

**PROYECTO: SISTEMA NACIONAL Y SISTEMAS LOCALES DE INNOVACIÓN
ESTRATEGIAS EMPRESARIAS INNOVADORAS Y CONDICIONANTES MESO Y
MACROECONÓMICOS**

POTENCIALIDADES Y LIMITACIONES DE LOS PROCESOS DE INNOVACIÓN EN ARGENTINA

**Síntesis de las principales observaciones surgidas de
los informes correspondientes a los módulos y
componentes del proyecto**



**Presidente de la Nación
Dr. Carlos Néstor Kirchner**

**Ministro de Educación, Ciencia y Tecnología
Lic. Daniel Filmus**

**Secretario de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
Ing. Tulio Del Bono**

**Director Nacional de Planificación y Evaluación
Lic. Jorge Fontanals**

**Directora de Planes y Programas
Lic. Alicia Recalde**

**Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
Productiva (ONCTIP)
Prof. Mario Albornoz**

Participaron en la realización de este Documento:

Gustavo Lugones (coordinador)

Fernando Peirano, Patricia Gutti

**aportes, comentarios y sugerencias de:
Bernardo Kosacoff, Fernando Porta y Guillermo Anlló.**

POTENCIALIDADES Y LIMITACIONES DE LOS PROCESOS DE INNOVACIÓN EN ARGENTINA

Síntesis de las principales observaciones surgidas de los informes correspondientes a los módulos y componentes del proyecto

SÍNTESIS EJECUTIVA.....	3
Introducción	6
1. Potencialidades y limitaciones de los procesos de innovación en Argentina.....	7
1.1. Variables clave.....	7
1.2. Variables clave, indicadores y evidencias disponibles.....	9
1.2.1. La conformación del SNI.....	9
1.2.2. Los esfuerzos desplegados (recursos humanos y materiales).....	12
1.2.3. Los resultados de las actividades de innovación.....	13
1.2.4. La orientación de los procesos de innovación.....	14
1.2.5. Trama de vínculos y relaciones.....	16
1.2.6. La consulta a actores clave del SNI.....	17
1.2.7. El marco y los condicionantes micro y macro económicos.....	20
1.2.8. Caracterización de la estructura económica argentina.....	22
1.2.9. Los condicionantes micro-macro de la política de I+D.....	23
1.2.10. La dimensión local. Algunos rasgos comparativos de los sistemas locales analizados.....	26
2. Líneas de acción.....	29
2.1. Necesidad de alinear incentivos.....	31
Anexo A. Líneas de acción para la dimensión local.....	36
I. Propuesta de políticas y acciones en sistemas locales de innovación.....	36
I.a. Premisas y supuestos respecto a las políticas y a los sistemas locales.....	36
I.b. Identificación de grandes dimensiones jurisdiccionales y reales de despliegue de los problemas y de las políticas.....	39
I.c. Identificación y Caracterización de ejes problemáticos y propuestas de políticas y acciones.....	40
I.d. Desarrollo de la política correspondiente a cada uno de los planos.....	41
II. El sistema de ciencia, tecnología e innovación en el espacio territorial.....	46
Anexo B. Complejo tecno-industrial nuclear y satelital.....	48
Síntesis y conclusiones.....	48
Anexo C. Complejo biotecnológico.....	53
Síntesis y conclusiones.....	53
Orientaciones políticas posibles.....	53
La oferta y demanda de investigación en biotecnología.....	54
De la investigación a la acción.....	55
Anexo D. Maquinaria agrícola.....	59
Síntesis y conclusiones.....	59

SÍNTESIS EJECUTIVA

Resumen de recomendaciones y sugerencias

Acciones en curso que deben ser apoyadas y reforzadas:

- ⇒ Fortalecer el **sistema educativo**, con especial atención a la **formación técnica**¹, los apoyos a la **difusión de conocimiento** y de las novedades técnicas, así como a la mejora de las **capacidades de absorción y aprendizaje** de las empresas.
- ⇒ Profundizar las acciones tendientes a reducir el costo y las dificultades de acceso al **financiamiento para la innovación**.
- ⇒ Incrementar el presupuesto por investigador tal como se plantea en las *Bases para un Plan Estratégico Nacional de Mediano Plazo en Ciencia, Tecnología e Innovación* de la SECYT

Líneas de acción (en curso y sugeridas) en relación con las vinculaciones entre sector productivo y sistema científico:

- Fortalecer los incentivos (monetarios y académicos) a las transferencias de los investigadores y científicos al sector productivo y, particularmente, a la **formalización** de esas transferencias (existe más vinculación que la que se declara)
- Apoyar y fortalecer las acciones actualmente en curso destinadas a modificar los criterios de evaluación de la producción del sistema científico en procura de una mayor valorización, por parte de los evaluadores, de las patentes, transferencias y vinculaciones.
- Incentivar el patentamiento mediante acciones de información y difusión, asistencia técnica y apoyo administrativo y financiero.
- Dinamizar y fortalecer el funcionamiento de las UVTs como herramientas de intermediación y de “traducción” entre la producción científica y tecnológica y el sector empresario. Orientar su acción principalmente a las PyMes.
- Fortalecer los programas de postgrado dedicados a formar gestores tecnológicos.
- Diseñar y consensuar con el sector científico y tecnológico mecanismos tendientes a **agilizar** las respuestas a las demandas empresarias, principalmente en instancias de carácter administrativo tales como la firma de Convenios o Acuerdos.
- Instrumentar estrategias de comunicación para difundir las experiencias positivas de transferencia y generar un efecto contagio entre los científicos.

¹ A esto apuntan la recientemente promulgada Ley de Educación Técnica, el Programa de Mejoramiento de la Enseñanza en Ingeniería (PROMEI) del Ministerio de Educación de la Nación y, en un plano más general, la Ley de Financiamiento para la Educación.

