoras sustanciales desde un Punto de vista tecnológico del modo de acondicionamiento del empaque y embalaje?

2.4 Innovaciones del diseño del producto?

2.5 Innovación de la gestión organizativa

- 1.- de la administración?
- 2.- de la producción?
- 3.- del trabajo?

Si todas sus respuestas corresponden a "Ninguna"-pase al ítem 8

EIT 2005

PARTE II INNOVACION TECNOLOGICA

1. TIPOS DE INNOVACION

Marque con una "X" en los casilleros "Sí" o "No" según corresponda

Durante los años 2003 y/o 2004, su establecimiento:

1.1 Innovaciones de producto

- 1.1.1 ¿Ha introducido productos mejorados tecnológicamente?
- 1.1.2 ¿Ha introducido productos tecnológicamente nuevos para el establecimiento, pero ya existentes en el mercado?
- 1.1.3 ¿Ha introducido productos tecnológicamente nuevos para el mercado nacional?
- 1.1.4 ¿Ha introducido productos tecnológicamente nuevos para el mercado mundial?

1.2 Innovaciones de servicio

- 1.2.1 ¿Ha introducido servicios mejorados tecnológicamente?
- 1.2.2 ¿Ha introducido servicios tecnológicamente nuevos para el establecimiento, pero ya existentes en el mercado?
- 1.2.3 ¿Ha introducido servicios tecnológicamente nuevos para el mercado nacional?
- 1.2.4 ¿Ha introducido servicios tecnológicamente nuevos para el mercado mundial?

1.3 Innovaciones de proceso

- 1.3.1 ¿Ha introducido mejoras tecnológicas en procesos ya existentes?
- 1.3.2 ¿Ha introducido procesos tecnológicamente nuevos para el establecimiento, pero ya existentes en el mercado?
- 1.3.3 ¿Ha introducido procesos tecnológicamente nuevos para el mercado nacional?
- 1.3.4 ¿Ha introducido procesos tecnológicamente nuevos para el mercado mundial?

1.4 ¿Ha creado o introducido mejoras sustanciales desde un punto de vista tecnológico de empaque y embalaje?

1.5 ¿Ha introducido innovaciones de diseño del producto?

1.6 ¿Ha introducido innovaciones de la gestión organizativa?

1.6.1 De la administración

1.6.2 De la producción

1.6.3 Del trabajo

Si todas las respuestas corresponden a "NO" responder las preguntas 4, 5, 6 y 12 y terminar la encuesta.

EIT 2007**PARTE II INNOVACION TECNOLOGICA****1. TIPOS DE INNOVACION**

Marque con una "X" en los casilleros "Sí" o "No" según corresponda

Durante los años 2005 y/o 2006, su establecimiento:

1.1 Innovaciones de producto

1.1.1 ¿Ha introducido productos mejorados tecnológicamente?

1.1.2 ¿Ha introducido productos tecnológicamente nuevos para el establecimiento, pero ya existentes en el mercado?

1.1.3 ¿Ha introducido productos tecnológicamente nuevos para el mercado nacional?

1.1.4 ¿Ha introducido productos tecnológicamente nuevos para el mercado mundial?

1.2 Innovaciones de servicio

1.2.1 ¿Ha introducido servicios mejorados tecnológicamente?

1.2.2 ¿Ha introducido servicios tecnológicamente nuevos para el establecimiento, pero ya existentes en el mercado?

1.2.3 ¿Ha introducido servicios tecnológicamente nuevos para el mercado nacional?

1.2.4 ¿Ha introducido servicios tecnológicamente nuevos para el mercado mundial?

1.3 Innovaciones de proceso

1.3.1 ¿Ha introducido mejoras tecnológicas en procesos ya existentes?

1.3.2 ¿Ha introducido procesos tecnológicamente nuevos para el establecimiento, pero ya existentes en el mercado?

1.3.3 ¿Ha introducido procesos tecnológicamente nuevos para el mercado nacional?

1.3.4 ¿Ha introducido procesos tecnológicamente nuevos para el mercado mundial?

1.4 Innovaciones de marketing

1.4.1 ¿Ha creado o introducido mejoras sustanciales desde un punto de vista tecnológico de **empaque y embalaje**?

1.4.2 ¿Ha introducido innovaciones de **diseño** del producto o servicio?

1.4.3 ¿Ha creado o introducido mejoras sustanciales en los métodos de distribución, como ventas por internet, franquicias, venta directa o distribución de licencias?

1.5 Innovaciones de la gestión organizativa

1.5.1 ¿Ha introducido innovaciones en la administración?

1.5.2 ¿Ha introducido innovaciones en la realización del trabajo?

1.5.3 ¿Ha introducido innovaciones en su relación con otras empresas u organizaciones relacionadas?

Si todas las respuestas corresponden a "NO", pase directamente a la pregunta N°5

Fuente: Formularios Encuestas de Innovación Tecnológica 2001, 2005 y 2007.

VI. Políticas para impulsar conductas innovadoras de las PYMES en México

***Celso Garrido
Beatriz García***

1. Introducción

El tema central de este trabajo es el estudio de las políticas implementadas en México para promover la capacidad de innovación de las pymes durante la última década.

Estas políticas se generaron en un período durante el cual la economía mexicana presentó un desempeño contrastado ya que de una parte el país mantiene posiciones de liderazgo internacional debido a su evolución en el comercio exterior y en el comportamiento de los indicadores macroeconómicos, mientras que al mismo tiempo tanto la economía nacional como las propias pymes han tenido una muy pobre evolución en lo que se refiere a la competitividad y la capacidad de innovación. Esto responde a una diversidad de factores, entre los cuales destaca de la configuración estructural asumida por la economía mexicana luego las reformas iniciadas a comienzos de los noventa del siglo pasado, pero también sugiere que las políticas que se considerarán en este trabajo, aplicadas en ese mismo período, no tuvieron un impacto significativo en cuanto a revertir esa evolución desfavorable.

Dichas políticas hacia las pymes son parte de un cuerpo de estrategias y políticas más amplio que se comenzó a desarrollar a nivel gubernamental desde el inicio de los dos mil para buscar contener con lo que ya comenzaba a percibirse como una tendencia a la mencionada pérdida de competitividad y el débil desarrollo de las actividades de innovación de la economía nacional, lo que se confirmaría en el curso de la década según lo señalado.

Las estrategias mencionadas se formularon en el marco de las prioridades fijadas en los Planes Nacionales de Desarrollo de los respectivos de gobierno, y siguieron tres grandes direcciones.

En primer lugar y más relevante para este estudio, está la línea estratégica de políticas dirigidas específicamente a promover el desarrollo de pymes, la que fue implementada a partir de promulgar una nueva ley sobre el tema, lo que lleva a crear en la Secretaría de Economía la Subsecretaría de PYMES, y con base en ello la apertura del Fondo PYME en el 2004. Este fondo provee los recursos para

implementar una estrategia sistémica en la que se aplican diversos programas dirigidos a incentivar un desarrollo ordenado, eficiente y competitivo de este tipo de empresas. En sus comienzos el Fondo PYME se gestionó con la perspectiva genérica de desarrollo empresarial pero desde el 2006 los gestores del Fondo han asumido que dicha política para el desarrollo de pymes debía estar formulada con base en el impulso a la innovación, entendida en un sentido amplio. Por lo ello es que desde este punto de vista, dicho Fondo así como las estrategias y programas que derivan del mismo, son de interés básico para este estudio, tanto por el carácter integral con que se plantea, como por los montos de los programas y por el carácter innovador para México de los programas que ha desarrollado.

Junto con lo anterior se ha implementado otra estrategia pública a nivel nacional que atiende a diferentes objetivos pero que comprende dentro de ellos, programas y políticas orientadas a promover el desarrollo innovador de las pymes. Esta es la estrategia impulsada bajo el liderazgo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) a partir de que este se convirtió en un ente autónomo por una nueva ley promulgada en el año 2002. Dicha estrategia se centró en impulsar la innovación tecnológica por parte de las empresas de base tecnológica como motor para redinamizar la competitividad de la economía nacional particularmente en el sector manufacturero, y se procesa a través de un conjunto complejo de programas sectoriales, regionales y los operados directamente por el Consejo. Dentro de ese contexto se inscriben algunos novedosos programas dirigidos a impulsar la innovación de las micro, pequeñas y medianas empresas (MyPyME) que tengan aquella característica de operar sobre base tecnológica. Esta segunda estrategia es relevante porque a partir de ella se ha derivado la actual configuración de un Sistema Integral de Innovación a nivel nacional que comenzó en 2010, dentro de lo cual se espera una ampliación de los apoyos a la innovación de las pymes de base tecnológica.

De estas dos estrategias, en lo que se refiere al impulso específico para el desarrollo de la innovación de las pymes, el Fondo PYME es quién ha recibido y ejercido la mayor cantidad de recursos para este actor así como el que ha tenido más impacto en términos del número de empresas apoyadas. Sin embargo, algunos proyectos desarrollados mediante los programas de CONACYT han aplicado enfoques innovadores que desembocaron en casos de éxito, los que a pesar de su alcance limitado son relevantes de considerar.

Finalmente, cabe señalar que junto con estas dos grandes directrices estratégicas y experiencias aplicada, conviven en el país un gran número de programas públicos de distinto monto y alcance orientados a la promoción de MyPymes, que se aplican de manera aislada por diversas agencia gubernamentales a nivel nacional, estatal y local, lo que constituye una de las debilidades de la actual situación sobre el tema en México. Sobre estos distintos fondos no se tiene mayor información en cuanto a los modos de aplicación de los recursos ni sobre los impactos en el desarrollo de las pymes, por lo cual no serán considerados en este estudio.

Como se mencionó mas arriba para implementar esas distintas estrategias fue necesario configurar nuevos marcos normativos así como crear nuevas instituciones. En el caso del Fondo PYME, esto significó la ya citada promulgación de una ley así como la apertura de una nueva subsecretaría de estado, y a partir de ello la creación de un conjunto de dependencias que atienden los distintos programas en los que se traduce la estrategia del Fondo. Junto con esto y como parte de la estrategia, también se creó o fortaleció la existencia de diversos organismos privados de apoyo, funcionales a la estrategia. De conjunto esto ha significado que se configurara un interesante tejido social público-privado no solo en el ámbito nacional sino también de alcance internacional, lo que ha sido de esencial importancia para el objetivo de impulsar el surgimiento y consolidación de pymes innovadoras, constituyendo una novedad para la experiencia del país en el tema. En lo que se refiere al CONACYT, además de las reformas legales que llevaron a su condición de ente autónomo, la implementación de su estrategia se tradujo en la consolidación de una Dirección General Adjunta dedicada a los temas de desarrollo tecnológico y nuevos negocios, desde la cual se han promovido programas para financiar desarrollos de innovación, así como la creación de un complejo tejido institucional para las relaciones del Consejo con entre instituciones del sector público, procurando organizar una estructura para guiar la asignación por la demanda, y por último se ha creado un fondo de capital de riesgo público- privado para impulsar pymes innovadoras. Finalmente en el caso de los programas mixtos establecidos por CONACYT a nivel de los

estados también debió configurarse un tejido institucional público en las regiones donde se concretan los agrupamientos productivos de los diferentes sectores, y también se apoyó la organización de organismos privados de representación de intereses que en algunos casos han generado prácticas de desarrollo de pymes extremadamente positivas.

De conjunto, diversas evaluaciones de las distintas estrategias y desarrollos institucionales mencionados coinciden en que cualquiera sea la valoración que se haga de ello, el alcance del esfuerzo y los recursos desplegados continúan estando muy lejos de las necesidades del país para remontar los niveles de atraso indicados más arriba. Asimismo se enfatiza que todavía subsiste una notable desarticulación entre los esfuerzos institucionales para el impulso de la innovación y de las pymes, de una parte entre estas tres grandes estrategias y de la otra en lo que hace a reorientar la multitud de programas dispersos a los que se hizo referencia. Dentro de esto destacan las limitaciones del esfuerzo que busca configurar un Sistema Integral de Innovación Nacional, el que sin embargo hasta el momento ha dejado fuera el único programa de promoción de pymes como es el mencionado Fondo PYME. También se subraya en esas evaluaciones que persisten inercias burocráticas que limitan el alcance de los programas mencionados. Finalmente, cerramos el trabajo presentando algunas propuestas para el desarrollo de las políticas de promoción de la innovación por parte de las pymes según las mejores prácticas a nivel internacional.

Para exponer los resultados del estudio primero se presentan evidencias sobre la situación actual en el país en lo que se refiera a la competitividad y la capacidad de innovación en general y de las pymes en particular. A continuación se expone un cuadro básico de las estrategias para el impulso de I+D+I en el país, con base en lo cual luego se elabora sobre las distintas estrategias y programas que se aplican para fortalecer la capacidad de innovación de las pymes dentro de las distintas vertientes mencionadas más arriba. Luego se explora la dimensión del desarrollo institucional a través de la cual se cumplen esas estrategias hacia pymes, finalizando con consideraciones sobre las evaluaciones realizadas hasta el momento respecto a estas estrategias, políticas y desarrollo institucionales, identificando las limitaciones que estas presentan y sugiriendo políticas para su desarrollo.

2. Evolución de la competitividad, la innovación y las pymes en México durante los dos mil

Para comprender los desafíos y posibilidades con las que operan las políticas orientadas a promover la innovación por parte de las pymes en México en la década de los años dos mil, conviene contextualizarlas considerando la evolución que siguió durante el mismo período la economía mexicana y las pymes que allí operan. Cabe señalar que esa evolución económica forma parte de un proceso de cambio iniciado en el país con las reformas económicas aplicadas desde fines de los ochenta del siglo pasado. A consecuencia de las mismas se ha producido una suerte de reconversión industrial centrada en el comercio exterior, inducida por una combinación entre los efectos de dichas reformas y la aplicación de políticas sectoriales orientadas a consolidar los nuevos modos de inserción industrial en cadenas globales de valor específicas.

Vista desde el punto de vista del objetivo de dichas reformas la economía mexicana muestra un perfil exitoso en su comportamiento del sector externo, donde ocupa una decimosexta posición en las exportaciones y decimoquinta en las importaciones totales.

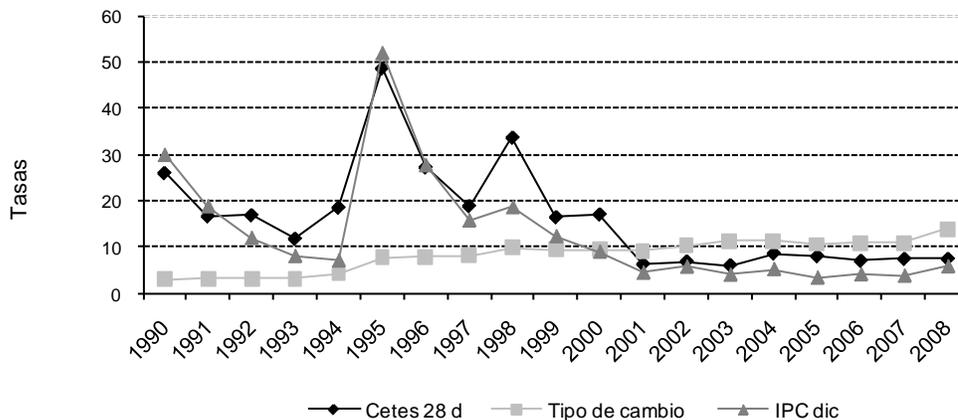
CUADRO 1
RANKING DE EXPORTADORES E IMPORTADORES (2008)

Ranking	País	Exportaciones	Ranking	País	Importaciones
1	Unión Europea	\$ 1 952 000 000 000	1	Estados Unidos	\$ 2 190 000 000 000
2	Alemania	\$ 1 530 000 000 000	2	Unión Europea	\$ 1 690 000 000 000
3	China	\$ 1 465 000 000 000	3	Alemania	\$ 1 202 000 000 000
4	Estados Unidos	\$ 1 377 000 000 000	4	China	\$ 1 156 000 000 000
5	Japón	\$ 776 800 000 000	5	Francia	\$ 833 000 000 000
6	Francia	\$ 761 000 000 000	6	Japón	\$ 696 200 000 000
7	Italia	\$ 566 100 000 000	7	Reino Unido	\$ 645 700 000 000
8	Holanda	\$ 537 500 000 000	8	Italia	\$ 566 800 000 000
9	Rusia	\$ 476 000 000 000	9	Holanda	\$ 485 300 000 000
10	Reino Unido	\$ 468 700 000 000	10	España	\$ 444 900 000 000
11	Canadá	\$ 461 800 000 000	11	Canadá	\$ 436 700 000 000
12	Corea del Sur	\$ 419 000 000 000	12	Corea del Sur	\$ 435 000 000 000
13	Bélgica	\$ 372 900 000 000	13	Hong Kong	\$ 387 900 000 000
14	Hong Kong	\$ 362 100 000 000	14	Bélgica	\$ 375 200 000 000
15	Arabia Saudita	\$ 311 100 000 000	15	México	\$ 305 900 000 000
16	México	\$ 294 000 000 000			

Fuente World Factbook.

Esto se dio junto con la consolidación de un ambiente de marcada estabilidad en los grandes precios macroeconómicos luego de los desajustes generados con la crisis de mil novecientos noventa y cinco, como se puede observar en el gráfico siguiente.

GRÁFICO 1
CETES, TIPO DE CAMBIO E IPC



Fuente: Elaboración propia con base en Banxico (2008).

Nota: Con valores hasta noviembre de 2008.

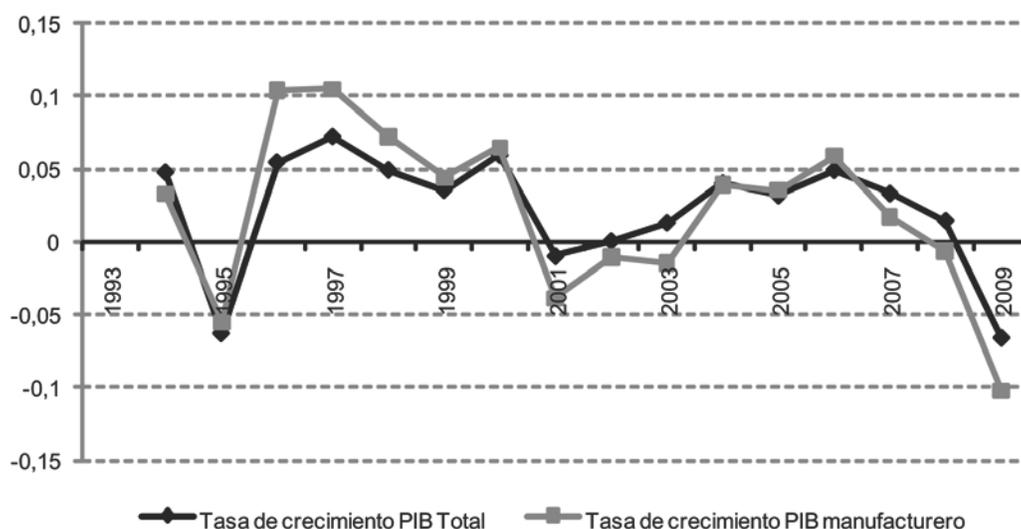
De conjunto ambas variables, se convirtieron en las evidencias básicas para confirmar el éxito de la reforma y del nuevo modelo económico.

Sin embargo junto a ellas se presentan otros comportamientos que dan muestras de las limitaciones y baja competitividad de dicho modelo.

De una parte se registró una evolución inestable y con bajo crecimiento económico promedio al tiempo que se produjo una disminución relativa de la importancia que tienen en la economía nacional la industria manufacturera.

Para ello consideramos la evolución del PIB total y manufacturero desde fines de los ochenta, lo que se informa en el gráfico 2.

GRÁFICO 2
EVOLUCIÓN DEL PIB TOTAL Y MANUFACTURERO (TASA ANUAL DE CRECIMIENTO)



Fuente: INEGI.

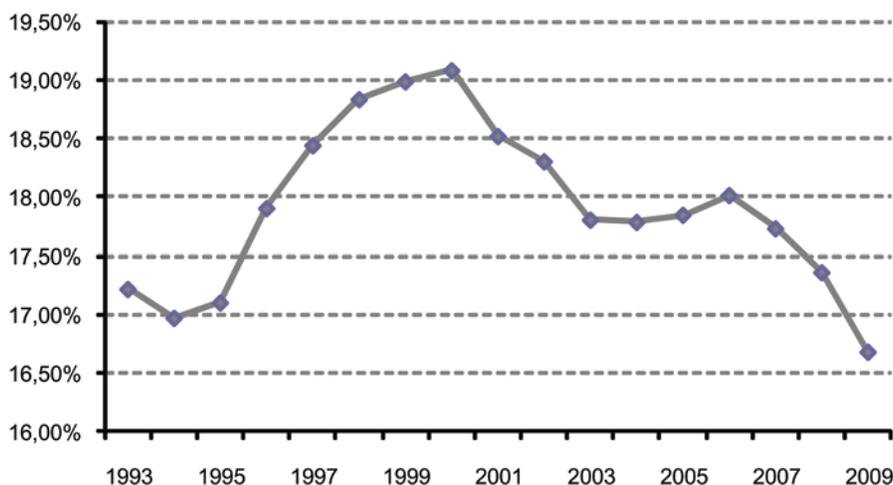
Como puede observarse, el PIB total ha tenido un comportamiento fluctuante, según las variaciones en su tasa de crecimiento anual que se dan en ciclos de corto plazo durante el período considerado. Primero una breve expansión a fines de los ochenta seguido de una tendencia a la baja hasta el mínimo de 1995, luego de lo cual sigue una acelerada pero muy breve expansión, sucedida por una nueva tendencia a la baja que alcanza tasas negativas de crecimiento en 2001, a partir de lo cual se recupera una tendencia de variación al alza que se revierte desde el 2006 para desembocar en el colapso del 2009 con una caída de más del 16 por ciento en dicho producto.

Este comportamiento del PIB total es seguido por el PIB manufacturero aunque se observa que tanto en las fases de expansión como de contracción, la variación de este último excede la del primero, mostrando una respuesta más que proporcional en la expansión o la contracción. Esto sigue un fuerte comportamiento procíclico de aquel PIB manufacturero, en directa correlación con la dinámica del mercado interno que es la base de la actividad económica nacional, aunque en la crisis actual el comportamiento negativo de dicho PIB se vio afectado por la caída de 26 % en las exportaciones a los Estados Unidos en 2009.

Asimismo, en dicha gráfica puede observarse el bajo crecimiento promedio de ambas dimensiones del PIB, la que ronda valores del orden del 2 por ciento anual.

Esta visión del comportamiento de la manufactura es aún mas negativa cuando se considera la evolución de lo que representa dicho PIB respecto al PIB Total, como puede verse en el gráfico 3.

GRÁFICO 3
PARTICIPACIÓN DEL PIB MANUFACTURERO EN EL PIB TOTAL



Fuente: Elaboración propia con base en gráfico 1.

Allí se muestra un fenómeno relevante ya que luego de un incremento de mas de dos puntos en dicha participación luego de la crisis de 1995, se inicia una tendencia decreciente en la misma desde fines de los noventa para hasta alcanzar valores de 17 % en 2007 y actualmente de sólo el 16 por ciento del PIB total. Eso representa valores menores a los que se registraban a comienzos de los noventa cuando culminaba la llamada “década perdida” sugiriendo que el resultado de las reformas hacia el mercado generaron un proceso de des-industrialización en el país.

Complementariamente a esto puede señalarse la evolución adversa seguida por el mundo de las empresas de menor tamaño durante el período, las que son definidas en una tipología por sectores en lo que se combina número de trabajadores y rango de ventas anuales, lo que puede verse en el cuadro 2.

CUADRO 2
CLASIFICACIÓN DE LAS EMPRESAS EN MÉXICO

		Estratificación		
Tamaño	Sector	Rango de número de trabajadores	Rango de monto de ventas anuales (mdp)	Tope máximo combinado ^a
Micro	Todas	Hasta 10	Hasta \$4	4,6
Pequeña	Comercio	Desde 11 hasta 30	Desde \$4.01 hasta \$100	93
	Industria y Servicios	Desde 11 hasta 50	Desde \$4.01 hasta \$100	95
Mediana	Comercio	Desde 31 hasta 100	Desde \$100.01 hasta \$250	235
	Servicios	Desde 51 hasta 100		
	Industria	Desde 51 hasta 250	Desde \$100.01 hasta \$250	250

Fuente: Diario Oficial de la Federación del 30 de junio de 2009.

^aTope Máximo Combinado= (Trabajadores)X 10% +(Ventas Anuales) X 90%.

Con base en esta tipología consideramos ahora la situación de las empresas en el año 2003, correspondiente a los Censo Económicos del 2004, que es la información más actual de que se dispone en este tema, para lo cual partimos de la información proporcionada en el último censo económico que es el del 2004 con datos del año 2003.

Visto a nivel agregado, se comprueba en el cuadro 3 que la más amplia mayoría en el país son microestablecimientos, con entre uno y diez empleados, de los cuales la el mayor número tiene entre uno y dos empleados, lo que los ubica en el rango de actividades de autoempleo.

CUADRO 3
ESTRUCTURA DE ESTABLECIMIENTOS

Tamaño	Porcentaje
Micro	94,95%
Pequeños	3,93%
Medianos	0,90%
Grandes	0,22%

Fuente: Censos Económicos 2004.

Luego se encuentran los pequeños establecimientos que representan el cuatro por ciento del total, seguidos por los medianos con menos del uno por ciento y los grandes que dan cuenta de solo una quinta parte de un punto porcentual del total de los establecimientos en el país. Esto muestra la extraordinaria polarización en la estructura de establecimientos económicos de todos los sectores, entre de una parte la inmensa mayoría compuesta por entidades de autoempleo y de la otra un muy reducido grupo de grandes establecimientos, y en el medio una muy pequeña fracción de pymes, todo lo cual sugiere una baja productividad del conjunto de la planta empresarial en el país.

Considerando en particular la evolución de los establecimientos en la manufactura durante el período, de lo que se informa en el cuadro 4, se observa que el panorama en este sector económico acompaña el comportamiento general del mismo indicado más arriba.⁸⁷

CUADRO 4
PARTICIPACIÓN RELATIVA DE ESTABLECIMIENTOS
Y EMPLEO MANUFACTURERO EN EL TOTAL

	Unidades Económicas							
	1988		1993		1998		2003	
	absolutos	%	absolutos	%	absolutos	%	absolutos	%
Total nacional	1 316 952	100	2 512 631	100	2 801 374	100	3 005 157	100
Manufacturas	141 446	10,74	265 427	10,56	344 118	12,28	409 052	13,61
Resto de Sectores	1 175 506	89,26	2 247 204	89,44	2 457 256	87,72	2 596 105	86,39

	Personal Ocupado							
	1988		1993		1998		2003	
	absolutos	%	absolutos	%	absolutos	%	absolutos	%
Total nacional	10 143 312	100	13 057 490	100	13 596 761	100	16 239 536	100
Manufacturas	2 705 696	26,67	3 246 042	24,86	4 232 322	31,13	4 198 579	25,85
Resto de Sectores	7 437 616	73,33	9 811 448	75,14	9 364 439	68,87	12 040 957	74,15

Fuente Elaboración propia con base en Censo Económicos.

⁸⁷ Para compensar los cambios en las definiciones oficiales sobre tamaño de establecimientos, en esta información se ha normalizado el tamaño de establecimiento de acuerdo a las actuales definiciones en el respectivo decreto oficial.

Según observa en dicho cuadro, la participación relativa de los establecimientos operando en el sector respecto al total de establecimientos en la economía nacional crece en 3 puntos porcentuales, lo que indica que marcha en el sentido inverso a aquel descenso relativo del PIB manufacturero. En contraste, la participación del empleo manufacturero en el empleo total decrece en un punto porcentual, lo que sin embargo es menor que la caída de seis puntos en la participación del PIB Manufacturero respecto al PIB total que mencionamos más arriba.

De conjunto aquella evolución del PIB Manufacturero junto con este comportamiento de los establecimientos y el empleo en el sector, sugiere que la mencionada pérdida de participación relativa del sector en el conjunto de la actividad económica, se corresponde con un deterioro en la eficiencia económica de dicho sector, ya que aquella participación decreciente la cumple un mayor número relativo de establecimientos, los que crecen más que proporcionalmente a la mencionada reducción relativa de personal que labora en ellos.

Esto se explica en principio, por un importante cambio registrado durante el período, a consecuencia del acelerado crecimiento que han tenido los microestablecimientos, que según se señaló pueden ser ubicados dentro de los rangos de actividades de autoempleo. El impacto que esto tiene sobre la estructura de la manufactura, puede verse en el cuadro 5.

CUADRO 5
MICROESTABLECIMIENTOS Y EL RESTO EN LA MANUFACTURA

Establecimientos									
Tamaño de Establecimiento	1988		1993		1998		2003		
	Absolutos	%	Absolutos	%	absolutos	%	absolutos	%	
TOTAL	141 446	100	265 427	100	344 118	100	409 052	100	
MICRO	117 779	83,27	243 108	91,6	310 118	90,12	379 389	92,75	
RESTO	23 667	16,73	22 319	8,4	34 000	9,88	29 663	7,25	

Personal Ocupado									
Tamaño de Establecimiento	1988		1993		1998		2003		
	Absolutos	%	Absolutos	%	absolutos	%	absolutos	%	
TOTAL	2 705 696	100	3 246 042	100	4 232 322	100	4 198 579	100	
MICRO	319 701	11,82	686 117	21,1	773 288	18,27	762 103	18,15	
RESTO	2 385 995	88,18	2 559 925	78,9	3 459 034	81,73	3 436 476	81,85	

Producción bruta					Valor agregado				
	1988	1993	1998	2004		1988	1993	1998	2004
MICRO	3,26	9,10	10,62	3,38	MICRO	3,27	9,80	7,95	3,90
RESTO	96,74	90,90	89,38	96,62	RESTO	96,73	90,20	92,05	96,10

Fuente: Elaboración propia con base en Censos Económicos.

En primer lugar, debe destacarse el sorprendente cambio entre 1988 y 2004 en cuanto a la participación de los distintos tamaños de establecimientos, con un incremento en la proporción de microestablecimientos en casi diez puntos porcentuales mientras que el conjunto de los pequeños, medianos y grandes decaen en la misma proporción para representar solo el siete por ciento del total de dichos establecimientos. Ello significa que en el 2003 había del orden de los 380 mil microestablecimientos mientras que el resto (pequeños, medianos y grandes) solo alcanzaban el orden de las 30 mil entidades, con lo que estos últimos pasaron de representar un 20% de la planta de establecimientos manufactureros en 1988 a solo el 8 por ciento en 2003. Esto se corresponde con un

cambio menos que proporcional en la participación de ambos subconjuntos en el total del personal ocupado, ya que los microestablecimientos solo incrementan en algo más de seis puntos su participación en el empleo total del sector. Estas cifras muestran que los microestablecimientos ocupan un promedio de dos personas por entidad, lo que indica su naturaleza como entidades para el autoempleo.

El impacto negativo que tuvo este cambio sobre la producción manufacturera, puede verse al considerar que con este incrementado número de micro establecimientos y de personas que allí laboran, estos mantienen su participación relativa en la producción bruta y el valor agregado del conjunto de la manufactura, lo que sugiere la decreciente productividad que este tipo de establecimientos aporta a la manufactura. A la inversa, esto significa que la generación de aquellos valores sigue reposando en el conjunto de pequeños, medianos y grandes establecimientos.

De conjunto, lo visto sugiere que durante este período no solo ha perdido importancia el PIB manufacturero dentro del PIB Total sino también que se ha deteriorado la planta productiva con que se genera aquel PIB.

Para ver cómo dicha planta ha evolucionado en el período de análisis, se considera ahora el comportamiento de ese universo manufacturero particular, sin considerar los microestablecimientos, lo que se presenta en el cuadro 6.

CUADRO 6
ESTABLECIMIENTOS MANUFACTUREROS PEQUEÑOS, MEDIANOS Y GRANDES

Establecimientos	1988	1993	1998	2004	Personal ocupado	1988	1993	1998	2004
Pequeñas	65,11	75,40	66,88	66,45	Pequeñas	15,00	25,20	14,44	12,56
Medianas	26,42	14,30	24,20	24,30	Medianas	28,50	19,40	26,50	23,57
Grandes	8,47	10,30	8,92	9,25	Grandes	56,50	55,40	59,06	63,86

Producción bruta	1988	1993	1998	2004	Valor agregado	1988	1993	1998	2004
Pequeñas	7,67	15,40	14,44	5,86	Pequeñas	6,23	15,70	6,60	5,70
Medianas	21,86	16,00	26,50	17,96	Medianas	20,25	15,40	21,88	17,36
Grandes	70,46	68,60	59,06	76,18	Grandes	73,52	68,90	71,52	76,94

Fuente: Elaboración propia con base en Censos Económicos, INEGI.

Lo aquí informado nos permite considerar la distinta evolución seguida por los tres tamaños de establecimientos a lo largo del período. En el caso de los pequeños se observa un ligero aumento en su número relativo, junto con una reducción en su participación relativa en el empleo que ellos generan, así como en su aportación a la producción bruta y a la creación de valor agregado⁸⁸. Esto sugiere, que el número incrementado de pequeños establecimientos es al mismo tiempo menos relevante en términos económicos. Por su parte los establecimientos medianos muestran un retroceso generalizado ya que registran tanto una reducción en el número relativo de establecimientos y el personal ocupado, como en su participación relativa en la producción y en el valor agregado generado.

⁸⁸ El censo del año 1993 muestra crecimientos atípicos de los valores para los pequeños establecimientos lo que sugiere el fuerte carácter pro cíclico con relación al mercado interno que tienen estas entidades. Este es un fenómeno repetidamente observado en este tamaño de establecimiento en distintos países de la región, como puede verse en Peres y Stumpo (2001).

Finalmente, los valores para los grandes establecimientos son crecientes en cuanto número relativo de establecimientos, más relevante aún en el caso del empleo con un incremento de siete puntos, así como en la participación en la producción bruta donde se expande en seis puntos. En cambio, su participación en el valor agregado crece pero solo algo más de tres puntos, lo que es menos que proporcional al incremento del empleo y el producto.

Todo lo anterior muestra que este universo de los pequeños, medianos y grandes establecimientos manufacturero ha evolucionado en el sentido de un incremento de la concentración a favor de estos últimos, lo que tiene contrapartida un deterioro relativo de los dos primeros en la actividad manufacturera.

Esto mismo se hace evidente si consideramos la evolución del tamaño medio de establecimiento medido por el número medio de trabajadores por establecimiento para los tres tipos aquí considerados, lo que se informa en el cuadro 7.

CUADRO 7
EVOLUCIÓN DEL TAMAÑO MEDIO DE ESTABLECIMIENTO MANUFACTURERO
(Personal por establecimiento según tamaño)

	1988	1993	1998	2003
Total	101	115	102	116
Pequeños	23	38	22	22
Medianos	109	156	111	112
Grandes	673	621	674	800

Fuente: Elaboración propia con base en Censos Económicos, INEGI.

Como se puede comprobar, hay un incremento del tamaño medio de establecimiento dentro de este universo manufacturero, lo que sin embargo es resultado de movimientos diversos en los tres tamaños de establecimientos. Porque los pequeños y medianos tienen ligeros aumentos de tamaño, mientras que los grandes aumentan su tamaño medio en casi un veinte por ciento durante el período.

De conjunto, lo visto hasta acá en esta sección nos muestra una evolución muy desfavorable de la economía y la manufactura durante el período de análisis: Alta inestabilidad en la evolución del PIB Total con bajo crecimiento promedio, al tiempo que cae la participación relativa del sector manufacturero dentro del PIB Total, lo que se da junto con aumento extraordinario de microestablecimientos con dos personas en promedio, mientras que los pequeños y medianos se debilitan, y crece la concentración de la actividad manufacturera a favor de los grandes establecimientos.

A lo anterior debe sumarse el señalamiento sobre el ciclo de vida de las Mypymes en general. Al respecto no hay información oficial pero conforme a lo reportado por la Confederación de Cámaras Industriales de México (CONCAMIN) cada año surgen en México entre 300 y 400 MyPymes constituidas de manera formal en todos los sectores, pero antes de alcanzar su primer año de existencia la mitad de ellas desaparecen o pasan a la economía informal, y en los siguientes cinco años un 40 por ciento adicional habrá desaparecido u operará en la economía informal, de modo que el saldo neto estimado será de entre 10 y 20 mil Mypymes que sobrevivieron al final de un lustro.

Finalmente, también debe destacarse como un elemento que contribuye a este adverso ciclo de vida de las MyPymes es la ausencia de casi total de crédito por parte de la banca comercial, lo que significa que desde la crisis de 1995 según reporta el Banco de México en sus encuestas, este

segmento de empresas se ha venido financiando mediante crédito de proveedores, lo que a todas luces resulta un modo caro e inadecuado para sostener sus ciclos de negocios e inversión⁸⁹.