Líneas estratégicas y acciones sugeridas

- ⇒ Sin un cambio en las tendencias actuales en las estrategias de las empresas argentinas, particularmente en materia de demanda de conocimiento, probablemente no deban esperarse grandes resultados de las políticas que buscan actuar desde la oferta tecnológica basadas en el supuesto de que un rico y amplio stock de conocimientos terminará por derramar en aplicaciones económicas y productivas. Consecuentemente, se sugiere **priorizar el impulso de una demanda de conocimiento más pujante y sofisticada por parte del sector productivo**, asociada a una mayor participación de bienes intensivos en conocimiento en la producción y las exportaciones argentinas como base para el logro de **mejoras competitivas genuinas y sustentables en las empresas e incrementos en los niveles de vida de la población**. Se recomienda, al efecto, **privilegiar los instrumentos de política diseñados para estimular estrategias competitivas basadas en la innovación asociadas a trayectorias de *upgrading***, ya que pueden tener mayor efectividad que los instrumentos de índole sectorial o regional en el actual contexto económico.
- ⇒ Incluso en las ramas de la producción más tradicionales o donde el cambio técnico presenta un ritmo menor y las tecnologías son relativamente más maduras, pueden existir nichos o segmentos donde la innovación es crucial para lograr ventajas competitivas genuinas y sustentables en productos de mayor sofisticación y que corresponden a mercados más dinámicos y con mejores precios para los productos. Entre otros, este puede ser un interesante campo para avanzar, por ejemplo, en la vinculación creciente de la producción primaria y agroindustrial con la investigación en biotecnología.
- ⇒ Un aspecto interesante para el diseño de políticas de aliento a la innovación es el relativo al **modelo de empresa que se intenta asistir**. Los instrumentos vigentes parecerían privilegiar a las empresas “innovadoras” por sobre las “potencialmente innovadoras”. Estas últimas, definidas como las que despliegan esfuerzos innovadores pero que no logran introducir novedades al mercado, aparecen como un objeto de política pública mucho más interesante que las primeras: tienen la vocación y la actitud pero enfrentan dificultades frecuentemente insalvables (financiamiento, diseconomías de escala, fallas de mercado).
- ⇒ Se puede esperar que un incremento en el número de firmas con estrategias competitivas basadas en la innovación generará las condiciones necesarias para que el proceso dialéctico entre desarrollo científico y aplicaciones económicas tome fuerza y envergadura, fortaleciendo el entramado institucional y empresarial, lo cual permitirá que la economía en su conjunto transite por un sendero de desarrollo sostenible y genuino.
- ⇒ Los instrumentos y programas de aliento a la innovación deberían privilegiar acciones abarcoradoras o integrales (acciones combinadas o paquetes de acciones) tendientes a un cambio estructural en las conductas innovativas de las empresas, orientándolas hacia **estrategias balanceadas**, en vez de asistirles en determinado componente en particular (estrategias sesgadas). En otras palabras, en vez de instrumentos específicos de aliento a la I+D o a la capacitación o a la incorporación de tecnología en sus diversas formas, podría pensarse en instrumentos de apoyo a **esfuerzos combinados** (paquetes o conjuntos de acciones) tales como I+D junto con capacitación u otras

actividades de innovación, a fin de orientar a las firmas locales hacia un mayor equilibrio o balance en los mismos.

- ⇒ Del mismo modo, en el plano territorial o espacial, el apoyo a conjuntos de actividades de innovación, en vez de acciones aisladas, debería corresponderse con instrumentos de apoyo a grupos o conjuntos de empresas o de proyectos de empresas diversas vinculadas territorialmente en la forma de *clusters*, de acuerdo a lo planteado en el Anexo A (líneas de acción para la dimensión local).
- ⇒ Están en trámite importantes convenios con grandes empresas internacionales (y seguramente habrá otros en el futuro) que podrían dar lugar a la inclusión de compromisos en materia de vinculación, intercambio de conocimiento en ciencia y tecnología y generación de *spillovers*.
- ⇒ Del mismo modo, puede pensarse en programas de acción conjunta entre el Estado y las grandes empresas nacionales o las cámaras empresarias, para impulsar la cultura “asociativa” y fomentar la vinculación para la generación conjunta y el intercambio de conocimientos y capacidades científicas y tecnológicas.
- ⇒ El cambio en las conductas empresariales hacia estrategias como las descritas requiere de apoyos e incentivos que van más allá de los que pueden surgir por parte de los instrumentos de índole financiero. Se requiere complementar este tipo de instrumentos con otros servicios y bienes de carácter tecnológico y empresarial tales como: información y tecnología para realizar procesos de *upgrading*, capacitación en gestión y desarrollo empresarial, capacitación de recursos humanos, apoyo para eslabonamientos y conformación de redes, servicios específicos para la gestión de las interacciones entre empresas e instituciones científicas, servicios específicos para patentamiento, apoyo para el ingreso a mercados de bienes diferenciados, infraestructuras de comunicación y transporte). En muchos casos estos instrumentos ya existen. Otros deben ser desarrollados.
- ⇒ Lograr una adecuada articulación de estos instrumentos que conforme una política consistente y eficaz requiere conocer las necesidades, falencias y oportunidades específicas de cada sector y región. Los foros y espacios de encuentro entre actores públicos y privados pueden ser un valioso esquema institucional para lograr los consensos y fijar las prioridades más relevantes para cada sector o región.
- ⇒ Aparece como necesario, en consecuencia, transitar por un terreno hasta ahora no explorado en el país, que es el de la formulación de un **plan de acción conjunto entre SECYT y CONICET (la política científico-tecnológica), por un lado, y las Secretarías de Industria y de Agricultura (las políticas productivas industrial y agropecuaria), por el otro**. Un plan de acción conjunto como el señalado, contribuiría formidablemente a la imprescindible integración y coherencia entre las políticas de aliento a la inversión en CTI y las políticas destinadas a las inversiones productivas, y debería tener como norte principal, asegurar la armonía entre las políticas macroeconómicas, las políticas tecnológica, industrial y agropecuaria y las políticas sociales y de medio ambiente. De otra manera, la posibilidad de influir desde la política en las conductas empresariales se reduce considerablemente y solo queda esperar la evolución favorable de distintos factores exógenos

Introducción

El Proyecto “*Sistema Nacional y Sistemas Locales de Innovación - Estrategias Empresarias Innovadoras y Condicionantes Meso y Macroeconómicos*” llevado a cabo por el Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la SECYT, está compuesto por cuatro módulos: Sistema científico tecnológico, Sistemas locales, Estrategias empresarias innovadoras y Condicionamientos micro-macro, más un módulo integrador.