Otra dimensión en la que evolución de la economía y las Mypymes mexicanas muestra signos adversos es en lo que se refiere a la competitividad e innovación visto en perspectiva internacional.

Conforme a las estadísticas del Foro Económico Mundial para el periodo 2008-2009, México ocupa la posición global de competitividad número sesenta en un universo de ciento treinta y tres países, mientras que Chile ocupa el lugar número treinta, India el cuarenta y cinco y Brasil el número cincuenta y seis.

Sin embargo, la medianía de esta posición de México en el contexto internacional resulta mucho más matizada al considerar los distintos sub-indicadores a partir de los cuales esta se construye, conforme a lo registrado en el cuadro 8.

CUADRO 8 FACTORES DE LA COMPETITIVIDAD INTERNACIONAL DE MÉXICO

Competitividad de México según el Índice de Competitividad Global 2008-2009	
Pilares de la competitividad	Rank de México (de entre las 134 economías)
Eficiencia del mercado laboral	110
Instituciones	97
Innovación	90
Educación superior y capacitación	74
Eficiencia del mercado laboral	73
Preparación tecnológica	71
Infraestructura	68
Sofisticación del mercado financiero	66
Salud y educación primaria	65
Sofisticación de los negocios	58
Estabilidad macroeconómica	48
Tamaño del mercado	11

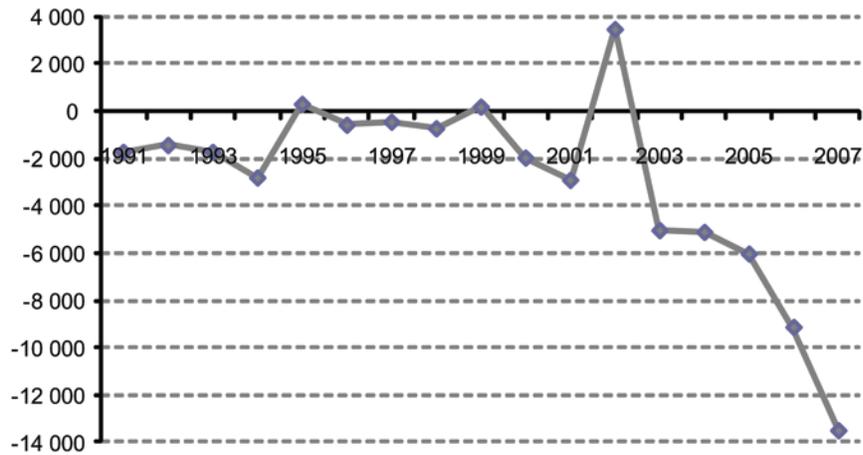
Fuente: The Mexico Competitiveness Report (2009).

Como puede verse en el mismo, los factores fundamentales para la posición competitiva mencionada los aportan el tamaño del mercado interno (posición 11) y la estabilidad macroeconómica (posición 48), pero en contraste la educación superior está en la posición 74, la actividad de innovación en la posición 90, las instituciones en la 97 y la eficiencia del mercado de trabajo en el lugar ciento diez, todo lo cual sugiere una condición de vulnerabilidad en los factores de dinámica de largo plazo.

Otra evidencia de esa vulnerabilidad lo muestra el hecho de que por debajo de la notable expansión del comercio exterior del país en los últimos veinte años, existe una creciente dependencia tecnológica del exterior como lo muestra el creciente saldo negativo en la balanza comercial tecnológica (BCT), particularmente desde comienzos de los dos mil, lo que explica principalmente por el comercio con los países asiáticos (gráfico 4).

⁸⁹ Como se verá más adelante el gobierno implementó diversos programas dirigidos a Mypymes para que estas pudieran contender con sus dificultades para acceder al crédito, lo que sin embargo parece haber sido insuficiente para resolver el problema.

GRÁFICO 4
SALDO DE LA BALANZA COMERCIAL TECNOLÓGICA (1991-2007)

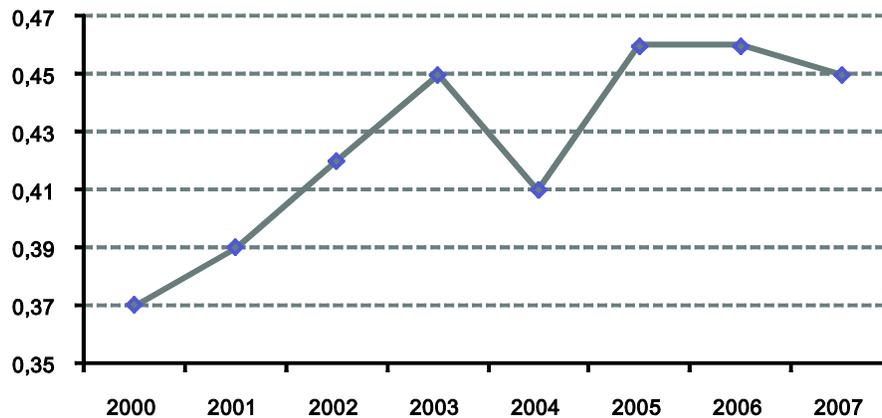


Fuente : CONACYT.

Este creciente deterioro en la BCT es expresión de las modalidades con que se configuró la competitividad exportadora, la que estuvo basada en una importación sistemática de insumos intermedios para bienes que serían reexportados, lo que incluye la compra de bienes con medio y alto contenido tecnológico.

Este pobre desempeño en innovación del país visto en perspectiva internacional refleja el bajo nivel de gasto en investigación y desarrollo (I+D) y del gasto federal en ciencia y tecnología (GFCyT).

GRÁFICO 5
GASTO PÚBLICO EN I+D COMO PORCENTAJE DEL PIB



Fuente: Informe de labores CONACYT (2009).

Como puede verse durante el período el GIDE registra un crecimiento modesto, con lo cual México se ubica en el penúltimo lugar en estos conceptos entre los países de la OCDE, los que registran un valor medio del GIDE al PIB del orden del 2 por ciento para el año 2005 (OCDE 2008). Hay que señalar adicionalmente que la mayoría del GIDE es realizado por el gobierno, aunque en los

últimos años se ha incrementado el gasto en este concepto por las empresas privadas como respuesta a un programa de estímulos fiscales⁹⁰.

Esta baja propensión de las empresas privadas para invertir en ID se corresponde con la información proporcionada en las Encuestas Nacionales de Innovación (ENI). En el cuadro 9 se presenta un comparativo de la información sobre el porcentaje de empresas que a menos tuvieron un proyecto de innovación en las ENI 2001 y 2006.

CUADRO 9
PORCENTAJE DE EMPRESAS QUE REALIZARON AL MENOS UN PROYECTO DE INNOVACIÓN SEGÚN ENI. COMPARATIVO DEL PERÍODO 2004-2005

Tamaño de empresa (número de empleados)	Encuesta 2001	Encuesta 2006
50 a 100	22,95	21,81
101 a 250	21,19	28,85
251 a 500	34,26	27,7
501 a 750	40,69	26,03
751 o más	43,16	20,12
Total	25,55	24,94

Fuente: Encuesta Nacional de Innovación (ENI) 2006 CONACYT- INEGI.

Como puede verse, en ambos casos sólo la cuarta parte de las empresas en las respectivas muestras tuvieron proyectos de este tipo, y además se observa que hubo un cierto descenso en la ENI 2006 respecto a la de 2001, explicado principalmente por una fuerte caída en las iniciativas de innovación en las medianas y grandes empresas mientras que las pequeñas se mantienen en los valores medios. Como anotación destacamos que las microempresas no están incluidas en estas encuestas.

Sin embargo, esa información queda mas calificada cuando revisamos el tipo de innovación que se realizó en dichos proyectos para el caso de la ENI 2006, de lo que se informa en el cuadro 10.

CUADRO 10
TIPO DE INNOVACIÓN APLICADA POR LAS EMPRESAS DE ENI (2006)

Tipo de innovación más importante en el periodo 2004-2005 (distribución porcentual)											
Tamaño de empresas (número de trabajadores)	Utilización de nuevos materiales	Utilización de materiales intermedios	Nuevas partes funcionales	Funciones fundamentalmente nuevas	Nuevas técnicas de producción	Innovaciones organizacionales a raíz de la introducción de	Nuevo software profesional	Nuevos métodos de generación de servicios	Utilización de tecnología radicalmente nueva	Otros	Total
50 a 100	31,2	6,0	2,5	4,0	17,1	1,6	5,2	2,6	19,3	10,4	100
101 a 250	21,5	5,6	11,1	0,5	13,3	7,7	3,8	0,5	14,8	21,2	100
251 a 500	19,3	0,5	8,1	2,3	26,1	4,7	8,2	1,8	17,7	11,4	100
501 a 750	43,8	1,8	4,1	8,6	13,1	11,2	3,0	4,8	4,1	5,5	100
751 o más	19,0	4,0	8,5	5,5	22,5	4,5	8,0	8,5	10,5	9,0	100
Total	26,3	4,8	6,7	2,9	16,9	5,0	5,1	2,1	16,0	14,1	100

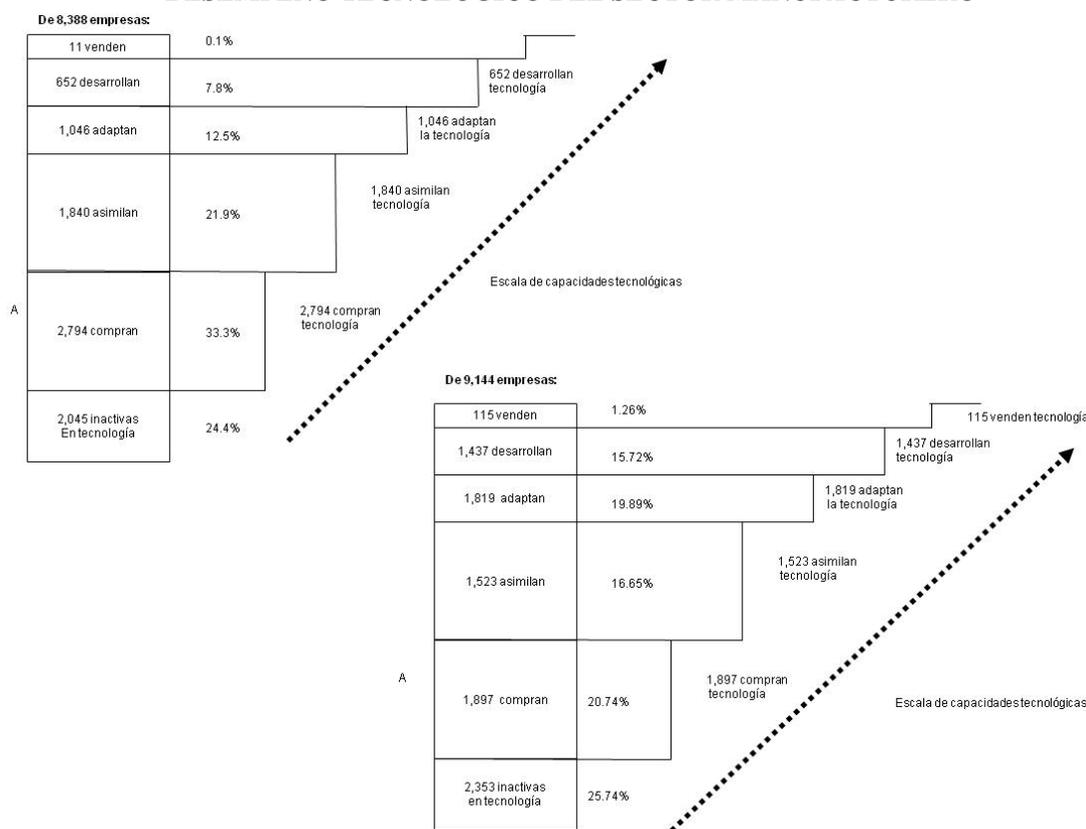
Fuente: Encuesta Nacional de Innovación 2006 CONACYT- Inegi.

⁹⁰ Sin embargo esta debería investigarse en detalle ya que según la información disponible sobre lo que las empresas reportan como gasto en ID para amparar el estímulo en el programa de subsidios 2000-2007 en muchos casos este no parecería corresponder a dicho concepto.

En el mismo se observa que la cuarta parte de los proyectos innovadores consistieron en cambios de materiales y solo el 16 por ciento de aquel 24.94 por ciento que innova (es decir del orden del cuatro por ciento del total de las 9,144 empresas en la muestra) realizó innovaciones radicales, con mayor peso en las empresas pequeñas y medianas. Todo ello indica el muy bajo alcance de la innovación que desarrolla el reducido universo de las empresas manufactureras en el país, tanto en el nivel cómo en el tipo de la misma.

Esto mismo se confirma al analizar el comportamiento de las empresas de ambas encuestas en lo que hace al desempeño tecnológico de lo que se informa en el gráfico 6. Del universo de 8,388 y 9,144 empresas que componen las ENI 2001 y 2006, sólo el 0.1% (11 entidades) y el 1.26% (115 entidades) respectivamente, venden tecnología propia, mientras que en el otro extremo del orden del 25% de las empresas en ambas ENI se declaran inactivas en tecnología.

**DIAGRAMA 1
DESEMPEÑO TECNOLÓGICO DEL SECTOR MANUFACTURERO**



Fuente: PeCyTI 2008-2012.

De todas maneras, junto a este cuadro de diversas variables con desempeños desfavorables de la economía y las pymes en lo que se refiere a la competitividad e innovación, hay otros hechos que sugieren potencialidades importantes para revertir esas tendencias. Nos referimos al hecho de que a consecuencia de una combinación compleja entre los impactos de la inserción de México en algunas cadenas globales de producción a partir de la apertura al exterior y de otra parte los efectos de algunos programas públicos sectoriales, existen algunas nuevas industrias en el país, cuyo impacto económico principal se da en la actividad exportadora del país que desde las reformas mencionadas, ha crecido extraordinariamente aunque concentrada en el mercado estadounidense.

Estos sectores representan una de las oportunidades importantes para el desarrollo de pymes innovadoras, como se verá más adelante al considerar las políticas sobre el tema propuestas en el Programa Sectorial de Economía 2008-2012.

Sin embargo, el desarrollo de los mismos no parece haber significado un factor suficiente para generar un comportamiento de la actividad manufacturera favorable para las pymes y competitivo para el país, como lo muestra lo considerado más arriba y el impacto de la crisis actual.

3. Las políticas de innovación y desarrollo tecnológico en México

La actual estrategia pública que opera en México para promover la innovación se plasma en el Programa Especial de Ciencia Tecnología e Innovación (Pecyti) 2008-2012, que forma parte del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2007-2012. El Pecyti refleja un importante cambio de enfoque público sobre el tema, iniciado con la reforma a la ley de Ciencia y Tecnología promulgada en junio del 2009 por la cual se introduce explícitamente en la Ley el concepto de innovación, definido de una manera amplia como “generar un nuevo producto, diseño, proceso, servicio, método u organización o añadir valor a los existentes”⁹¹. Asimismo, tanto en el PND como del Pecyti se establece que una de las prioridades es la promoción de las MyPyME y su conducta innovadora, aunque se formula en el marco de un conjunto más amplio de políticas orientadas a CyTI.

Esta situación es resultado de un proceso complejo de cambios en México comenzado al inicio de los años dos mil, cuyos aspectos básicos conviene revisar brevemente para comprender los alcances y limitaciones que presentan las mismas. De una parte en el año 2002 se promulgan la Ley de Ciencia y Tecnología y la ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) que le otorgó a este Consejo carácter de autónomo, modificando la situación previa cuando estaba integrado en el organigrama de la Secretaría de Educación Pública⁹². Estos cambios se hicieron con el objetivo de impulsar a la ciencia y la tecnología como factores claves del desarrollo nacional⁹³.

A consecuencia de ello el Consejo quedó a partir de ese momento como órgano central en toda la gestión estatal en lo que refiere a ciencia y tecnología por lo que al tiempo que se promovía fuertemente la investigación básica con la consolidación del Sistema Nacional de Investigadores y el postgrado en el país, comienzan a aplicarse estrategias dirigidas a expandir la importancia de la tecnología como factor de competitividad, bajo una orientación determinada por la demanda a través de los Fondos Sectoriales que constituyó CONACYT así como el apoyo a la descentralización mediante el establecimiento por parte del Consejo de Fondos Mixtos con los Estados.

En esta fase la concepción de innovación está centrada en los desarrollos tecnológicos, por lo cual se conforma la Dirección general adjunta de tecnología en CONACYT como dependencia que impulsa las políticas y se aplican los primeros programas para promover la actividad de innovación tecnológica con perspectiva de negocios. La estrategia de desarrollo científico y tecnológico para el período 2001-2006 había fijado la meta de elevar el gasto en I&D en México desde 0.4% a uno por ciento del PIB así como llevar la participación público-privada en dicho gasto desde 80/20 a 40/60.

Con base en esa evolución previa la problemática que inspiró la actual reforma de la mencionada ley de CyT surgió con la evaluación realizada en OCDE (2008) muy crítica del desempeño tenido por Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología configurado con la Ley de Ciencia y Tecnología aprobada en el año 2002. Todo ello se dio junto con la promulgación de la nueva Ley Orgánica de CONACYT, con lo cual se configuró el sector de ciencia y tecnología del país donde ese

⁹¹ La promulgación de esta ley fue resultado de un largo trabajo desarrollado durante el 2008 con interacción de buena parte de los actores relevantes articulados por el Comité para el Fomento de la Competitividad de la Cámara de Diputados.

⁹² El CONACYT fue fundado en 1971, como parte de los desarrollos institucionales en América Latina en el contexto de la maduración de estrategia de industrialización sustitutiva.

⁹³ Ver Aguirre (2003).

Consejo queda como cabeza de dicho sector y a partir de ello se establece una partida presupuestal propia para el sector en el llamado Ramo 38 del presupuesto federal. En dicha evaluación de OCDE se señalaba entre otras cosas que un problema central de ese sistema era la falta de articulación entre las actividades de CyT y las de innovación debido a que la producción científica y tecnológica generada con dicho sistema no se orientaba a apoyar la actividad de innovación de las empresas así como se destacaba el bajo nivel de inversión actividades de innovación, como lo indica el hecho de que en el período 2001-2006 no se alcanzó la meta propuesta de invertir del uno por ciento del PIB en I&D así como tampoco se logró el deseado incremento en la participación del sector privado dentro de dicho gasto⁹⁴.