Los módulos mencionados, a su vez, están integrados por diversos componentes en los que se aborda un importante y variado conjunto de aspectos que interactúan e inciden en la definición de los rasgos que caracterizan al Sistema de Innovación argentino y que son determinantes en su trayectoria y evolución. Entre ellos, cabe mencionar los estudios específicos referidos a cuatro sectores tecno-industriales (biotecnología, nuclear, satelital y maquinaria agrícola); las encuestas a empresas industriales realizadas en diversas regiones del país; los informes relativos a tejidos o áreas locales seleccionadas (Tucumán, Salta y Jujuy, Córdoba, Rafaela y Rosario de Santa Fe), el informe sobre generación y uso de conocimiento científico y los trabajos de análisis respecto del carácter de la relación micro-macro y de los condicionamientos macroeconómicos que pueden incidir en las decisiones de las empresas en relación con la innovación.

A partir de estos trabajos se intenta aportar observaciones y recomendaciones de acción que contribuyan a la formulación de políticas en materia de ciencia, tecnología e innovación y elementos de juicio que auxilien en la tarea de evaluar los instrumentos y programas en ejecución.

Lo que aquí se presenta es el resultado del Módulo E (integrador), donde se intenta reunir las principales conclusiones que surgen de un análisis en conjunto de las contribuciones de los distintos módulos y componentes. Se procura así, dar cuenta de las principales potencialidades y limitaciones que presentan los procesos de innovación en Argentina, de acuerdo con las observaciones formuladas en los mencionados informes.

Si bien en algunos casos las consideraciones efectuadas son acompañadas de cifras o datos concretos, la mayor parte de la información, datos relacionados, ejemplos y detalles explicativos de las distintas observaciones, se podrán encontrar en los informes específicos referidos a cada módulo y a sus respectivos componentes, los que se presentan por separado.

1. Potencialidades y limitaciones de los procesos de innovación en Argentina

La noción de Sistema Nacional de Innovación (SNI) permite encarar de manera integral el análisis del vasto conjunto de factores que interactúan en los procesos de cambio tecnológico y organizacional y que inciden en la influencia de los mismos sobre el ritmo de crecimiento y la orientación del desarrollo².

En su acepción más amplia, el concepto comprende todos los elementos que contribuyen al desarrollo, introducción, difusión y uso de innovaciones³, por lo que incluye a las empresas productoras, el sistema educativo (particularmente universidades e institutos técnicos), los laboratorios y centros de investigación públicos y privados, el sistema financiero, las instituciones o agencias públicas de promoción de la ciencia, la tecnología y la innovación.

El interés en su análisis es creciente, ya que la innovación es cada vez más reconocida como la principal fuente de ventajas competitivas genuinas, sustentables y acumulativas y, con ello, de impulsos positivos en el crecimiento y el desarrollo económico y social.

Sin embargo, resulta complejo medir y evaluar las características, dimensiones y funcionamiento de un SNI y, sobre todo, compararlo con otros. En primer lugar, porque no existe un "ideal" contra el cual contrastar las diferentes trayectorias y, además, porque cada SNI presenta especificidades que es necesario considerar, las que pueden dar lugar a senderos evolutivos diferentes, aunque igualmente "virtuosos".

1.1. Variables clave

Una forma posible de evaluar un SNI consiste en la consideración de un conjunto de variables clave, cuyo análisis permite una caracterización de la composición del sistema, de los vínculos entre sus componentes y de los procesos de innovación encarados por las empresas, particularmente en cuanto a su orientación o dirección y a la incidencia de los mismos en los cambios de los niveles de competitividad y en la evolución del proceso de desarrollo económico y social.

Adoptando un **enfoque analítico del SNI fuertemente centrado en la empresa** y en sus relaciones con los restantes componentes del sistema, las variables más relevantes son las siguientes:

- La **conformación del SNI**, en cuanto al grado en que el tejido o trama se encuentra relativamente completo y al **equilibrio** en el desarrollo de sus componentes, toda vez que la ausencia o debilidad de alguno/s de ellos puede determinar la existencia de **discrepancias entre la oferta y la demanda de conocimiento** (ausencias o debilidades en la oferta o impulso insuficiente por

² López A (1998), La reciente literatura sobre la economía del cambio tecnológico y la innovación: una guía temática. I&D. Revista de Industria y Desarrollo. Año 1, N°3. Buenos Aires.

³ Lundvall, B. (ed.) (1992), National systems of innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning. Pinter, Londres.

parte de la demanda), o bien, dificultar los vínculos entre estas dimensiones. En este sentido, dos componentes tienen un papel crucial en la consolidación de los SNI y en la evolución de los procesos innovadores:

- ⇒ las empresas (que tanto pueden ser productoras como usuarias de conocimiento) y
 - ⇒ las universidades, centros, laboratorios e institutos de investigación (generadores de nuevos conocimientos y aplicaciones).
- Los **esfuerzos** desplegados (tanto en recursos humanos como materiales) en la generación, adquisición y adaptación de nuevos conocimientos o en la mejora de las capacidades para la investigación y la innovación tecnológica y organizacional⁴, ya que las **trayectorias de aprendizaje** y la evolución de las **capacidades de absorción** resultan cruciales por la creciente importancia del **conocimiento** en el desempeño de las empresas y las organizaciones en general y por la fuerte “**dependencia de la trayectoria**” (*path dependency*) que presentan los procesos de cambio tecnológico y organizacional. En este sentido, la proporción de esos esfuerzos en relación con los agregados nacionales (PBI, PEA y población total, entre otros), son variables indicativas del peso relativo de las actividades de I+D e innovación en el total y permiten inferir el **tamaño o dimensión** del SNI. Aquí aplican indicadores como gasto en I+D sobre el PBI, gasto en actividades de innovación (AI) sobre el PBI, recursos humanos dedicados a estas actividades sobre el total de la población o del empleo.
 - Los **resultados** concretos de las actividades y las interacciones desplegadas por los distintos actores en el marco del SNI como, por ejemplo, innovaciones introducidas y patentes registradas.
 - La **dirección** que van tomando los procesos al interior del SNI, es decir, la **orientación** de los esfuerzos y relaciones, toda vez que existe creciente evidencia de que diferentes estrategias innovadoras (esto es, distintas combinaciones de esfuerzos y relaciones) pueden derivar en impactos muy distintos en términos de resultados. La **estructura o composición** del gasto en actividades de innovación⁵ puede ser un indicador revelador, sobre todo si se lo combina con el relativo a la trama de vínculos o relaciones y el objeto de las mismas.
 - La **trama de relaciones y vinculaciones** entre los distintos componentes del SNI, dado el **carácter social e interactivo** de los procesos de innovación.
 - El **marco y los condicionantes micro y macroeconómicos**, incluyendo el financiamiento a la innovación y el marco institucional de incentivos a la innovación.

⁴ A lo largo de este documento, se entenderá por innovación tecnológica la introducción al mercado de productos y/o procesos nuevos o significativamente mejorados, según la definición ofrecida por el manual de Oslo de la OECD y adoptada también por el Manual de Bogotá. En los casos en que se haga mención a innovaciones organizacionales se estará haciendo referencia a cambios en los procesos organizativos de la empresa, no incluidos en la definición precedente.

⁵ Las actividades de innovación comprenden I+D, Ingeniería y Diseño, Adquisición de tecnología incorporada y desincorporada, capacitación y consultorías.

- La **dimensión local** de estos aspectos, que requiere de una mirada específica a fin de captar las particularidades que asumen los procesos innovadores en las distintas áreas y regiones y la forma en que los distintos espacios económicos se incorporan o participan de los mismos.

La riqueza explicativa de estas variables se potencia, desde luego, si en el análisis se las combina y pondera entre sí y con otras variables e indicadores que pueden ofrecer indicios respecto del papel concreto y la incidencia del SNI en el desarrollo económico y social. Como se verá más adelante, puede ser imprescindible, por ejemplo, confrontar la evolución del indicador de empresas innovadoras con respecto al total de empresas, con otros datos que pueden dar luz sobre la profundidad y alcance de las innovaciones introducidas. En este sentido, los indicadores de contenido tecnológico de la producción y el comercio, o los gastos en I+D o en otras AI, pueden ayudar a relativizar las conclusiones que puedan extraerse del análisis aislado del porcentaje de empresas innovadoras.

1.2. Variables clave, indicadores y evidencias disponibles

1.2.1. La conformación del SNI

Los centros, laboratorios e instituciones de investigación

Los trabajos desarrollados en el Módulo A del Proyecto permiten formular las siguientes observaciones en relación con este componente del SIN:

- La Argentina cuenta con una **considerable base científico-tecnológica** en cuanto a la dotación de recursos humanos calificados dedicados a actividades de I+D⁶. Sin embargo, de acuerdo con parámetros internacionales e incluso regionales, **son extremadamente bajos los recursos materiales** asignados a sostener y potenciar las actividades de los investigadores. Otro aspecto desfavorable es la baja proporción de graduados en doctorado y postdoctorado, mientras que la composición etaria se presenta como una pirámide invertida, siendo preocupante el bajo número de investigadores jóvenes en el sistema.
- La oferta de conocimiento científico-tecnológico está **fuertemente concentrada, tanto en lo institucional** (CONICET y UBA reúnen la mayor parte de los investigadores) como **en términos de localización**⁷, lo cual determina un sesgo importante y un fuerte desequilibrio en el sistema.
- **También en lo relativo a áreas temáticas la oferta tiende a concentrarse**, prevaleciendo las ciencias naturales y humanas⁸, **predominando la**

⁶ Los datos de la RICYT muestran que, entre 1995 y 2002, Argentina mantuvo un promedio de 1,68 investigadores por cada mil integrantes de la PEA, muy superior al promedio de América Latina y el Caribe (0,69) y al correspondiente al segundo país en este rubro en la región (Chile) que alcanzó 1,05. De todos modos, estos son valores bajos a escala internacional, donde España ostentaba 5,09 en 2002, Canadá 6,41 y EEUU 8,77 (www.ricyt.org).

⁷ Existen casos llamativos por su mayor participación en relación a la población, tales como Río Negro y Santa Fe, y otros por la poca participación como Salta, Chaco y Corrientes.

⁸ Las 10 disciplinas más frecuentes entre los grupos de excelencia (con una tasa de representatividad del 78%), son Biología molecular, Bioquímica, Ingeniería y tecnología del

investigación básica por sobre la aplicada⁹, como parte de un cuadro general de asignación de prioridades de investigación no muy coincidente con el correspondiente al patrón de producción (actual o potencial), lo que genera importantes “**áreas de vacancia**” que condicionan las posibilidades de búsqueda y acceso al conocimiento por parte de las empresas.

Los avances en materia de tecnología nuclear y satelital y, sobre todo, en biotecnología presentan, de todas formas, fuertes potencialidades como para protagonizar una mayor vinculación entre el sistema científico-tecnológico y el sector productivo. Se aprecian ya relaciones crecientes entre el sector primario de la producción y los desarrollos científicos y tecnológicos vinculados a la “agricultura de precisión”¹⁰, así como entre la medicina o la provisión de energía y la tecnología nuclear.