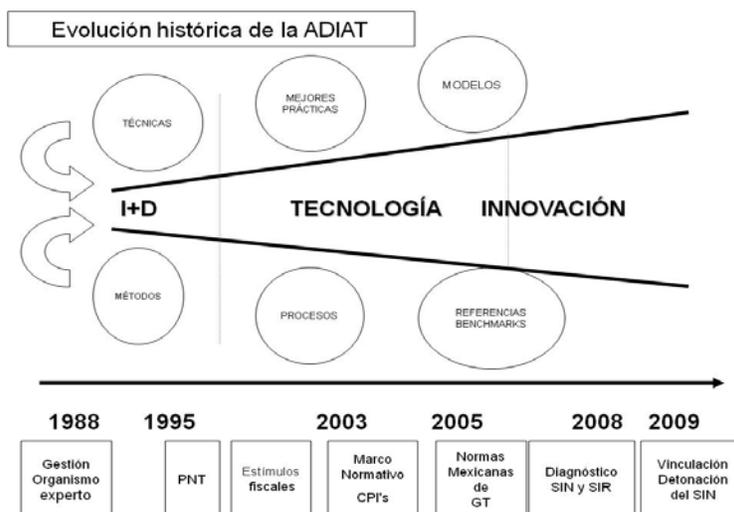
Para la economía política de esta evolución conceptual, es interesante señalar que dentro de este sistema de ciencia y tecnología hay dos actores relevantes para la dinámica que lleva a la actual configuración de la legislación y las estrategias para la innovación dentro de dicho sistema.

De una parte el actor que se configura con la formación de un poderoso cuerpo de científicos nucleados en el Sistema Nacional de Investigadores con más de 13 mil miembros en el 2007, y la creación de una red de 27 Centros Públicos de Investigación dependientes de CONACYT, todo lo cual se fue conformando desde mediados de los ochenta al calor de las políticas de promoción de los posgrados, la acreditación y la investigación básica que impulsó el Consejo.

De la otra se generan o consolidan diversas organizaciones sociales o gremiales con intereses en la actividad tecnológica e industrial. Por ejemplo la Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico (ADIAT) creada a fines de los ochenta del siglo pasado, que ejerce una muy poderosa influencia en la discusión y diseño de políticas tecnológicas, en fuerte interrelación con el sector de desarrollo tecnológico y de innovación en CONACYT. Es sugerente en este contexto que ADIAT reclame para si una cierta evolución en su concepción sobre las relaciones entre tecnología e innovación que coincide con la evolución de CONACYT lo que sugiere el importante papel que han tenido los integrantes de dicha Asociación en el impulso de las políticas hacia priorizar las políticas de innovación con base en desarrollos tecnológicos. Ver diagrama 2.

⁹⁴ Como lo reconoce explícitamente el Director de CONACYT en el prologo al PECyTI 2008-2012, tanto este documento como las reformas a la ley de CyT estuvieron fuertemente influidas por las evaluaciones y recomendaciones hechas en OCDE(2008). Las principales de estas recomendaciones fueron las siguientes: Reformar el sistema de estímulos fiscales; Incrementar el volumen de apoyos directos a empresas en forma de recursos a fondo perdido, préstamos subsidiados o incluso garantías; Considerar programas de apoyo sectorial bajo una condición de concurrencia de las empresas, instituciones intermediarias y gobiernos regionales; Incrementar el apalancamiento de la inversión privada en la investigación pública desarrollando alianzas público-privadas para investigación e innovación en áreas prioritarias; Promover la creación de una política de compras del sector público para apoyar la innovación en sectores con altas demandas sociales; Fortalecer los programas de difusión de la tecnología a través de una mejor colaboración entre las instituciones públicas y las asociaciones industriales; Facilitar la inserción de personal altamente calificado en el sector empresarial y remover los obstáculos para su movilidad. Es significativo también señalar que la consideración contemporánea de la temática de la innovación dentro de las políticas públicas en el país, surge menos de las demandas planteadas por la dinámica económica nacional que por las exigencias que representa la pertenencia de México a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Ya a fines de los noventa, promovido por dicha organización, CONACYT encargó un importante estudio sobre la situación y desafíos que representaba la configuración del sistema nacional de innovación en México, Cimoli (2000), cuyos resultados sin embargo no fueron considerados por las autoridades.

DIAGRAMA 2 AUTOIMAGEN DE LA ADIAT SOBRE LA EVOLUCIÓN DE SU IDEARIO EN INNOVACIÓN



Fuente: www.adiat.org.

Asimismo hay agrupaciones gremiales como por ejemplo la Cámara Nacional de la Industria de Electrónica, de Telecomunicaciones y de tecnologías de Información (Canieti) o la Cadena Productiva de la Electrónica A.C. (CADELEC) que desarrollan un importante papel en la evolución de la innovación y las pymes en el sector.

De este modo, a lo largo de la primera década del siglo XXI se configuran o consolidan los grandes actores públicos y privados que en la actualidad están participando en el diseño e implementación de las políticas para la promoción de la ciencia, la tecnología y la innovación en general y en particular para las pymes.

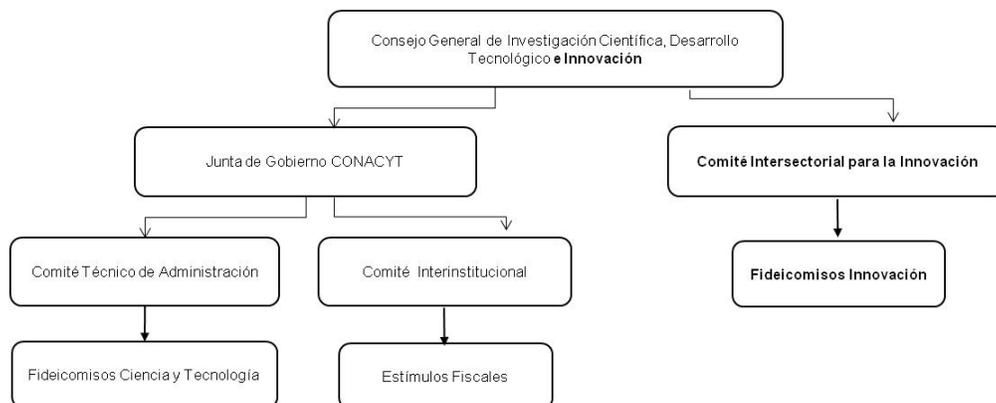
En términos generales, en lo que se refiere al abordaje de dichas políticas, este conjunto de actores opera bajo el liderazgo del CONACYT, que siguió un camino conceptual de aproximación al tema de la innovación que fue desde interpretarla principalmente como desarrollo tecnológico focalizado en las grandes empresas hacia la visión actual donde se busca integrar esto con una visión que incluye el desarrollo de negocios innovadores y el impulso a las pymes de base tecnológica, coincidente con la evolución de ADIAT según indicamos más arriba.

Esta misma perspectiva de economía política está presente en el Peci 2008-2012 cuando se señaló en el mismo que en el anterior Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCT) se identificaban cuatro actores como son el sector académico, las empresas, los profesionales de la ingeniería y la administración pública, con intereses diversos y no adecuadamente alineados desde la perspectiva de la innovación. Por ello una de las metas centrales de este nuevo Programa es impulsar en los próximos años una mejor vinculación entre científicos, tecnólogos y académicos con respecto a la planta productiva nacional, aumentando la importancia de los grupos de interés relacionados con la misma (empresarios, ingenieros y tecnólogos). Esto se manifiesta en que uno de los objetivos centrales del Peci 2008-2012 es lograr una articulación adecuada de la cadena educación-ciencia básica y aplicada-tecnología e innovación, lo que se basa en el punto V del artículo uno de la reforma a la ley de Ciencia y Tecnología, donde se propone como uno de los objetivos de la misma el lograr dicha vinculación para los fines de la innovación y desarrollo tecnológico.

Lo anterior significó que posteriormente a la publicación del Peci 2008-2012 se cambiara el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología previamente existente por el Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación (SNCTI) que opera desde comienzos del 2009, con lo que se modifica la

estructura institucional de los órganos públicos de gobierno del sistema y los roles de los actores dentro del mismo de lo que se informa en el diagrama 3.

**DIAGRAMA 3
ORGANIGRAMA DEL GOBIERNO DEL SNCTI**



Fuente: SSIC (2009).

En dicha estructura se establece al Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico y de Innovación como el órgano cúpula del SNCTI, el que asume la promoción de la innovación como una de sus funciones principales. Asimismo se modifica el número de integrantes y la composición de los mismos en dicho Consejo respecto al órgano precedente ya que en este nuevo Consejo se pasó de tener catorce miembros permanentes (tres representando a la Academia e Investigación, diez representantes del Gobierno Federal y el Presidente de la República) a los actuales veintinueve miembros permanentes (seis de Academia e Investigación, tres del Sector productivo, diez del Gobierno Federal, uno por los estados de la federación y el Presidente de la República).

Por otra parte con la citada reforma a la ley de Ciencia y Tecnología en el 2009 se crea un Comité Intersectorial para la Innovación a igual nivel que la Junta de Gobierno de CONACYT, la que anteriormente ocupaba el centro del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

Este Comité es el responsable del diseño y operación de la política pública nacional de innovación, ya que debe proponer al Consejo General un Programa Integral de Innovación para el país. Asimismo emitirá recomendaciones respecto a los fondos federales de innovación, y establecerá las reglas de operación de los fondos de innovación.

El Comité está integrado por la Secretaría de Economía, que ejercerá la presidencia, el CONACYT ocupando la Vicepresidencia y la Secretaría de Educación Pública (SEP). Serán invitados permanentes el Foro Consultivo Científico y Tecnológico representando a la Academia, el Sistema Nacional de Centros de Investigación representando a los Investigadores, los representantes de los sectores productivo y académico que se consideren pertinentes, según se establezca en el reglamento, todos los cuales asistirán con voz pero sin voto⁹⁵.

Finalmente el rol de Secretario Técnico de este Comité estará a cargo de la Dirección General de Comercio Interior y Economía Digital perteneciente a la Subsecretaría de Industria y Comercio, con lo que dicha Subsecretaría, y a través de ella la Secretaría de Economía, quedan de hecho como coordinadores operativos de las políticas para promover la innovación en el país.

⁹⁵ Aunque no estaba establecido en la reforma de la Ley de Ciencia y Tecnología, al instalarse el Comité el pasado cuatro de diciembre se anunció que se integraban al mismo representantes de buena parte de las Secretarías que componen el gabinete, creando un amplio espacio de coordinación para los fines de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación.

Esto significa que con esa reforma se han establecido a los sistema científico-tecnológico y al de innovación como dos órdenes diferentes aunque interrelacionados, operando en el marco de la coordinación del Consejo General, lo que se traduce en el surgimiento de nuevas posiciones y roles de los actores en lo que se refiere a la promoción pública de la innovación. En este nuevo ordenamiento CONACYT queda principalmente a cargo del desarrollo científico-tecnológico y de innovación tecnológica mientras que la Secretaría de Economía a través de la Subsecretaría de Industria y Comercio (SSIyC) será la dependencia responsable de coordinar lo relativo a la creación del Sistema Integral de Innovación (SII), con visión de largo plazo, reconociendo las vocaciones sectoriales y regionales del país⁹⁶.

Para la construcción de dicho SII, la Subsecretaría de Industria y Comercio (SIC) ya está trabajado en los primeros desarrollos como son: la constitución formal del Comité Intersectorial para la Innovación, la publicación de su Reglamento y la definición de su agenda de corto plazo; el establecimiento de prioridades sectoriales; la integración de fondos y la definición de criterios bajo una política integral de promoción a la innovación; el diseño de un nuevo modelo de evaluación de proyectos; la definición de metodologías para la medición de impacto; la creación de incentivos para la vinculación entre el sector privado y la academia; y finalmente la definición de esquema de acompañamiento de proyectos.

En términos de recursos asignados, para 2010 el sector de ciencia y tecnología dispone de un total de 3,710 millones de dólares de los cuales aproximadamente el 40 % se asignan a CONACYT y el resto a distintas Secretarías de Estado, como puede verse en el cuadro 11.

CUADRO 11
PRESUPUESTO FEDERAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA 2010
(En dólares)

Ramo	Nombre	Total
Ramo 4	Gobernación	3 878 075
Ramo5	Relaciones Exteriores	1 396 364
Ramo 8	Agricultura, Ganadería, Desarrollo rural Pesca y Alimentación	215 960 729
Ramo 9	Comunicaciones y Transportes	7 839 988
Ramo 10	Economía	170 016 890
Ramo 11	Educación Pública	1 015 029 295
Ramo 12	Salud	293 212 633
Ramo 13	Marina	19 399 238
Ramo 16	Medio Ambiente y Recurso Naturales	54 555 310
Ramo 17	Procuraduría General de la República	8 280 565
Ramo 18	Energía	477 500 973
Ramo 21	Turismo	1 540 720
Ramo 38	CONACYT	1 437 438 470
Total Presupuesto Federal en Ciencia y Tecnología		3 709 732 705

Fuente: Elaboración propia con base en CONACYT.

⁹⁶ El concepto de “Sistema Integral de Innovación” usado en esta estrategia hace énfasis en el problema de la articulación de actores, pero no remite a un marco analítico preciso. En general, tanto en CONACYT como en la Secretaría de Economía el concepto que opera como referente general para el planteamiento sistémico de la innovación en el país no es el de “Sistema Nacional de Innovación” en la tradición de Lundvall (1992) y Nelson (1993) sino el de “Ecosistema de innovación” acuñado en Moore (1993) y desarrollado en Iansity and Leviene (2004) y Afuah (2003) desde la perspectiva del *management* de la innovación vista como medio para la competitividad creación de valor para la empresa. En lo que se refiere a la conceptualización de la innovación, hay ciertas diferencias entre el modo en que la asume CONACYT y la que lo hace la SSIyC de la SE, ya que los primeros la entienden básicamente relacionada con la tecnología mientras que los segundos asumen la innovación en un sentido amplio como todo cambio que lleve a crear valor para la empresa. Adicionalmente en la SSIyC se asume que el fundamento para desarrollar políticas públicas para promover la innovación se justifica por la necesidad de corregir fallas de mercado, mientras que para CONACYT se explica la pertinencia de las intervenciones públicas en este campo desde la perspectiva de atender las condiciones pre- competitiva y de formación de mercado en el ciclo de los negocios de innovación sobre lo que se vuelve más adelante.

Los grandes lineamientos para desarrollar este SII se retoman con ajustes de los que ya se habían establecido en el mencionado Peci 2008-2012.

Destaca en primer lugar lo referido a gestionar la promoción de la innovación siguiendo a la demanda, lo que se operó a través del sistema de Fondos Sectoriales resultantes de asociaciones entre CONACYT y las Secretarías de Estado y otras entidades públicas, con lo que se busca articular la actividad del sistema científico y tecnológico con los requerimientos de los diversos sectores de actividad en el país. Con la reforma a la ley de CyT, estos fondos ahora también se orientarán a la promoción de las actividades de innovación, véanse el siguiente cuadro 12.

CUADRO 12
FONDOS SECTORIALES

	Nombre del Fondo
Secretaría de Agricultura	Fondo Sectorial de Investigación en Materias Agrícolas, Pecuaria, Acuicultura, Agrobiotecnológica y Recursos Fitogenéticos
Secretaría de Educación	Fondo Sectorial de Investigación para la Educación
Secretaría de Salud	Fondo Sectorial de Investigación en Salud y Seguridad Social
Secretaría de Economía	Fondo de Innovación Tecnológica
Secretaría de Desarrollo Social	Fondo Sectorial de Investigación para el Desarrollo Social
Secretaría de Gobernación	Fondo de Investigación y Desarrollo
Secretaría de Marina	Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo en Ciencias Navales
Secretaría de Medio Ambiente	Fondo Sectorial de Investigación Ambiental
Secretaría de Energía	Fondo Sectorial CONACYT-SENER-Sustentabilidad Energética Fondo Sectorial CONACYT-SENER-Hidrocarburos
Secretaría de Relaciones Exteriores	Fondo Sectorial de Investigación SRE-CONACYT
ASA	Fondo Sectorial de Investigación para el desarrollo Aeroportuario y la Navegación Aérea
Comisión Nacional del Agua	Fondo Sectorial de Investigación y desarrollo sobre el agua
Comisión Nacional Forestal	Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal
Comisión Nacional de la Vivienda	Fondo para el Desarrollo Científico y tecnológico para el fomento de la producción y financiamiento de vivienda y el crecimiento del sector habitacional
Instituto Nacional de las Mujeres	Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo
Comisión Federal de Electricidad	Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Energía

Fuente: CONACYT.

Los distintos fondos sectoriales establecen objetivos generales que se luego se operan a través de la convocatorias específicas.

Otro lineamiento relevante con el que se opera la nueva estrategia es el que refiere a las políticas de descentralización territorial a través de los Fondos Mixtos donde se articulan CONACYT y los gobiernos de los estados de la federación. A partir de la mencionada promulgación de la Ley de CyT en el 2002, se está construyendo un complejo sistema institucional a nivel de los Estados para que estos tengan las condiciones legales a partir de las cuales impulsar la CyT en ese nivel de gobierno. Esto significó que los Estados debieran aprobar Leyes propias de CyT, formar sus propios Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología, así como las Comisiones respectivas en sus Legislaturas y por último crearan sus Programas de CyT. Con todo esto se generaron las contrapartes de CONACYT a nivel de los Estados para conformar los citados Fondos Mixtos. El grado de avance de esta construcción institucional puede verse en el siguiente cuadro.

CUADRO 13
SITUACIÓN DE LOS SISTEMAS ESTATALES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Nombre de Estado	Ley de CyT	Consejo Estatal de CyT	Comisiones Legislativas de CyT	Programas estatales de CyT
1. Aguascalientes	⊗	⊗	⊗	
2. Baja California	⊗	⊗	⊗	⊗
3. Baja California Sur	⊗	⊗		⊗
4. Campeche	⊗	⊗		⊗
5. Chiapas	⊗	⊗	⊗	⊗
6. Chihuahua	⊗	⊗	⊗	
7. Coahuila	⊗	⊗	⊗	⊗
8. Colima	⊗	⊗	⊗	
9. Distrito Federal	⊗	⊗	⊗	
10. Durango	⊗	⊗		
11. Guanajuato	⊗	⊗	⊗	⊗
12. Guerrero		⊗	⊗	
13. Hidalgo	⊗	⊗	⊗	⊗
14. Jalisco	⊗	⊗	⊗	⊗
15. México	⊗	⊗	⊗	
16. Michoacán	⊗	⊗	⊗	⊗
17. Morelos	⊗	⊗	⊗	⊗
18. Nayarit	⊗	⊗		
19. Nuevo León	⊗	⊗		⊗
20. Oaxaca				
21. Puebla	⊗	⊗		⊗
22. Querétaro		⊗	⊗	
23. Quintana Roo	⊗	⊗		⊗
24. San Luis Potosí	⊗	⊗	⊗	⊗
25. Sinaloa	⊗	⊗	⊗	⊗
26. Sonora	⊗	⊗		
27. Tabasco	⊗	⊗		
28. Tamaulipas	⊗	⊗	⊗	⊗
29. Tlaxcala	⊗	⊗	⊗	
30. Veracruz	⊗	⊗	⊗	⊗
31. Yucatán	⊗	⊗	⊗	
32. Zacatecas	⊗	⊗	⊗	

Fuente: CONACYT.

Nota: Constituido ⊗ Sin constituir

Como se observa, la promulgación de leyes y la conformación de los Consejos Estatales de CyT es lo más avanzado de esta construcción institucional, mientras la creación de la Comisiones Legislativas y los Programas Estatales tienen todavía un desarrollo desigual, todo lo cual sugiere los distintos niveles de desarrollo de los estados sobre lo cual busca operar esta estrategia de descentralización.

Con esto se generó un sistema institucional que para muchos de los Estados representa la única fuente de recursos para las actividades de CTI, pero al mismo tiempo este sistema tiene dificultades de gestión por la complejidad de participantes en la red institucional y por la dispersión y eventual ineficiencia en el uso de recursos que ello posibilita, sobre todo lo cual se proponen encontrar opciones de mejora en la dirección de incrementar la coordinación entre los distintos presupuestos.

En términos presupuestales los recursos para estos Fondos Mixtos son aportados en un 64% por CONACYT y el 36% por los Estados, y en el año 2008 ello significó un presupuesto del orden de los 109 millones de dólares, de los cuales el 38% fue asignado a universidades estatales y el 17% a Centros CONACYT.

CUADRO 14
RECURSOS ASIGNADOS A FONDOS MIXTOS EN 2008
(En millones de dólares)

Entidad	Monto
Estados	41
CONACYT	70
Total	109

Fuente: CONACYT.

De conjunto en el período 2001-2008 en el programa de Fondos Mixtos se apoyaron 3,791 proyectos de los cuales el 71% fueron de investigación aplicada.

Otro lineamiento relevante de la actual estrategia de innovación se refiere a las políticas para la asignación de recursos. Al respecto se plantea que por la escasez relativa de recursos para CTI, el gobierno no puede continuar apoyando indiscriminadamente proyectos científicos y tecnológicos. Por el contrario se argumenta que en todos los países exitosos en el desarrollo de capacidades de innovación, se han establecido líneas prioritarias para recibir apoyos públicos, determinadas por las fortalezas relativas del país en líneas temáticas específicas dentro del campo de ciencia y tecnología.

En este campo las áreas priorizadas son las siguientes:

i) Biotecnología; ii) Medicina; iii) Energía; iv) Medio ambiente; v) Tecnologías industriales de fabricación; vi) Materiales; vii) Nanotecnología; viii) Tecnologías de la información y las telecomunicaciones; ix) Matemáticas aplicadas y modelación

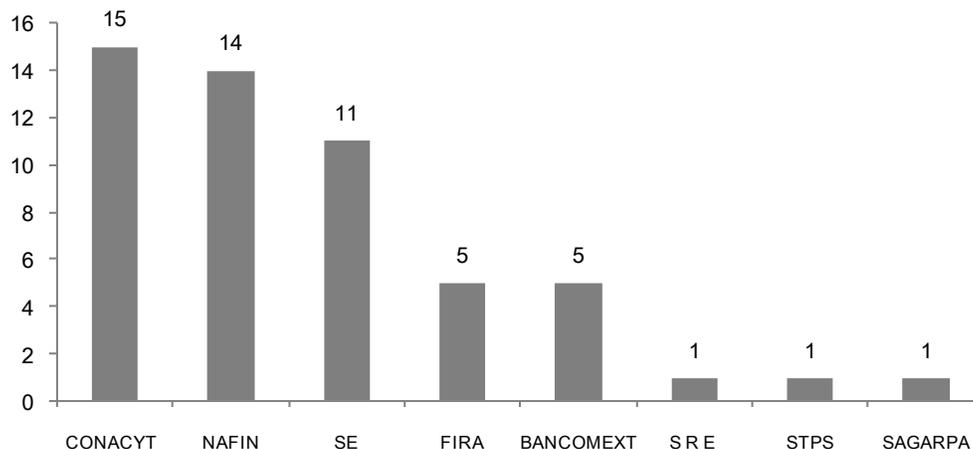
Por su parte en el campo de la actividad productiva el impulso prioritario se dirige a las siguientes ramas industriales :

i) Alimentaria y agroindustrial; ii) Aeronáutica; iii) Automotriz y de autopartes; iv) Eléctrica y electrónica; v) Farmacéutica y ciencias de la salud; vi) Metalurgia; vii) Metalmecánica y bienes de capital, y viii) Química y petroquímica.

Asimismo hay que señalar que la nueva legislación opera a partir de una gran cantidad de fideicomisos y programas aplicados por distintas agencias del estado, los que ofrecen apoyos para actividades empresariales relacionadas de una u otra manera con innovación tecnológica, sin coordinación ninguna entre ellos y muchas veces duplicando esfuerzos, con problemas de falta de escala para los proyectos, subutilización en muchos casos, etc.

Solo como una referencia del alcance que tiene esta oferta dispersa puede citarse lo que se reporta en FCCT (2007). Conforme a ello existen 53 programas para el fomento empresarial principalmente concentrados en cinco instituciones públicas.

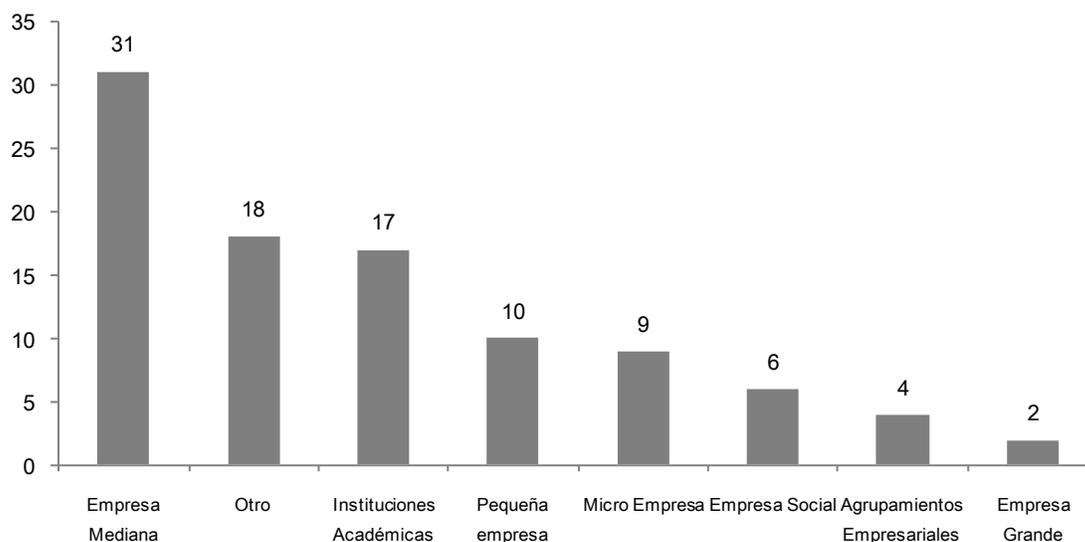
GRÁFICO 6
OFERTA DE PROGRAMAS Y PRODUCTOS FINANCIEROS PARA FOMENTO EMPRESARIAL



Fuente : FCCT (2007).

Asimismo como informan en dicha fuente, cincuenta de estos programas apoyan a Mipymes, confirmando lo dicho mas arriba. Ver gráfico 7.

GRÁFICO 7
POBLACIÓN OBJETIVO DE LOS PROGRAMAS PARA FINANCIAMIENTO EMPRESARIAL



Fuente: FCCyT (2007).

Frente a estos distintos factores que llevan a la dispersión de recursos financieros para el fomento empresarial y la innovación, el Comité Intersectorial del nuevo organigrama de gobierno procura avanzar en el sentido de lograr la coordinación entre algunos de dichos programas.

Un aspecto destacado tanto en el Peci 2008 – 2012 como en la reforma de la ley de CTI, es el carácter prioritario que tiene la incorporación de las MyPymes a las actividades de innovación, según se detalla más adelante al considerar los programas de CONACYT.

Por último un tema que fue uno de los ejes del Peci 2008-2012 y que se reafirma con la reforma a la Ley en el 2009, es el papel central para impulsar la innovación que tiene la relación entre científicos, tecnólogos y empresas desde la perspectiva de estas últimas, como parte de lo cual se apoyará la creación de Oficinas de Transferencia de Tecnología en Universidades y Centros de Investigación, como uno de los subprogramas del programa Avance de CONACYT que se considera en el siguiente apartado.

Sin embargo, de conjunto cabe señalar coincidiendo con otros críticos, que en relación a estas estrategias y políticas para el impulso de la innovación, los montos presupuestales asignados a los principales programas son sumamente limitados considerando el tamaño de la economía mexicana y los desafíos de desarrollo del país.

Agencias y programas para promover la innovación por parte de las pymes

Con base en los elementos económicos generales y específicos sobre estrategias de innovación presentados en los apartados anteriores, es posible tratar ahora los programas dedicados a promover la innovación de las pymes en México.

Al respecto hay que señalar primero que la existencia misma de programas dedicados a la promoción de pymes representan una “silenciosa” vuelta a la tradición de políticas industriales proactivas, particularmente en lo que hace al impulso de pymes, que en México tuvieron una importante trayectoria durante el período de la “industrialización sustitutiva” y que fueron radicalmente desechadas durante los primeros años de la década de los noventa del siglo pasado cuando se implementaron las reformas que buscaron orientar la economía sólo por la disciplina de los mercados externos⁹⁷.

Más específicamente, destacamos lo ya sugerido más arriba en el sentido de que hay una diversidad de agencias públicas que ofrecen programas hacia pymes aunque solo muy pocos de ellos se ocupan de promover conductas innovadoras de las mismas. Ello es relevante, porque en esta diversidad no hay directrices que definan la perspectiva de esas agencias en el contexto de transitar hacia un Sistema Integrado de Innovación, particularmente en lo que hace a la atención a las MyPYME innovadora.

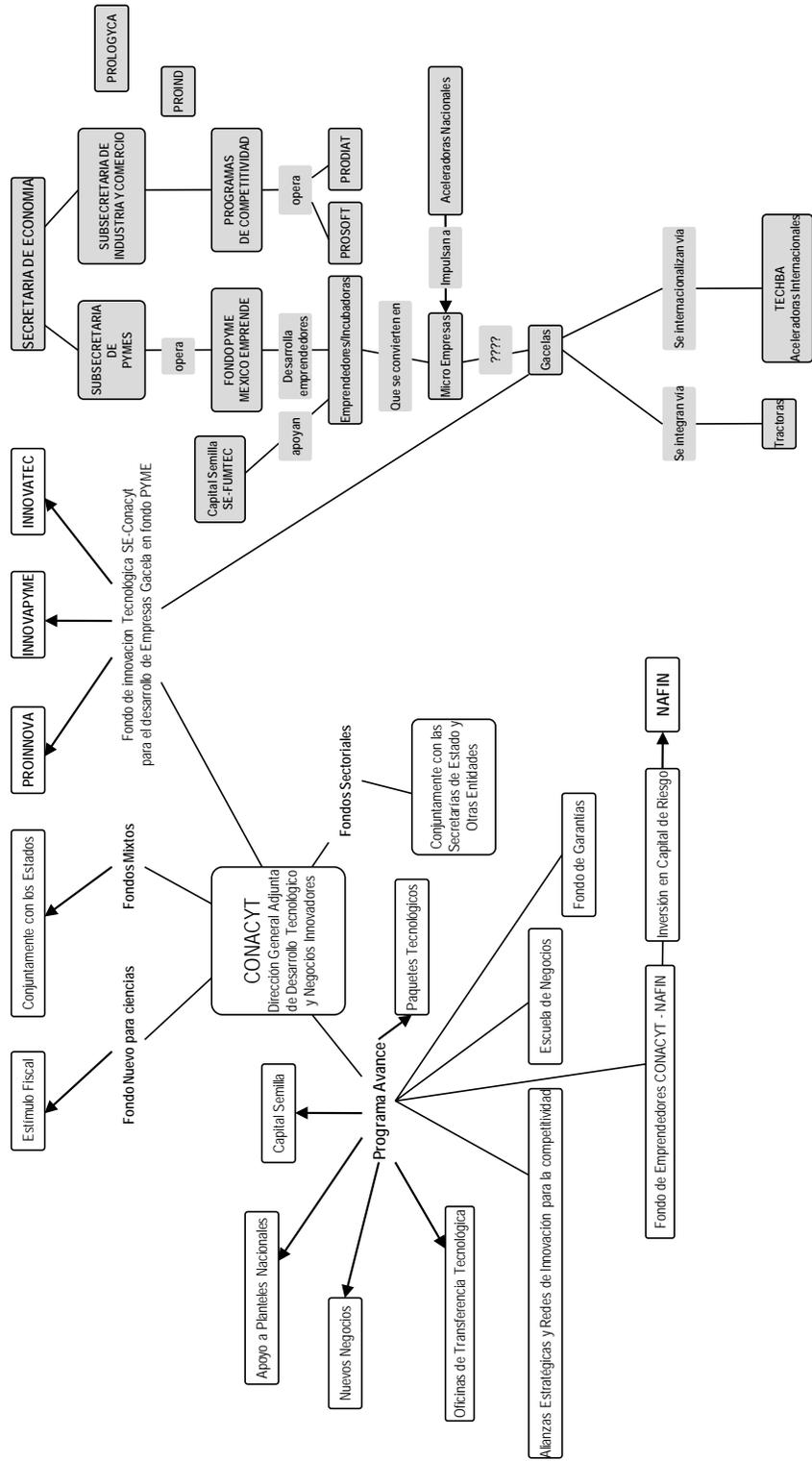
Dentro de este contexto complejo dos de dichas agencias son dominantes en lo que hace a operar programas públicos dirigidos a impulsar a estas MyPymes para promover su conducta innovativas, aunque entre ellas no hay mayor articulación sistemática. Estas agencias son de una parte la Subsecretaría de PYMES que opera el Fondo Pyme, y de la otra la Dirección General Adjunta de Desarrollo Tecnológico e Innovación perteneciente a CONACYT que opera un conjunto de programas, en lo que destaca el programa AVANCE.

La coexistencia no coordinada de estas dos agencias es significativa no sólo porque representa un problema de desarticulación organizacional que genera potenciales ineficiencias y duplicaciones en el uso de los recursos públicos para los mismos objetivos, sino también porque esas agencias gestionan el tema con distintos enfoques, lo que no facilita la cooperación entre las mismas.

A continuación se presenta un esquema general de la configuración de ambas agencias y de los programas que ofrecen, buscando con ello ofrecer un panorama de conjunto de la complejidad de los recursos proporcionados por las mismas para promover la innovación de las pymes, lo que será analizado en cada caso a continuación.

⁹⁷ Para un estudio significativo sobre aquella tradición de políticas puede verse De María y Campos (2002).

ESQUEMA 4
INSTITUCIONES Y PROGRAMAS PARA LA PROMOCIÓN DE LAS PYMES



Fuente: Elaboración del autor.

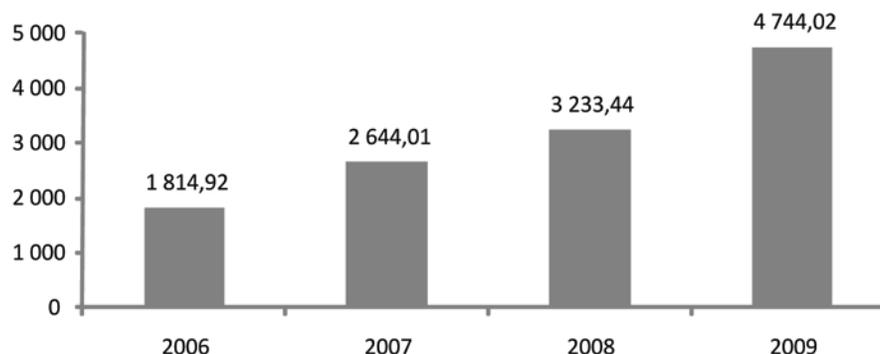
En términos generales los programas que ofrecen estas agencias se refieren de una parte a apoyos directos de tipo financiero (vía subsidio o crédito), ó de asistencia técnica y capacitación.

3.1 Subsecretaría de Pymes de la Secretaría de Economía

En el ámbito de la Secretaría de Economía⁹⁸ la década de los dos mil representa un período de renovado interés por desarrollar políticas dirigidas a las pymes⁹⁹. En primer lugar, en el año 2000 la Secretaría elabora el Programa de Desarrollo Empresarial 2001-2006 y en el año 2001 se promueve una importante transformación cuando se crea al interior de esta Secretaría, la Subsecretaría para la Pequeña y Mediana Empresa (SPYME)¹⁰⁰. En el año 2002 se promulga la Ley para el Desarrollo de la competitividad de las MIPyM, y en este marco se formulan tres programas de apoyo a este tipo de entidades, denominados FANPYME (Fondo de Apoyo para la Micro, Pequeña y Mediana Empresa), FOAFI (Fondo de Apoyo para el Acceso al Financiamiento de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas) y FIDECAP (Fondo de Fomento a la Integración de Cadenas Productivas). En el año 2004 estos tres programas son fusionados por la Subsecretaría para dar lugar al programa denominado Fondo Pyme, que a partir de entonces ha asumido la tarea de promover el desarrollo empresarial centrado en las pequeñas y medianas empresas con un modelo integral.

En términos presupuestales el Fondo Pyme ha ido adquiriendo creciente importancia desde su creación como puede verse en el Gráfico 8 donde se observa que entre 2006 y 2009 prácticamente se ha triplicado, lo que se ha mantenido como tendencia en 2010 ya que el presupuesto total autorizado es del orden de los 466 millones de dólares.

GRÁFICO 8
EVOLUCIÓN DEL PRESUPUESTO DEL FONDO PYME
(En millones de pesos)



Fuente: Elaboración propia con base en Subsecretaría de PYMES.