Un importante paso hacia adelante sería el de avanzar hacia una mayor integración entre el sistema científico y tecnológico con la producción industrial mediante un mayor desarrollo de proveedores de productos intensivos en conocimiento con demanda por parte de la industria, del mismo modo en que se ha ido afirmando, alrededor del Complejo Atómico Bariloche, un interesante conjunto de empresas con capacidades productivas crecientemente eslabonadas con la actividad petrolera en Neuquén¹¹. En Anexo se presentan las síntesis y conclusiones de los informes elaborados en el marco de este estudio referidos a los complejos nuclear y satelital (Anexo B) y biotecnológico (Anexo C), así como el correspondiente a la industria de maquinaria agrícola (Anexo D), en los cuales se desarrollan con mayor detalle estas ideas.

Es necesario que esas potencialidades sean apoyadas, aunque es probable que, en la mayoría de los casos, los avances en el conocimiento a partir de las actividades en los centros y laboratorios de investigación sólo puedan ser aprovechados por el sector productivo si cuentan con la ayuda de un **nexo o interfase** que interprete los problemas o necesidades de la producción e identifique las posibles soluciones que el sistema científico-tecnológico está en condiciones de ofrecer en cada caso.

Otra debilidad del sistema, que a escala local suele agudizarse, está constituida por algunas carencias en materia de infraestructura, servicios tecnológicos, capacitación y asistencia técnica, pese al importante papel que cumplen el INTA y el INTI en ese sentido.

Por cierto, es de destacar el escaso interés demostrado por las empresas argentinas a formular demandas a los organismos y agencias estatales, tanto en lo relativo a infraestructura como a la agenda y las prioridades de investigación, o por interiorizarse e incidir en el diseño e instrumentación de las políticas públicas en la materia, en lo cual **difieren enormemente de la conducta que es posible observar a nivel internacional, sobre todo en Europa.**

medio ambiente, Genética, Biología celular, Biotecnología, Especialidades tecnológicas, Química, Físicas y Tecnología de materiales. Las ciencias naturales engloban aproximadamente el 50% de los grupos y el 55% de los investigadores. El tamaño de los grupos es superior al promedio general y su capital humano más calificado que el resto.

⁹ Desde luego, no se sostiene que haya exceso de investigación básica sino falta de investigación aplicada.

¹⁰ El aporte de la tecnología satelital para el acceso a información climática y geológica o de la tecnología industrial incorporada a los equipos de maquinaria agrícola de fabricación nacional, son ejemplos al respecto.

¹¹ Gustavo Lugones y Manuel Lugones, Bariloche y su grupo de empresas intensivas en conocimiento: Realidades y Perspectivas. Documento de Trabajo N° 17. Centro REDES (www.centroredes.org.ar), 2004.

El patrón de especialización productivo que se fue profundizando en los noventa, fuertemente concentrado en *commodities* industriales y agropecuarias con bajo contenido de conocimiento, implica un muy débil impulso para la búsqueda de novedades y soluciones técnicas y se traduce en una **baja complejidad** de los requerimientos al sector científico-tecnológico por parte del sector productivo lo que también constituye, sin duda, una severa limitación.

En cuanto a la base educativa general, sin duda ha ido mermando permanentemente en las últimas décadas el nivel que distinguía al país en el contexto regional. En particular, las empresas productoras remarcan como una limitación el rezago en materia de educación técnica y la insuficiente titulación de ingenieros, dos aspectos que se han hecho notar severamente en cuanto la actividad productiva retomó un ritmo importante, luego de la crisis de 2001 y 2002. La recientemente promulgada Ley de Educación Técnica está llamada a brindar un sostén adecuado a la recuperación de esta actividad formativa, del mismo modo que, en un plano más general, la Ley de Financiamiento para la Educación actualmente en tratamiento por el Congreso de la Nación. El Programa de Mejoramiento de la Enseñanza en Ingeniería (PROMEI) del Ministerio de Educación de la Nación está también orientado en esa dirección.

No se puede dejar de mencionar, como otro rasgo característico de SNI argentino, las graves dificultades de acceso al crédito que enfrentan las empresas argentinas desde hace varios años, las que operan en contra de un mayor dinamismo innovador y del aumento de sus demandas a otros productores de conocimientos a pesar de los esfuerzos del FONTAR en este sentido.

Las empresas: evidencias surgidas del trabajo de campo

En términos generales, se aprecia que el efecto sobre la actividad industrial del nuevo régimen macroeconómico vigente desde mediados de 2002 es considerado positivo. Sus principales rasgos (tipo de cambio alto, retenciones a las exportaciones y superávit fiscal), acompañados hasta el momento por una recuperación ininterrumpida del mercado interno han permitido, en la gran mayoría de los casos, ampliar el volumen de producción y recomponer ingresos y, en menor medida, exportar una parte significativa de la producción.

Sin embargo, salvo excepciones puntuales, el nuevo esquema macroeconómico no parece haber estimulado suficientemente un replanteo de las tendencias de especialización de las empresas hacia un mayor contenido de conocimiento, manteniéndose el perfil anterior, fuertemente cargado hacia *commodities* y productos de bajo contenido tecnológico. En este sentido, no se han encontrado cambios significativos con respecto a la situación previa a la devaluación. **Todo parece indicar que las empresas están transitando por un período de recuperación en las ventas, sobre las mismas bases de especialización anteriores, aprovechando una reducción de la presión competitiva como resultado de la conjunción de dos elementos principales: la protección que implica el tipo de cambio alto frente a competidores externos y la expansión del mercado interno, acompañados por la mortandad de competidores que arrojó la profunda recesión que marcó el final de la convertibilidad.**

Así, no se perciben aún planes orientados a avanzar hacia eslabones más sofisticados de las cadenas y, por ende, a redefinir el contenido tecnológico de la producción. La mayoría de las exportaciones están constituidas por la exportación de bienes similares a los de finales de los noventa.

Lo que sí surge de los datos preliminares aportados por una reciente encuesta de I+D, TICs e Innovación encargada por la SECYT al INDEC, que se encuentra en fase de procesamiento de los resultados, es el aumento en los gastos en innovación e I+D (como porcentajes de la facturación) en los últimos tres años, lo que permite alentar la esperanza de que a corto y mediano plazo estos esfuerzos se traduzcan en avances en el contenido tecnológico de la producción.

Un número importante de las empresas consultadas pero no todas, **han retomado las actividades de capacitación del personal a niveles similares a los previos a la crisis**, los cuales no eran muy significativos, aún cuando señalan que este aspecto resulta cada día más relevante pues la oferta laboral que encuentran no posee las habilidades mínimas requeridas. En general coinciden en que las debilidades en el nivel medio de educación son el factor responsable de esta situación. Algunas empresas expresan preocupación con respecto a las tendencias en cuanto a los egresados universitarios, indicando que la oferta de profesionales provenientes de ciencias duras no acompaña la evolución de la demanda.

Otro punto de alta coincidencia entre las empresas consultadas ha sido la preferencia por el financiamiento propio. El endeudamiento es visto como un recurso al que solo debe recurrirse en última instancia. Se observa una preferencia a condicionar sus planes de expansión a la evolución de su flujo de caja en lugar de utilizar el capital de terceros para ampliar sus capacidades y aprovechar en mayor medida el contexto favorable que perciben.

En definitiva, en materia de actividades de innovación, el nuevo régimen macroeconómico, más benévolo para la actividad industrial que el vigente durante los noventa, no parece haber alcanzado a proporcionar un estímulo significativo para emprender un *upgrading* en las actividades empresariales y sofisticar la configuración del sector industrial. Por lo tanto, tampoco parece probable que en lo inmediato se modifique ni el tipo ni el volumen –más allá de los niveles correspondientes al crecimiento de la actividad industrial- de requerimientos de “conocimiento” que el sector industrial demanda al complejo científico tecnológico argentino.

1.2.2. Los esfuerzos desplegados (recursos humanos y materiales)

Si Argentina desea acercarse a los parámetros internacionales debe sin duda incrementar su número de investigadores pero sobre todo y de manera drástica, debe aumentar la **inversión por investigador**, indicador que, aún antes de la crisis de fines del 2001, se revelaba notablemente bajo¹².

Esto se refleja asimismo en los indicadores de inversión en I+D para el año 2002: en efecto, Argentina registraba 0,4% del PBI, frente a un promedio de 0,64% para ALC, 1,73% para Europa y 2,6% para USA. Por cierto, **también se mostraba muy baja la participación del sector privado en la inversión nacional en I+D**, la que oscilaba entre 20% y 25% del total (www.ricyt.org). La inversión de las empresas manufactureras en Actividades de Innovación (AI)¹³ como proporción de la facturación (2,05% en 1998 y 1,64% en 2001)¹⁴, es muy inferior a la de Brasil (3,8% en 2000) y

¹² Aún antes de la devaluación de 2002, Argentina invertía menos de la mitad que Brasil y México (47.000 dólares por investigador). En los años siguientes la cifra en dólares se redujo a la tercera parte, con lo que la diferencia se amplió aún más.

¹³ Las AI incluyen I+D.

¹⁴ Datos de la Segunda Encuesta de Innovación.

Uruguay (2,9% en 2000), mientras que el promedio europeo para 2001 fue de 3,7%¹⁵. En cuanto al gasto en I+D como porcentaje de la facturación, éste fue del 0,19% en 1998 y del 0,26% en 2001. Estos valores se encuentran muy por debajo de los presentados por los países de la Unión Europea (1,61%) y el promedio de la OECD (1,89%, OECD STI Scoreboard, 2001) y son inferiores también a los registrados en Uruguay (0.3% en 2000) y Brasil (0,74% en 2000). No obstante, como ya ha sido señalado, El INDEC está procesando actualmente una nueva encuesta, encargada por la SECYT, que permitirá actualizar estos datos. Los resultados preliminares muestran un significativo aumento de la inversión privada en I+D en los últimos tres años, de la mano de la recuperación económica y de las mejores condiciones para la inversión en general y de la innovación en particular, producto de un cuadro de incentivos más favorable.

En cuanto a la dotación y empleo de recursos humanos calificados por parte de las empresas manufactureras argentinas, los indicadores se encuentran entre los pocos que muestran una evolución positiva en el período relevado por la encuesta de innovación (1998/2001). Ha crecido no solo la participación del empleo en I+D y en otras AI, como porcentaje del empleo total, sino también el número absoluto de trabajadores ocupados en este tipo de actividades, lo que refleja una tendencia positiva hacia una mayor valorización de las actividades vinculadas a la gestión del conocimiento en las firmas argentinas. Asimismo, es de destacar que, en un contexto de caída del empleo en el período relevado, ha crecido el número de profesionales (particularmente, de los formados en ciencias duras), sobre todo en las PYME, lo que indicaría una tendencia hacia **la valorización de la gestión del conocimiento en las firmas** y la consecuente búsqueda de mejoras en las capacidades instaladas al efecto¹⁶. Esta posible conclusión sería por cierto más plausible si el gasto en AI hubiera registrado un comportamiento distinto al ya consignado. Es probable, sin embargo, que en un análisis más detallado se puedan aislar paneles de empresas en las que esa tendencia se verifique con mayor certidumbre, lo que pasa a formar parte de la agenda de tareas a futuro que surgen de este Proyecto.

1.2.3. Los resultados de las actividades de innovación

El 56% del panel de 1.688 firmas que respondieron al cuestionario de la Segunda Encuesta Argentina de Innovación, reportó haber introducido en el mercado innovaciones tecnológicas de producto y/o proceso (innovaciones TPP) en el período relevado (1998/2001), proporción que resulta llamativamente superior a la registrada en Uruguay (30% entre 1998 y 2000) y Brasil (32% entre 1998 y 2000)¹⁷. **Aún cuando en el caso argentino la consulta abarcó cuatro años (uno más que en los restantes) la proporción de innovadoras TPP sobre el total puede considerarse singularmente alta**¹⁸.