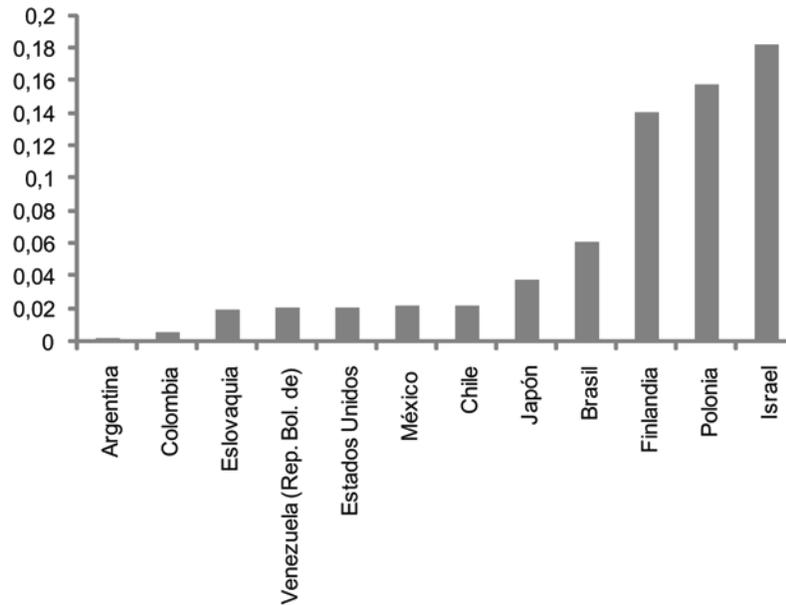
⁹⁸ Es pertinente recordar que la actual Secretaría de Economía es el resultado de una larga transformación del organigrama con que el Poder Ejecutivo ha atendido los temas del desarrollo industrial en México desde la industrialización sustitutiva: primero como Secretaría de Economía (1946-1958), luego Secretaría de Industria y Comercio (1958-1976), con un desdoblamiento en (1976-1982) en Secretaría de Comercio y Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, posteriormente reunificada como Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (1982-2000) y finalmente la actual configuración como Secretaría de Economía desde el año 2000, integrada por las subsecretarías de Comercio Exterior, Pymes, Competitividad y Normatividad, y finalmente Industria y Comercio. Como es previsible esta distintas configuraciones expresan distintas concepciones y estrategias sobre el papel de la industria y sus modos de desarrollo en el país. Son importantes a este respecto las reflexiones sobre el cambio económico y el papel de las ideas en North (2005).

⁹⁹ OCDE (2007).

¹⁰⁰ Esto se inscribe en el marco de otras estrategias desarrolladas a nivel de AL por las cuales se promovía en la región la creación de agencias de pymes como el modo de contender con el problema que representa este actor. Ver Angelelli (2007).

Sin embargo esta cifra resulta extremadamente limitada si se la considera como porcentaje el PIB en comparación internacional según puede verse en el gráfico 9. Allí se observa que si bien este gasto equivale a lo que invierte Estados Unidos y Chile, es todavía la tercera parte del que realiza Brasil en este rubro.

GRÁFICO 9
GASTO EN APOYO A PYMES COMO PORCENTAJE DEL PIB

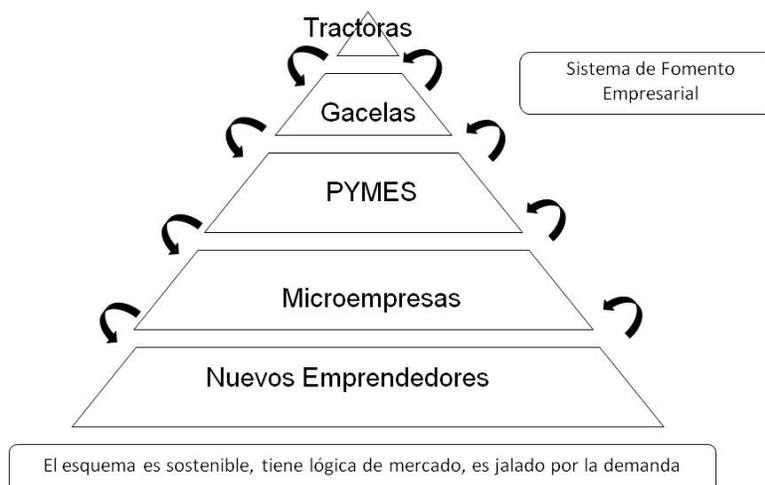


Fuente OCDE (2007).

Visto desde otro ángulo este desembolso anual de México en el Fondo Pyme es del orden de los cuatro dólares por empresa lo muestra la limitación del mismo (OCDE 2007). Esto es consistente con el muy pobre nivel de gasto en I&D respecto al PIB en el país, que indicamos mas arriba.

Considerando ahora la estrategia de esta Subsecretaria de PYMES para el desarrollo empresarial, esta se ha aplicado con un enfoque gradualista e integrado, partiendo desde la condición básica que representa la actitud de emprendedor hasta desembocar en la integración de cadenas productivas o la internacionalización de frontera. Esto se ilustra según una pirámide evolutiva en el siguiente diagrama.

DIAGRAMA 5 ENFOQUE DE DESARROLLO EMPRESARIAL DE LA SECRETARÍA DE ECONOMÍA



Fuente Fondo Pyme.

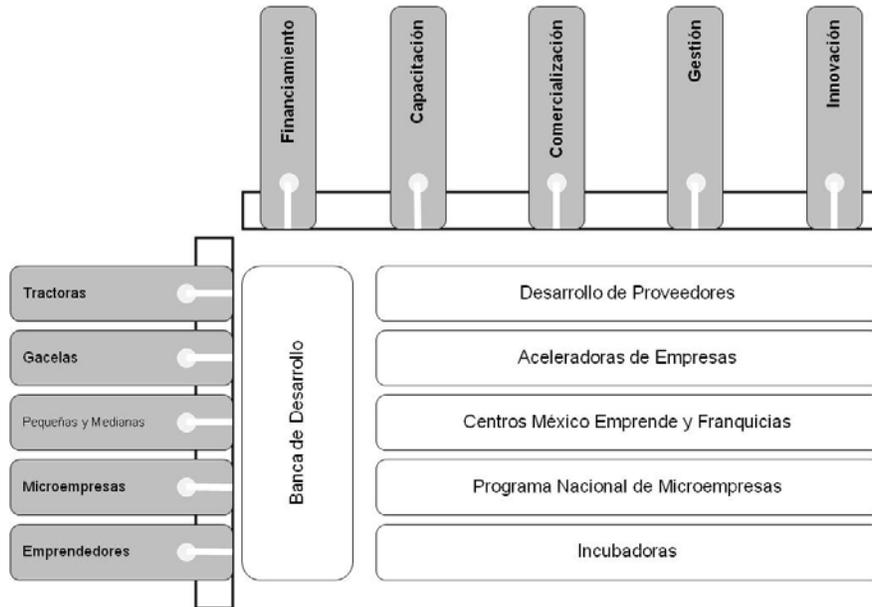
Como se desprende de esta presentación la estrategia está centrada en un desarrollo empresarial asistido por el sector público, que se concibe en un proceso que va desde las iniciativas individuales de emprendimiento hasta una plena consolidación de las unidades empresariales bajo la lógica del mercado conforme el mandato general de la política para el sector. Lo anterior supone el cumplimiento de cinco grandes etapas que marcan la estrategia: En primer lugar la formación de nuevos individuos emprendedores, los que en su desarrollo evolucionan hasta convertirse en microempresas y luego pymes. Aquellas de estas últimas que maduran, logrando altas y sostenidas tasas de crecimiento (20% anual o más) se convierten en Gacelas, bajo cuya condición reciben apoyos de entidades no gubernamentales denominadas Aceleradoras de Negocios, mediante lo cual logran pasar a una fase mayor asociadas a las Empresas Tractoras (que son las grandes empresas), al transformarse en parte de las cadenas de proveedores de las mismas o evolucionando hacia pymes exportadoras.

Este planteamiento general tuvo una evolución a lo largo del tiempo ya que desde sus inicios hasta el año 2006, el enfoque estuvo dominado por la problemática del financiamiento, debido al hecho de que luego de la crisis de 1995 se registraba una sistemática exclusión de las mpyymes del acceso al financiamiento. Esto se tradujo en que buena parte de la estrategia de la subsecretaría de Pymes se centrara en torno a generar un denominado Sistema Nacional de Financiamiento (SINAFIN) para mpyymes compuesto por un conjunto de entidades públicas que les ofrecían financiamiento con fondos públicos, con base en el diagnóstico de que una causa principal del atraso de las mismas respondía a dicha falta de acceso al crédito. Sin embargo a partir del 2006 se produce un viraje en esta política en tanto el gobierno asume que la prioridad para el desarrollo de las firmas era que impulsara el desarrollo de las mismas con base en la innovación, entendida esta en un sentido amplio de ser un factor para mejorar la rentabilidad de los negocios¹⁰¹.

Para implementar el desarrollo empresarial desde esta perspectiva de innovación, en dicho enfoque se propone una matriz de interacciones entre etapas de evolución del actor y campos de política que debe ofrecer el agente público en apoyo de dicha evolución, lo que se ilustra en el diagrama que se presenta continuación.

¹⁰¹ Ver López Ortega et al (2007).

DIAGRAMA 6
DISEÑO DE POLÍTICA PÚBLICA PARA MYPYMES DE LA SUBSECRETARÍA DE PYMES:
MATRIZ DE RELACIONES ENTRE ETAPAS DEL ACTOR EMPRESARIAL
E INSTRUMENTOS DE POLÍTICA QUE JUSTIFICA LOS PROGRAMAS



Fuente Subsecretaría de Pymes

Como puede verse, este es un planteamiento matricial donde en cada escalón del desarrollo empresarial desde emprendedores hasta gacelas evolucionadas integradas en cadenas de proveedores, se dispone de un conjunto de programas (servicios de financiamiento, capacitación, comercialización, gestión e innovación). Cada nivel específico se desagrega en subprogramas mediante los cuales se implementa la evolución empresarial en ese rango.

En el cuadro 15 se reseñan los programas y las convocatorias del Fondo Pyme en sus cuatro etapas.

CUADRO 15
PROGRAMAS Y CONVOCATORIAS POR SEGMENTO DE ACTOR EMPRESARIAL
EN EL FONDO PYME

SEGMENTO EMPRESARIAL	PROGRAMAS	CONVOCATORIAS Y RANGOS DE FONDOS. Estos apoyos son fondos concursenciales en distintos porcentajes
Emprendedores Promoción de emprendimientos	Jóvenes emprendedores	Siete convocatorias por montos entre 1,500 y 35,000 dólares
	Incubadoras	Siete convocatorias para Incubadoras Tradicionales (1,500 a 22,000 dls) siete para Incubadoras de Tecnologías Intermedias (1,500 a 100,000 dls) y seis para Incubadoras de Alta Tecnología (1,000 a 370,000 dls)
	299 Incubadoras tipo Negocio Tradicional y Tecnología intermedia	
	11 Incubadoras de tipo Alta Tecnología	
Microempresas Apoyo a microempresas	Capital semilla	Sin monto definido
	Mi tortilla	Tres convocatorias desde 600 a 33,000 dls
	Franquicias	Ocho convocatorias desde 2,000 a 75,000 dls
PYMES Consolidación de pymes	Mi tienda	Tres convocatorias desde 2,000 a 33,000 dls
	Sistema nacional de garantías	Sin montos definidos
	Programas emergentes	Sin montos definidos
	Asesoría financiera	Tres convocatorias entre 1,000 y 3,000 dls
	Intermediarios financieros no bancarios	Dos convocatorias entre 900 y 74,000 dls
	Proyectos productivos	Sin montos definidos
	Centros México Emprende	11 convocatorias desde 1,600 a 740,000 dls
	Consultoría	Cinco convocatorias desde 3,000 a 19,000 dls
Gacelas Pyme con tres años de actividad, 50 a 250 empleados 15% de crecimiento anual en ventas Base tecnológica	Pyme- Jica	Dos convocatorias desde 1,000 a 3,000 dls
	Fondo de Innovación y desarrollo tecnológico (InnovaPyme)	Siete convocatorias por montos entre 3,000 y 250,000 dólares
	Parques tecnológicos	Una convocatoria por 1 millón cien mil dólares
	Aceleradoras de negocios	Trece convocatorias desde 3,000 hasta 110 mil dls
Tractoras Grandes empresas que desarrollan programas de Pymes proveedoras y desarrollo de cadenas productivas Siete grandes empresas tractoras con 73 proveedores Conjuntamente con Programa de Desarrollo de Proveedores PNUD	Seis aceleradoras nacionales y una aceleradora internacional	
	Centros PymeExporta	Diez y seis convocatorias desde 1,500 a 75,000 dls
	Organismos de Comercio Exterior	Diez y seis convocatorias de 1,500 y 75,000 dls
	Impulsora de oferta exportable	Diez y seis convocatorias de 1,500 y 75,000 dls
	Empresas Tractoras	Una convocatoria por 75,000 dls
	Empresas integradoras	Cuatro convocatorias de entre 1,500 y 7,500 dls
	Parques industriales	Una convocatoria por 1 millón cien mil dls
	Proyectos estratégicos	Sin monto definido
	Desarrollo sectorial	Cuatro convocatorias desde 7,500 a 26,000 dls
	Hecho en México	Sin monto definido

Fuente Elaboración propia con base en Fondo Pyme.

Como se observa esto conforma un tejido complejo de programas y convocatorias cuya identificación y seguimiento resulta trabajoso para las pymes beneficiadas. Con el fin de facilitar el acceso a los mismos se ha habilitado un portal de primer contacto donde se centraliza la información y se direcciona a los usuarios. La liga a dicho portal es: http://www.fondopyme.gob.mx/2010/mapa_sitio.asp.

En el nivel de emprendedores el programa más relevante es el de incubadoras, de las que hay más de trescientas operando, con una tipología de Negocios tradicionales, Tecnologías intermedias y de Alta tecnología, siendo estas últimas las menos dentro del total como se señala en el cuadro. Conforme a datos del 2007 ofrecidos por el Sistema Nacional de Incubadoras, con un total de 324 de

estas entidades se tenían 82 proyectos de incubación con los se esperaba generar 897 empleos. Por su parte según OCDE (2007) entre 2004 y 2006 este programa de incubadoras habría contribuido a generar 10 mil nuevas empresas y a prolongar el periodo de vida de las mismas ya que el 70 por ciento de las mismas sobrevivió los dos años de existencia.

En el segmento de microempresas se brindan los programas de Franquicias, Mi tienda y Mi tortilla.

En el nivel de las pymes se ofrece una variedad de programas: Sistema Nacional de Garantías, Programas emergentes, Asesoría Financiera, Intermediarios financieros no bancarios, Proyectos productivos, Promoción, Centros México Emprende, Consultoría Empresarial, Moderniza, centros Pyme-Jica.

Pero los segmentos más específicos del Fondo PYME en lo que se refiere a políticas para impulsar la innovación de las pymes son los que corresponden a las empresas Gacela y la Tractoras.

Particularmente en las empresas Gacela se ofrecen el Fondo de Innovación, que es un programa constituido conjuntamente con el CONACYT para promover a este tipo de empresas, donde comprueba una cierta equidad en la distribución de estos apoyos en los distintos tamaños de empresas. En el cuadro 16 se informa sobre los resultados obtenidos para el año 2007-2008.

CUADRO 16
FONDO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA RESULTADOS 2007-2008. EMPRESAS ATENDIDAS

Año	Micros	Pequeñas	Medianas	Grandes
2007	36	34	30	12
2008	11	15	9	4
TOTAL	47	49	39	16

Fuente Fondo Pyme.

Este programa brinda apoyos fiscales en efectivo a las empresas beneficiarias que tengan proyectos de innovación, y la selección de las mismas se da en razón del proyecto bajo criterios de prioridades en cuanto a sectores. Volvemos sobre este Fondo mas adelante, al analizar los programas de CONACYT para innovación de pymes.

El segundo programa para las Gacelas es el de las Aceleradoras de Negocios¹⁰², que brinda fondos para contratar a empresas de consultaría y asistencia técnica registradas que apoyan a las pymes para acelerar el ingreso de las mismas al mercado, consolidar sus desarrollos innovadores, etc. Este programa tiene por objetivo acelerar para el 2012 unas 10,000 empresas que impulsen 250,000 empleos y en particular trabajar con 1,000 empresas de base tecnológica. Actualmente operan seis aceleradoras nacionales y una internacional, pero para dicho año se tiene la meta de contar con cincuenta aceleradoras.

Particularmente interesante dentro de estas aceleradoras resulta el de una aceleradora internacional denominada Programa Techba que está impulsado de conjunto por la Secretaría de Economía y la Fundación FUMEC, cuyo objetivo es promover a pymes de base tecnológica para que se internacionalicen y se desarrollen en los mercados globales. Para ello Techba, detecta a las pymes de esas características en el país, desarrollando una preaceleración local, a partir de lo cual las lleva a

¹⁰² El programa de Aceleradoras se implementó inicialmente en West Midland, Inglaterra, en 1999 cuando frente a la crisis de MG Rover se produjo la amenaza de una grave crisis para sus proveedores. Dadas esas condiciones se ofreció a 400 pymes relacionadas con la industria automotriz apoyos para que se capacitaran y mejoraran sus procesos productivos, logrando un marcado éxito en la iniciativa, habiendo asistido a mas de mil empresas y protegido 16 mil puestos de trabajo. Ver <http://www.autoindustry.co.uk/regions/westmidlands/3.xml>.

alguna de las seis plataformas de que dispone en el exterior (Silicon Valley, Austin, Montreal, Michigan, Arizona y Madri) en donde se ofrece servicios de consultaría especializada con base en alianzas con Universidades de Estados Unidos, mediante las que se impulsa el desarrollo de las Pymes en cuanto a la comercialización en los mercados globales, sus modelos de negocio y de innovación, la detección de inversionistas, etc., aprovechando las ventajas del ecosistema de innovación específico disponible en esas zonas. Esto le ha permitido articular a pymes mexicanas en sectores de industria aeroespacial, TI, y automovilística de nivel global. Bajo este modelo en el periodo 2005-2009 se han atendido 428 empresas que han generado 3,600 empleos de alto valor, y cuyas ventas internacionales alcanzaron los 72 millones de dólares. El ciclo de esta aceleración internacional se cumple en un proceso del orden de los 8 a los 12 meses.

Finalmente, está el programa de parques tecnológicos que se encuentra en fase de concreción los que representan modelos para capitalizar el conocimiento a nivel regional y nacional, creando ámbitos físicos eficaces en la transferencia de tecnología por la articulación con universidades y centros de investigación, junto a lo cual se dé la creación y atracción de empresas con alto valor agregado, en interacción con aceleradoras, agentes financieros, etc. Actualmente se desarrollan seis parques tecnológicos en el país (Aguascalientes, Baja California, Estado de México, Jalisco, Nuevo León y Sonora) donde se cumplirán actividades productivas en las áreas de software, energías renovables y microeléctrica, tecnologías de la información, biotecnología, nanotecnología, mecatrónica y salud.

En el nivel de las Empresas Tractoras están los programas de Centros Pymexporta, de Organismos de comercio exterior, de Impulsoras de oferta exportable, de Empresas Tractoras, Empresas Integradoras, Parques industriales, Proyectos estratégicos, Desarrollo sectorial, y el de Hecho en México.

De estos destaca particularmente el de articulación de cadenas productivas y desarrollo de proveedores siguiendo un modelo impulsado por el PNUD en México en alianza con NAFIN y apoyo de la Secretaría de Economía.

Cabe señalar que en algunas otras lecturas como las de OCDE (2007) este conjunto de programas que figuran el Fondo Pyme son interpretados como articulados en función de cuatro grandes bloques.

El primero referido a la creación y el fortalecimiento de las capacidades de innovación y desarrollo tecnológico de las firmas, en lo que estarían comprendidos el programa para la Innovación y la Tecnología, el del sistema nacional de incubadoras de negocios, el de la red de centros de negocios, y el programa de entrenamiento y desarrollo de las competencias de las pymes. En un segundo bloque referido al acceso al financiamiento, se encontraría el sistema nacional de garantías, el programa nacional de extensionismo financiero, y el programa de esquemas para la capitalización de las empresas. En un tercer bloque según este análisis se agruparía lo referido a las políticas para promover las articulaciones sectoriales y regionales donde se incluyen los programas nacionales de cadenas productivas, el de desarrollo de proveedores, y el de proyectos productivos estratégicos. Este énfasis en las políticas de articulaciones productivas es relevante dentro de esta estrategia y parece estar generando efectos positivos sobre los que sin embargo existe poco trabajo documentando sus alcances y desafíos. Finalmente en un cuarto grupo se encontraría lo referido al acceso de MyPymes a mercados externos, donde ubica el programa Impulsoras para la oferta exportable, el de las misiones comerciales y el de la red de Centros de Pymexporta, sin destacar actividades como las de la aceleradora Techba mencionada más arriba, evidenciando unos de las limitaciones de los pocos estudios disponibles sobre esta evolución, como es el de su carácter fragmentario.

Dentro de este complejo conjunto de programas destacamos la participación relativa de los programas mas significativos en el total del gasto del gobierno para promover pymes para el año 2006 que es el año para el que se dispone de esta información, ver cuadro 17.

CUADRO 17
PARTICIPACIÓN DE LOS PRINCIPALES PROGRAMAS EN EL GASTO
GUBERNAMENTAL PARA PROMOVER PYMES (2006)
(En dólares)

	2005	2006	% para el 2006
Programa para Innovación y Tecnología	15 117 565	15 254 303	7,78
Programa Nacional de Garantías	40 220 386	27 553 270	14,06
Fondo de capital para inversión de riesgo	21 120 294	27 553 270	14,06
Programa de cadenas productivas	39 706 152	58 210 874	29,70
Programa de proyectos productivos estratégicos	19 825 528	26 184 791	13,36
Gasto total del Gobierno en programas dirigidos a Pymes	170 381 844	196 017 083	100,00

Fuente OCDE (2007).

Como puede verse, en el año 2006 casi el 30 por ciento del presupuesto se canalizó al programa de cadenas productivas, seguidos por los programas de Garantías para Crédito bancario Pyme y el destinado a crear Fondos de capital de riesgo. Sobre el programa de Innovación cabe destacar que como se verá mas adelante la inversión asignada en el 2009 se ha duplicado para alcanzar el orden de los 30 millones de dólares debido a la creación del mencionado Fondo de Innovación conjuntamente entre esta subsecretaría y el CONACYT, que es un programa de estímulos fiscales para innovación con orientación a MyPyM.

En las normas oficiales el impacto de este Fondo PYME es medido básicamente por el número de empleos que contribuye a generar, el de nuevas empresas que ayuda surgir y del total de empresas atendidas por período presupuestal.

Considerando los datos para el año 2009 que reporta la Secretaría de Hacienda en el documento “Avance Físico Enero- Diciembre de Indicadores aprobados en el PEF 2009”, esto se traduce en que por la acción de dicho Fondo se habrían creado del orden de 38 mil empleos respecto a los 75 mil planeados, mientras que las nuevas pymes creadas fueron 7,300 contra las 7,030 planeadas, y finalmente las empresas atendidas alcanzaron el orden de las 273 mil con respecto a las 236 mil planeadas. Las diferencias en mas y en menos se explican en el informe por las condiciones atípicas del año 2009 debidas al impacto de la crisis mundial.

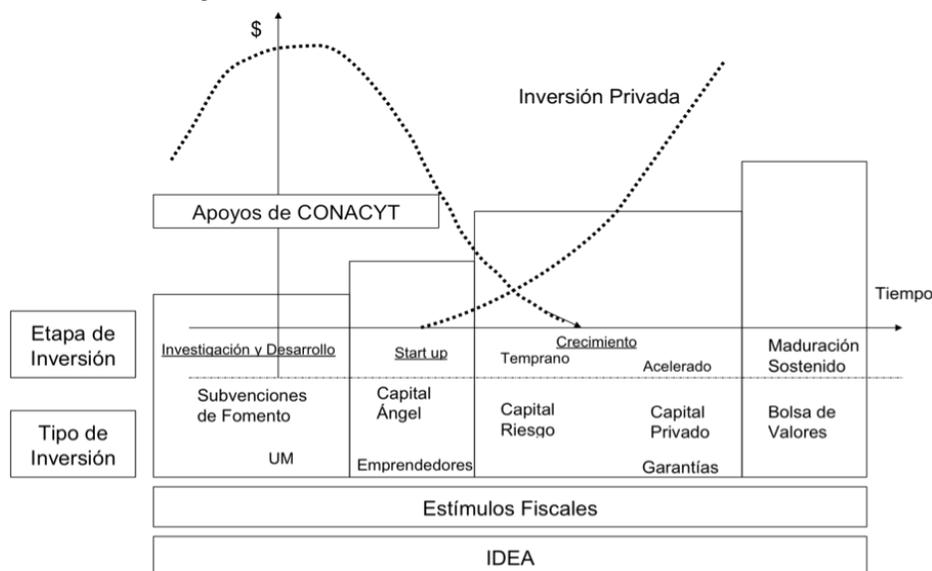
Por último, cabe hacer algunos señalamientos sobre los aspectos organizativos y de dotación de recursos humanos que respaldan la acción del Fondo Pyme. Al respecto no se dispone de más información pública que la referida al hecho de que en total trabajarían en la Subsecretaría de Pymes unas 270 personas, sin detallarse la distribución de este personal en las distintas áreas ni los niveles de calificación del mismo. En cambio es posible señalar que en esta Subsecretaría ha habido un cambio más o menos frecuentes de los responsables debido a los sucesivos reemplazos del responsable de la Subsecretaría, el último de los cuales se produjo en enero de este año. Todo ello se traduce en una renovación continua de los responsables de las distintas áreas en la Subsecretaría así como del personal que la integra, los que deben iniciar renovados procesos de aprendizaje, lo que presumiblemente deterioraría el cumplimiento de los programas.

3.2 Dirección General Adjunta de Desarrollo Tecnológico y Negocios Innovadores – CONACYT

En el contexto de las actuales estrategias y políticas para promover las conductas innovadoras de las pymes que se mencionaron más arriba, la segunda agencia con propuestas y actividades relevantes es la Dirección General Adjunta de Desarrollo Tecnológico y Negocios Innovadores que opera como parte de CONACYT, y es responsable de impulsar las políticas de innovación tecnológica en el marco del Sistema Integrado de Innovación.

Al igual que en el caso de las estrategias aplicadas por la Subsecretaría de PYMES, esta Dirección también usa un enfoque holístico para el diseño de sus distintos programas. Sólo que mientras en el primer caso el eje vertebrador era el desarrollo empresarial aquí el gran elemento articulador será el enfoque de ciclo de negocios en el proceso de innovación, donde lo que se procura es identificar los distintos momentos del mismo en lo que refiere a la relación entre conocimiento, tecnología innovación y mercado con el conocido esquema en el cual se distinguen las actividades para las cuales el mercado no puede dar solución (precompetitivas) y aquellas en que los mercados pueden ser el ámbito para ello (competitivas). Esquemáticamente, esta visión del ciclo de innovación y las políticas se presenta en el gráfico 15.

DIAGRAMA 7
ENFOQUE DE CICLO DE NEGOCIOS EN LA INNOVACIÓN



Fuente: CONACYT.

En este enfoque el motor del proceso son los conocimientos convertidos en innovaciones tecnológicas de proceso u producto y su acceso al mercado, teniendo como destinatarias cuando corresponde, a las pymes de base tecnológica, predominantemente manufactureras¹⁰³. De modo que en estas estrategias las políticas hacia Pymes forman parte de un cuadro más amplio de objetivos estratégicos como es la promoción de la innovación tecnológica en tanto fundamento de negocios competitivos. Asimismo cabe destacar que este abordaje del problema desde la perspectiva del ciclo de innovación lleva a asumir que si bien la acción de los mercados es básica para que las empresas identifiquen el papel del conocimiento y la tecnología en su posicionamiento y sostenibilidad en los negocios, durante dicho ciclo hay etapas y actividades en los que se requiere la intervención de políticas públicas para que este se desarrolle de manera satisfactoria, debido a que las mismas no pueden ser resueltas a través de los mercados¹⁰⁴. De modo que esto conduce a que las políticas deban responder a una combinación entre aquellas guiadas por la demanda conforme a la dinámica de los mercados junto a aquellas otras que constituyen políticas de oferta para generar los bienes y servicios que de otro modo no serían promovidos por el mercado.

¹⁰³ Para un detalle de estos argumentos Ver CONACYT (2008).

¹⁰⁴ Es interesante señalar que este énfasis del abordaje con que esta Dirección de CONACYT asume las políticas para la innovación se distingue del que sigue la Subsecretaría de Industria dentro del Sistema Integrado de Innovación al que se hizo referencia más arriba. En este último caso se asume la visión de que la intervención de políticas públicas en las actividades de innovación es consecuencia de "fallas de mercado", lo que supone intervenciones temporales que se suspenderían una vez que se hubieran superado las externalidades negativas que impiden la acción del mercado.

Al respecto se señala que siendo las empresas de base tecnológica (EBT) el actor central del proceso de negocios innovadores, estas operan durante su ciclo de vida en un proceso que pasa por distintas etapas. Particularmente en lo que hace al papel de CONACYT se destaca la existencia de una etapa pre-competitiva donde las empresas transcurren por actividades de ideación del concepto innovador que finalmente desemboca en el lanzamiento de un nuevo producto o la aplicación de un nuevo proceso, con la correspondiente presencia en los mercados. De este modo la estrategia de políticas para el impulso a la innovación por parte del Consejo se conforma con base en las siguientes etapas: Investigación y Desarrollo y pre- comercialización, arranque y etapas de crecimiento. En la primera etapa se apoya con subvenciones, en la de Arranque lo hace con capital que implica riesgo compartido, en la de crecimiento temprano se lo hace con capital de riesgo mediante toma de participaciones temporales en el capital de las empresas. Finalmente en la etapa de crecimiento acelerado las empresas requieren apoyos para consolidar su crecimiento en un contexto de insuficiente desarrollo de los mercados financieros y baja disponibilidad de crédito bancario.

Con base en estas consideraciones analizamos ahora los dos grandes programas para el impulso de la innovación y los negocios que impulsa esta Dirección, dentro los cuales se aplican subprogramas orientados a pymes de base tecnológica, según se informa en el cuadro 18. Esto al tiempo que gestiona los Fondos Mixtos y Sectoriales mencionados mas arriba, destinados a impulsar la descentralización geográfica y políticas así como a atender la demanda de innovación con interés público que es canalizada por las secretarías de estado y entidades públicas nivel federal.

CUADRO 18
PROGRAMAS DE LA DIRECCIÓN GENERAL ADJUNTA DE DESARROLLO
TECNOLÓGICO Y NEGOCIOS INNOVADORES – CONACYT

Programa	Subprograma	Descripción
AVANCE Alto Valor Agregado en Negocios con Conocimiento y Empresarios"	Nuevos Negocios	Apoyar desarrollos científicos y/o tecnológicos probados en etapa precomercial
	Apoyo a Patentes Nacionales	Fomentar y detonar la protección intelectual de invenciones
	Capital semilla	Inversión temporal de capital para impulsar el desarrollo de empresas basadas en conocimientos científicos y tecnológicos durante su etapa de despegue
	Paquetes Tecnológicos	Integrar paquetes tecnológicos para que los desarrollos científicos y/o tecnológicos puedan ser explotados comercialmente
	Oficinas de Transferencia Tecnología	Fomentar la instalación de oficinas para la comercialización y transferencia de tecnología
	Escuela de Negocios	Fomentar programas académicos, de incubación y aceleradoras de negocios y de extensión enfocados en el manejo y uso del factor tecnológico
	Fondo Emprendedores CONACYT-NAFIN	Permite acceder a apoyos para desarrollar y consolidar negocios de alto valor agregado
Fondo de Innovación Tecnológica SE- CONACYT Para el desarrollo de Empresas Gacela en Fondo Pyme	Fondo de Garantías CONACYT-NAFIN	Facilita el acceso a líneas de crédito a empresas que han desarrollado nuevos productos o nuevas líneas de negocio basadas en desarrollo científicos y/o tecnológicos
	Alianzas Estratégicas y Redes de Innovación para la Competitividad (ARERIS)	Conformar redes de colaboración entre empresas y centro de investigación y/o instituciones de educación superior para generar innovación en sectores claves
	Innovación Tecnológica para la Competitividad de las Empresas (INNOVATEC)	Apoyos a las empresas que realicen actividades de investigación, desarrollo tecnológico o Innovación, preferentemente en colaboración con otras empresas o instituciones
	Innovación Tecnológica para Negocios de Alto Valor Agregado (INNOVAPYME)	Apoyos económicos complementarios a las MIPYMES que realicen actividades de investigación, desarrollo tecnológico o innovación
	Desarrollo e Innovación de Tecnologías Precursoras (PROINNOVA)	Apoyos económicos complementarios a redes de innovación o desarrollo tecnológico e innovación

Fuente: Elaboración propia con base en CONACYT.

El primero de dichos programas se denomina “Alto Valor Agregado en Negocios con Conocimiento y Empresarios” (AVANCE) y es el de carácter más comprensivo desde la perspectiva holística del ciclo de innovación a la que se hizo referencia más arriba. El programa está principalmente dirigido a promover lo largo de dicho ciclo, el aprovechamiento y la explotación de los descubrimientos científicos y desarrollos tecnológicos realizados en el país, para impulsar la creación de nuevos negocios de alto valor agregado, capaces de generar una ventaja competitiva sostenible, a través de la innovación, la investigación y el desarrollo tecnológico. Todo ello basado en la incorporación de investigadores, científicos y tecnólogos especialistas en el ámbito empresarial, fomentando una cultura nacional de creación de valor y reconocimiento a la tecnología como factor estratégico de desarrollo y generación de riqueza, bajo el principio de que la innovación solo existe cuando los productos o procesos han llegado o tenido efecto en los mercados, lo que se traduce en usos o aplicaciones prácticas¹⁰⁵.

Este programa está diseñado para desarrollarse a través de un conjunto de subprogramas en los que combinando políticas de demanda con otras de oferta, se cubren las diferentes necesidades de intervención de políticas públicas que requiere la continuidad del proceso de innovación desarrollado por empresas de base tecnológicas que lo operan, de modo que estas puedan evolucionar durante el mismo con negocios competitivos.

En términos de políticas de oferta en primer lugar destaca el apoyo a Nuevos Negocios con el cual se impulsan desarrollos científicos o tecnológicos en experiencias piloto o en etapa precomercial con potencial para convertirse en negocios de alto valor agregado. Asimismo el Capital Semilla constituye una inversión temporal de capital por parte del Consejo para impulsar el desarrollo de empresas basadas en conocimientos científicos y tecnológicos durante su etapa de despegue.

También el subprograma de Apoyo a Patentes Nacionales brinda soporte económico a personas, instituciones de investigación e empresas para atender el costo de patentamiento de invenciones o innovaciones.

El subprograma de Paquetes Tecnológicos apoya a Universidades, Centros de Investigación o personas para que puedan integrar desarrollos científicos y tecnológicos validados y probados en paquetes tecnológicos protegidos, a partir de los cuales puedan desarrollar una estrategia para explotarlos comercialmente.

La Oficina de Transferencia de Tecnología es un subprograma dirigido a Universidades, Centros de Investigación o Incubadoras de empresas tecnológicas se dirige a contender con un problema grave en la dinámica de innovación en el país, como es de las limitaciones que existen para transferir las tecnologías y los conocimientos desde las Universidades y Centros de Investigación hacia las empresas para su aplicación productiva, resolviendo cuestiones como las de las formas de comercialización, determinación de precios, etc. para que implementen oficinas que se ocupen de organizar y transferir tecnologías desarrolladas por ellos a los sectores usuarios de las mismas.

Por su parte la Escuela de Negocios AVANCE brinda apoyo económico a entidades que ofrezcan programas de capacitación para el uso y desarrollo de la tecnología en la cultura empresarial.

¹⁰⁵ En la medida en que estas acciones de la mencionada Dirección forman parte del cuadro más amplio de actividades desarrolladas por CONACYT para promover la CyT, se asume que hay una etapa previa a la desarrollada por esta Dirección en la que otras agencias del Consejo impulsan la formación de científicos y tecnólogos mediante los programas de postgrado y las actividades de investigación científica a través del Sistema Nacional de Innovación (SNI), todo lo cual son prerequisites en el ciclo de innovación para que se pueden implementar las políticas que estamos considerando. Al respecto es interesante señalar las críticas formuladas en OCDE (2008) retomadas en el PeCyTi 2008-2012 en cuanto al desbalance y la desarticulación de la investigación científica promovida por el SNI con respecto a las actividades de innovación, debido a que el esquema de incentivos con que opera dicho sistema desestimula el interés de los científicos por transformar los conocimientos generados por ellos en aplicaciones innovativas y de negocios. De ello se desprende que la transferencia de tecnología mediante la vinculación Universidad- Empresa sea asumida como una prioridad en la estrategia del Sistema Integral de Innovación.

Finalmente el subprograma AERIS representa un ambicioso proyecto desde el punto de vista de la oferta ya que procura la formación de redes de colaboración entre empresas y centro de investigación y/o instituciones de educación superior para generar innovación, a través de detonar iniciativas que apoyen el desarrollo tecnológico de sectores claves. En relación a este programa, con la convocatoria del 2008 se ofrecía apoyos por un orden de 100 mil dólares para montar el proyecto y apoyos del 50% para la concreción del mismo.