Teniendo en cuenta que la composición de la producción y el comercio argentino revela una presencia dominante de bienes de baja intensidad tecnológica, cabe preguntarse por el verdadero significado del indicador referido a empresas

¹⁵ Todas estas cifras fueron obtenidas con una metodología de cálculo semejante a la empleada en Argentina.

¹⁶ El período cubierto por las encuestas (hasta 2001) no permite asociar esta conducta al "abaratamiento" relativo de estos recursos con respecto a otros países.

¹⁷ INE/DINACYT/PDT (2003) e IBGE/MCT/FINEP/MPOG (2002).

¹⁸ Cabe aclarar que la definición adoptada para precisar qué se entiende por innovación TPP hace al indicador obtenido en Argentina perfectamente comparable regional e internacionalmente.

innovadoras, en particular, por la **profundidad** o complejidad de las innovaciones realizadas, esto es, si se trata sólo (o preponderantemente) de innovaciones incrementales o si se han presentado también cambios de carácter más radical o, al menos, de cierta envergadura.

El indicador referido a patentes obtenidas debería proporcionar algunas pistas al respecto. La encuesta muestra un número de patentes obtenidas en el período 1998/2001 realmente bajo (sólo 98 empresas sobre un total de 1.688, esto es, el 6%)¹⁹, **lo que lleva a pensar que son escasas las probabilidades de que pueda haber habido una participación considerable de innovaciones de relativa complejidad.** Esta observación se refuerza al tomar en cuenta los indicadores ya presentados sobre gasto en I+D y en AI que muestran niveles significativamente bajos.

Más aún, las estructuras de producción y comercio de Argentina, cargadas hacia *commodities* y productos *low-tech*, sugieren que del alto porcentaje de innovadoras entre las firmas argentinas no puede deducirse que en nuestra industria existan, de manera generalizada, capacidades destacadas para competir internacionalmente en actividades en donde el conocimiento juega un papel importante.

Estructura exportadora por categorías de intensidad tecnológica*

	Productos primarios		Manuf. basadas en recursos naturales		Manuf. de baja tecnología		Manuf. de tecnología intermedia		Manuf. de alta tecnología	
	1985-1987	1999-2001	1985-1987	1999-2001	1985-1987	1999-2001	1985-1987	1999-2001	1985-1987	1999-2001
Argentina	52,8	47,5	25,4	23,4	10,1	8,6	9,5	17,3	2,2	3,2
Brasil	34,3	26,3	23,9	25,6	15,2	11,9	22,6	24,6	4,0	11,6
México	52,8	11,5	12,0	6,1	6,6	15,6	21,5	38,3	7,1	28,5
A.L. y el Caribe	49,4	27,3	24,5	17,5	9,0	12,2	13,6	26,1	3,4	16,9
Corea del Sur	3,8	1,3	8,1	12,3	42,0	17,4	31,1	34,9	15,0	34,0
USA	15,6	7,7	15,0	12,6	6,2	10,6	34,8	36,0	28,3	33,1
Unión Europea	9,5	6,1	21,1	18,6	18,5	15,9	38,0	38,0	13,0	21,5
Japón	0,4	0,4	6,0	7,7	11,4	7,8	59,2	52,4	23,0	31,6

Fuente: CEPAL. Serie Comercio Internacional N° 26.

* En porcentajes sobre las exportaciones totales.

Lamentablemente, los datos que surgen de la base Comtrade de Naciones Unidas sugieren que nuestro país no ha mejorado su perfil de especialización en los años recientes ya que las exportaciones de productos *high* y *medium tech* continúan representando alrededor del 3 y el 15 % del total, respectivamente.

1.2.4. La orientación de los procesos de innovación

Desbalance en los gastos en actividades de innovación

Las AI encaradas por las empresas durante los últimos quince años se han concentrado fuertemente en la adquisición de tecnología incorporada (*bienes de capital*, sobre todo, pero también *hardware*)²⁰

Esta falta de equilibrio en las AI, que soslaya otras importantes fuentes de conocimiento y de desarrollo de capacidades, tales como I+D, software, transferencia de tecnología, ingeniería industrial, gestión, capacitación y consultorías, **pone en**

¹⁹ Entre 1998 y 2000, es decir, en un período un año menor al analizado en Argentina, Brasil registró una tasa de 8% para esta misma variable.

²⁰ Esta afirmación se sustenta en los datos de las dos encuestas de innovación (92/96 y 98/2001 (INDEC-SECYT), así como en los resultados preliminares de la Encuesta Nacional a Empresas sobre Innovación, I+D y TIC, 2004 (INDEC-SECYT) y en el trabajo de campo desarrollado para este Proyecto.

riesgo el desarrollo de capacidades endógenas por parte de las empresas, capacidades que pueden ser incluso imprescindibles para un pleno aprovechamiento de los esfuerzos realizados en la adquisición de tecnología incorporada.

Se ha señalado que son muy bajos los gastos de las empresas en I+D, tanto en términos absolutos como relativos. Algo semejante ocurre con los **esfuerzos de capacitación que cumplen un papel estratégico al favorecer el acceso de las firmas al umbral mínimo de capacidades, conocimientos y habilidades necesarios para aprovechar oportunidades y convertir información en conocimiento.** Más aún, no sólo los esfuerzos endógenos (que comprenden I+D interna e Ingeniería Industrial) son relativamente poco relevantes sino también fuentes exógenas como I+D externa, consultorías y hasta transferencias de tecnología. **Esta última actividad incluso ha perdido importancia relativa durante los noventa.**

Los desbalances registrados en las AI ponen de relieve también que la “calidad” y “profundidad” de la innovación en la Argentina puede distar mucho de lo que sería deseable y que una mirada desprevenida sobre los indicadores de innovaciones introducidas puede llevar a **interpretaciones erróneas respecto de la dirección de los procesos de innovación en el país.**

En efecto, en las empresas argentinas coexisten diversas estrategias en relación con la introducción de innovaciones tecnológicas y organizacionales y esas diferencias en las estrategias se correlacionan fuertemente con la presencia de diferencias también en las trayectorias empresarias. En particular, **algunas trayectorias revelan mayores logros de competitividad que otras y con mayor continuidad o permanencia en el tiempo,** lo que a la vez sugiere mejores perspectivas de incremento o acumulación futura.