El segundo proyecto para promoción que aplica la Dirección que nos ocupa, es el Fondo de Innovación Tecnológica, que se desarrolla conjuntamente con al Secretaría de Economía, destinado a las empresas Gacela.

Este Fondo sustituye al programa de Estímulos Fiscales que para el año 2008 había alcanzado el orden de los 330 millones de dólares, recibiendo críticas por la concentración de los beneficiarios y la poca claridad en cuanto a que dicho subsidio fiscal se aplicara efectivamente para promoción de innovación.

En esta nueva modalidad se busca un mayor equilibrio en la distribución del subido entre las mypymes y las grandes, así como se ofrece entregar ese subsidio en efectivo al inicio de la operación, y en algunas de las modalidades se incluyen incentivos para que las empresas establezcan vinculaciones con universidades.

Este Fondo convoca bajo tres modalidades distintas.

La primera es la denominada como INNOVAPYME – (Innovación Tecnológica de Alto Valor Agregado) para proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación (IDTI) que son presentados por Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MIPYMES) con claro impacto en su competitividad y/o propicien la vinculación de las MIPYMES con Centros de investigación (CI) o Universidades. (IES)

La segunda es la denominada PROINNOVA (Desarrollo e Innovación en Tecnologías Precursoras) para proyectos de IDTI que sean presentados por MIPYMES o por empresas grandes; las propuestas deberán ser presentadas en red, integrando al menos dos empresas y dos CI o IES en campos precursores del conocimiento preferentemente.

La tercera es INNOVATEC (Innovación Tecnológica para la Competitividad) dirigida a proyectos IDTI que sean presentados por MIPYMES o por empresas grandes para impulsar la competitividad de las empresas, y que articulen cadenas productivas en actividades de IDTI, proponiendo inversión en infraestructura (física y recursos humanos) de investigación y desarrollo de tecnología, así como también consideren la creación de nuevos empleos de alto valor, dándose prioridad a aquellas propuestas que evidencien vinculación con CI o IES.

Una particularidad de este Fondo es que los recursos asignados son operados como un “fondo de fondos” ya que las reglas de operación de los mismos permite la transferencia de partidas entre los tres programas que integran el Fondo, de acuerdo a reglas definidas (cuadro 19).

CUADRO 19
PROGRAMAS DEL FONDO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
CONACYT-SECRETARÍA DE ECONOMÍA
(Valores en dólares)

Modalidad	Tamaño de la empresa	Porcentaje de apoyo respecto a gastos elegibles del proyecto en el ejercicio fiscal 2009			Tope máximo de apoyo por empresa
		Proyecto individual	Proyecto en Vinculación con IES/CI		
		% de gasto en la empresa en	% de gasto en la empresa	% de gasto de las IES/ CI	
INNOVAPYME	Sólo aplican MIPYMES	Hasta 35%	Hasta 50%	Hasta 75%	1,3 millones
PROINNOVA	MIPYMES Empresas grandes	No aplica	Hasta 75% Hasta 50%	Hasta 75%	1,5 millones
INNOVATEC	MIPYMES y empresas grandes	Hasta 22%	Hasta 30%	Hasta 75%	2,6 millones

Fuente : CONACYT.

Como se observa en el cuadro anterior, estos proyecto oscilan con topes entre 1 millón 300 mil y 2 millones 600 mil dólares.

En el concurso del año 2008, donde se asignó un total del orden de los 122 millones de dólares, el resultado fue favorable en cuanto a que se beneficiaron un total de 503 empresas de las cuales 236 fueron MyPymes, como puede verse en el cuadro 20.

CUADRO 20
DISTRIBUCIÓN DE ASIGNACIONES DEL FONDO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA 2008.
POR TAMAÑO DE EMPRESA Y POR PROGRAMA

Tamaño institución	Proyectos	Monto	Porcentaje
Grande	267	79 704 618	51,20%
Mediana	101	36 962 023	23,74%
Micro	51	12 496 215	8,03%
Pequeña	84	26 521 933	17,04%
Total general	503	155 684 790	100,00%

Modalidad	Proyectos	Monto	Porcentaje
INNOVAPYME	175	43 734 736	28,09%
INNOVATEC	281	87 469 472	56,18%
PROINNOVA	47	24 480 582	15,72%
Total general	503	155 684 790	100,00%

Fuente : CONACYT.

Y en cuanto a programas la mayoría correspondió a proyectos de Innovatec seguido por los Innovapyme, todo lo cual sugiere un impacto favorable para la innovación de MyPymes.

Para el año 2009 estaba previsto un incremento significativo del Fondo para alcanzar el orden de los 185 millones de dólares, pero debido a la crisis esto fue reducido a sólo 125 millones de dólares. Ver cuadro 21.

CUADRO 21
MONTOS PRESUPUESTADOS PARA LOS PROGRAMAS
DEL FONDO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA 2009
(En dólares)

Fondo	Monto	Población objetivo	Objetivo
INNOVAPYME	43 190 000	Sólo MYPIMES	Incrementar la competitividad y crear empleos
PROINNOVA	50 388 000	Consortios o redes de innovación	Vincular empresas de cualquier tamaño con instituciones de educación superior o centros de investigación para desarrollar proyectos conjuntos en campos precursores
INNOVATEC	86 380 000	Empresas de cualquier tamaño	Impulsar la creación de Centros de IDT Privados y articular

Fuente CONACYT.

Desafortunadamente la carencia de información institucional o de la que pudieran proporcionar estudios externos de evaluación detallados, impiden considerar más en particular los alcances, montos e impacto de los dos programas de CONACYT que se han esquematizados.

Tampoco fue posible conocer los recursos financieros de que dispone la Dirección General Adjunta de Desarrollo Tecnológico y Negocios Innovadores dentro del presupuesto de CONACYT mencionado más arriba, por lo que no es posible poner en comparación lo que realiza esta agencia con respecto a lo que desarrolla el Fondo Pyme.

En cualquier caso, por lo que sugieren los montos del Fondo de Innovación Tecnológica, las cifras están en el rango de baja significación que en general tienen los recursos públicos asignados a innovación y promoción de pymes en México.

En cuanto a los recursos humanos aplicados en esta agencia dentro de CONACYT, no se dispone tampoco de información. Sólo se conoce que en total el Consejo ocupa a entre 750 y 850 personas, y es posible estimar que la dirección adjunta podría tener no más de 70 personas trabajando en el sector. En cambio es posible señalar que el personal que labora en dicha dirección es de muy alta calificación en el tema y que tiene estabilidad en sus posiciones, por lo menos en los períodos sexenales. Los directivos de esta dirección tienen una muy larga trayectoria en el impulso y el desarrollo práctico en grandes empresas de innovación tecnológica en el país, así como se ha podido observar que una buena parte del personal que labora en la misma tiene niveles de grado o posgrado orientados a la gestión tecnológica, lo que sugiere un desempeño profesional de estos programas.

4. Evaluaciones de las políticas de innovación para pymes

Los programas aplicados por la Subsecretaría de Pymes y por la Dirección General Adjunta de Desarrollo Tecnológico y Negocios Innovadores de CONACYT, operan dentro de los marcos de regulación al ejercicio del presupuesto público vigente en México, por lo que son evaluados anualmente por entidades académicas independientes contratadas por ellos para esos fines con el fin de informar a la Cámara de Diputados sobre su reempeño en el año. Asimismo, existe un Consejo Nacional de Evaluación (CONEVAL) que evalúa algunos de los programas aunque esto no parece ser realizado de manera sistemática. En cualquier caso, por sus enfoques predominantemente administrativo, estas evaluaciones no aportan mayores elementos para analizar el impacto de estas políticas.

Las referencias más relevantes en este tema son de una parte, los trabajos de la OCDE estudiando tanto la situación de la ciencia y la tecnología, como las políticas hacia las pymes y lo

referido a la innovación a nivel regional. Estos estudios son fuertemente críticos tanto sobre los muy limitados recursos que se aplican para el impulso de las pymes innovadoras y de la innovación en general, como de la dispersión de recursos y la multiplicación de programas que se traducen en una marcada pérdida de eficiencia de las políticas públicas. De la otra las evaluaciones del Banco Mundial sobre el Fondo Pyme (World Bank (2007)) en donde se enfatiza la falta de estudios en el país que consideren el impacto efectivo de las políticas orientadas a Pymes así como la falta de comparabilidad entre los existentes debido a problemas metodológicos.

De todo ello se desprende que una de las limitaciones en este campo de las políticas de innovación para Pymes es la falta de herramientas adecuadas para la medición y evaluación de las mismas y del impacto de estas sobre dicho actor.

5. Conclusiones

Como se mostró, el país enfrenta un profundo y creciente deterioro en sus condiciones de competitividad e innovación, lo que parece responder a una organización económica inadecuada para promover procesos de crecimiento sostenido de largo plazo. Como no es de sorprender, esto se traduce en que la evolución de las pymes sea muy vulnerable y con bajo contenido de innovación.

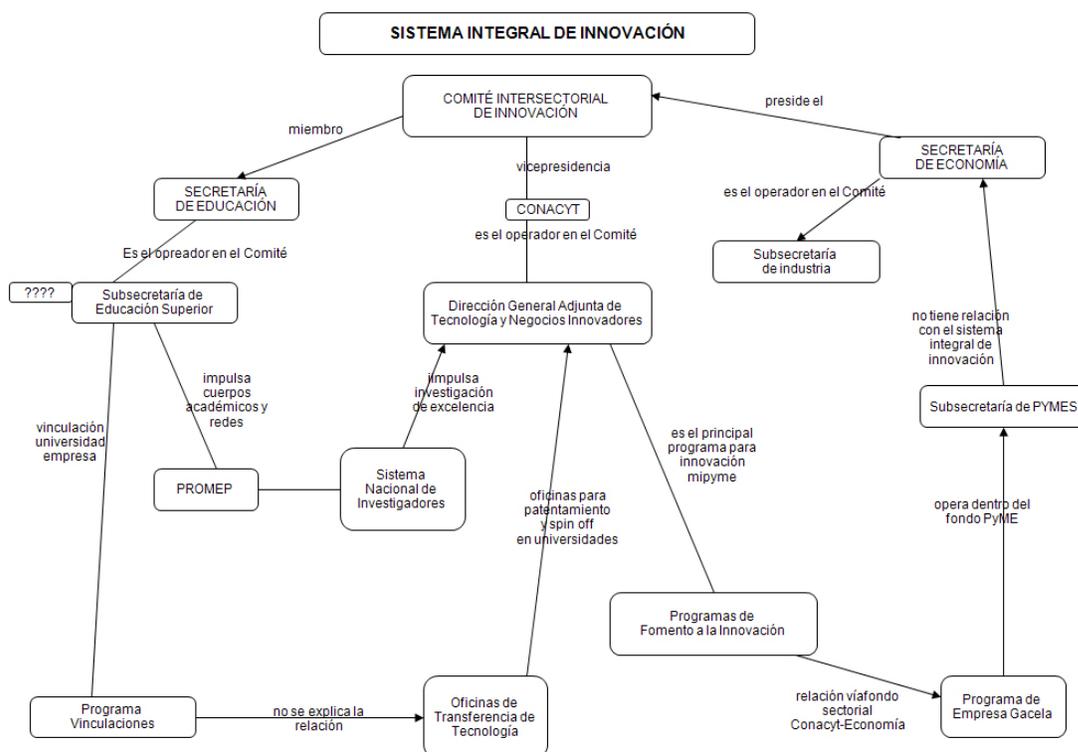
La formulación de las nuevas estrategia para el impulso de la innovación y la promoción de las MyPymes en México desde el comienzo de la década de los dos mil significa un esfuerzo relevante para sacar al país del inmovilismo en esta materia, y en ese contexto se observan algunos rasgos de políticas novedosos para el país aunque no a nivel internacional. Particularmente, el retomar la importancia de la política industrial activa luego de décadas de orientación por el mercado, aunque sea realizada en una escala modesta marca un viraje de interés como señal hacia adelante. Dentro de ello también es valorable el recurso a políticas que promueven la cooperación y las actividades en redes como vía para el desarrollo y la innovación, aunque se observan desarrollos poco importantes para articular a las pymes en las cadenas globales de valor donde opera México, como por ejemplo electrónica, etc. Asimismo también resultan de interés los programas de desarrollo meso y microeconómicos propiciados por entidades de facilitadores que apoyan el desarrollo y consolidación de las pymes en diversas modalidades aunque sin duda esto requeriría procesos detallados de evaluación para considerar el verdadero impacto y la escalabilidad de esas acciones mas allá del “caso de éxito”.

En cualquier caso hay coincidencia en las evaluaciones mas serias sobre que un fondo decisivo en la aplicación de estas políticas para promover la innovación de pymes es la muy limitada escala de los programas y los recurso en relación a las necesidades presentes en el país

Por otra parte en términos sistémicos, para que tengan efecto aquellas acciones aún en escalas incrementadas, se requeriría una mucho mayor y más eficiente coordinación de políticas en dirección a conformar un efectivo sistema nacional de innovación. Particularmente llama la atención el hecho de que en la presente estrategia y su correspondiente configuración institucional no se haga ninguna referencia explícita a la Subsecretaría de Pymes y a los programas articulados por esta en torno al Fondo Pymes, siendo que muchos de ellos hacen consideraciones explícitas sobre el tema de la innovación, y mas aun por el hecho de que uno de los productos más importantes para CONACYT en la nueva estrategia como es el fondo de innovación que precisamente lo establecieron con el Programa Gacelas del Fondo Pyme. Dada la importancia del Fondo Pyme y el alcance de sus proyectos parece previsible que esta situación deberá modificarse en el futuro definiendo una situación para el mismo en el marco del sistema de innovación en construcción, sea por integrarlo o por reasignar su programas a otra dependencia.

Una presentación grafica de esta indeterminación en el lugar de la SSPyME respecto al sistema integral de innovación permite destacar el problema.

DIAGRAMA 8
ORGANIGRAMA DE RELACIONES ENTRE LAS INSTITUCIONES PUBLICAS PARA
PROMOVER CTI Y DESARROLLO EMPRESARIAL



Fuente: Elaboración del autor.

En consecuencia, el impulso a las pymes innovadoras en México todavía enfrenta un arduo y complejo camino de cambios en múltiples dimensiones, en lo cual el actual ambiente de crisis agrega incertidumbres adicionales.

6. Bibliografía

- Afuah Allan (2003) *Innovation Management*, Oxford Press, Oxford U. UK.
- Aguirre Guillermo (2003) México ante el reto tecnológico, *Revista de Administración Pública*, 108, Vol 32 No 2 Mayo Agosto, INAP; México.
- Angelelli Pablo (2007) Las agencias de apoyo a la mipyme y el Banco Interamericano de Desarrollo. Áreas de oportunidad para nuevas operaciones, Serie de informes de buenas prácticas del Departamento de Desarrollo Sostenible, BID Washington.
- Cimoli Mario (Edit) (2000) *Developing Innovation Systems. Mexico in a Global Context*, Routledge, London.
- CONACYT (2008) *Lineamientos del Subprograma AVANCE*, CONACYT, México.
- _____ (2008a) *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012*, CONACYT, México.
- CONCAMIN (2009) Las MyPimes: entre la recesión y la incertidumbre, *Revista Pulso Industrial*, Año 3 número 30, Noviembre, CONCAMIN, México.
- De María y Campos Mauricio (2002) Pequeñas y medianas empresas industriales y política tecnológica. El caso mexicano en las tres últimas décadas. Serie Desarrollo Productivo 123, CEPAL Santiago.

- FCCyT (2007) Acervo Estadístico del FCCyT 1995-2007 , Foro Consultivo Científico y Tecnológico, México.
- Iansiti, Marco, and Roy Levien. *The Keystone Advantage: What the New Dynamics of Business Ecosystems Mean for Strategy, Innovation, and Sustainability*. Boston: Harvard Business School Press, 2004.
- López Ortega et al (2007) Evaluación del otorgamiento de los recursos del Fondo para apoyo a la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (Fondo Pyme) durante el 2006, Instituto de Ingeniería UNAM.
- Lundvall B.A. (ed.) (1992). *National Innovation Systems: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Pinter, London.
- Moore James (1993) *Predators and Prey: A New Ecology of Competition*, HBR May, June, Harvard U., Mass.
- Nelson, R. (ed.) (1993), *National Innovation Systems. A Comparative Analysis*, Oxford University Press, New York/Oxford.
- North Douglas (005) *Understanding the process of economic change*, Princeton University Press , Princeton.
- OCDE (2007) *SME in Mexico, Issues and policies*, OCDE Paris.
- _____ (2008) *OCDE review of innovation policies: Mexico. Overall assessment and recomendations*, OCDE, Paris.
- _____ (2009) *OCDE review of innovation policies: Mexico*, OCDE, Paris.
- Peres, Wilson y Giovanni Stumpo (2001) *Pequeñas y medianas empresas en América Latina y el Caribe*, CEPAL/Siglo XXI, México.
- Subsecretaría de Industria y Comercio (SSIyC) (2009) *Políticas para promover la innovación en México*, (mimeo) Secretaría de Economía , México.
- World Bank (2007) *Evaluating Mexico SME´s programs*, World Bank Washington.

Páginas de Internet

Encuesta de evaluación coyuntural del mercado crediticio

<http://www.banxico.org.mx/sistema-financiero/estadisticas/financiamiento-informacion.html>

Autores

Giovanni Stumpo

Jefe de la Unidad de Inversiones y Estrategias Empresariales de la CEPAL, Naciones Unidas.

Marco Dini

Economista, consultor, desde hace veinte años, para varios organismos nacionales e internacionales.

Carlos Aggio

Licenciado en Economía (UNS - Argentina), MPhil en Estudios de Desarrollo (Universidad de Sussex -Gran Bretaña).

Francisco Gatto

Licenciado en Economía (UBA - Argentina), MSc. Economics (University of Wales, University College of Swansea - Gran Bretaña).

Federico Cetrángolo

Estudiante avanzado de Economía (UBA - Argentina).

Jorge Katz

Economista (UBA y Oxford). Ex Director de la División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la CEPAL; Profesor Titular Docente (Departamento de Economía, Universidad de Chile).

Felipe Zamorano

Ingeniero Comercial, Universidad de Chile, 2004.

Celso Garrido

Profesor Distinguido UAM, Departamento de Economía UAM Azcapotzalco, México.

Beatriz García Castro

Profesora investigadora, UAM Azcapotzalco, México.

DOCUMENTOS
DE PROYECTO 0

DOCUMENTOS

DE PROYECTO 0

CEPAL

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)
Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC)
www.cepal.org