La señal de alarma surge al observar que **las estrategias innovadoras prevalecientes en la industria argentina no son, precisamente, las que proporcionan mayores posibilidades de lograr mejoras competitivas sólidas y extensivas a los mercados internacionales.**

Más aún, parecen prevalecer estrategias innovadoras destinadas a defender posiciones de mercado y no a conquistar nuevas competencias en segmentos productivos con mayor contenido de conocimiento, como sería necesario para lograr ventajas competitivas sustentables y acumulativas en las empresas y un cambio en las tendencias de especialización hacia una estructura productiva y comercial que aporte mayor solidez al sector externo y paulatinas mejoras en los niveles de ingreso.

Esto indica la conveniencia de que los instrumentos y programas de aliento a la innovación privilegien acciones abarcadoras o integrales tendientes a **un cambio en el conjunto de la conducta innovadora de la empresa, en vez de asistirle en determinado componente en particular.** En otras palabras, en vez de instrumentos de aliento a la I+D o a la capacitación o a la incorporación de tecnología en sus diversas formas, podrían pensarse instrumentos de apoyo a **esfuerzos combinados** con el fin de orientar a las firmas locales hacia un mayor equilibrio o balance en los mismos.

Se podría pensar en programas o instrumentos de apoyo a un paquete de Actividades de Innovación como, por ejemplo, I+D + Capacitación + Adquisición de tecnología (u otra combinación de actividades innovativas) con asignaciones específicas para cada rubro, en vez de instrumentos particulares para cada actividad innovativa. En este

sentido, sería un esquema semejante al empleado por el FONCYT para el financiamiento a los proyectos de investigación, en que el presupuesto asignado a cada proyecto respeta cierto patrón de distribución de los recursos entre los diversos rubros (equipos, becarios, viajes, etc.) y cierta rigidez en cuanto a las transferencias de un rubro a otro.

1.2.5. Trama de vínculos y relaciones

Las relaciones, vínculos y complementariedades que una firma establece con otros agentes del SNI pueden tomar distintas formas y sus objetivos pueden ser diversos: obtención e intercambio de información tecnológica y sobre mercados, realización de esfuerzos asociativos de innovación, aprovechamiento conjunto de oportunidades de mercado, entre otros. Tanto las reflexiones teóricas como la observación de la experiencia internacional muestran que estas vinculaciones son fundamentales para lograr un desenvolvimiento exitoso en materia de innovación y, por tanto, para lograr mejoras competitivas genuinas y sustentables.

Sin embargo, de las entrevistas efectuadas²¹ muestran que el empresariado argentino, **sobre todo entre las PYME**, una marcada resistencia a tomar contacto y relacionarse con sus pares y con el medio científico-tecnológico, incluso en temas próximos o vinculados al campo específico de acción de su empresa, ya sea por **aprensión, temor o desconfianza** a un campo desconocido o menos familiar, o por dificultades de orden burocrático (incompatibilidad en los plazos o en las disposiciones relativas al manejo de la información) o bien por **desconocimiento o insuficiente grado de conciencia** respecto de las posibilidades que el camino del mejoramiento en la gestión del conocimiento le ofrece en términos de ventajas competitivas y de los riesgos que enfrentan las firmas que no intentan recorrerlo de manera sistemática y consistente.

Se ha mencionado antes la incidencia que puede tener, al respecto, la existencia de nexos o interfases entre la investigación y la producción, para lo cual **instrumentos como las UVT o el programa de consejerías tecnológicas merecerían ser objeto de especial atención para su fortalecimiento o para un eventual relanzamiento sobre nuevas y mejores bases.**

Tampoco las empresas internacionales se han mostrado activas en este sentido, lo que no es ajeno a que el proceso de atracción a las inversiones extranjeras en la década pasada no fuera acompañado de instrumentos de inducción o de regulaciones tendientes a maximizar los *spillovers* que siempre se esperan de la IED²².

Cierto es que las débiles vinculaciones entre el sistema económico y social y el sistema científico-técnico responden también a la propia historia evolutiva de este último en el país, donde gran parte de sus instituciones fueron creadas de manera aislada, sin conexión con los procesos concretos de desarrollo. Al respecto, también en el campo de la investigación (principalmente en las Universidades) se advierten bolsones de resistencia a la vinculación con las empresas, basados en principios ideológicos y políticos o bien, lisa y llanamente en prejuicios muy arraigados.

²¹ Cabe señalar que en consultas efectuadas en numerosos trabajos de campo realizados con anterioridad a este Proyecto han surgido observaciones semejantes a las aquí planteadas.

²² Chudnovsky D. y López A, (2001), La Transnacionalización de la Economía Argentina. CENIT/EUDEBA.

Adicionalmente, el sistema de evaluación no ofrece aún suficientes **incentivos a las actividades de transferencia**, pese a los intentos en curso para modificar esta situación, **por lo que cabría pensar en la posibilidad de instrumentar un programa específico de la SECYT para estimular las actividades de transferencia.**

Esto puede explicar, sobre todo en ciertos campos temáticos, la presencia de relaciones entre oferta y demanda de conocimiento **de carácter informal o por mecanismos que eluden los acuerdos institucionales**. Tal vez estas situaciones irregulares puedan ser una base a partir de la cual impulsar una mayor formalización y su extensión a otras áreas del conocimiento.

Otro aspecto que merece especial atención es la escasa disposición por parte de los investigadores en general, a encarar los trámites y gestiones relativos al **patentamiento** de sus invenciones. Es cierto que estos resultan a veces muy engorrosos y muy costosos, sobre todo a nivel internacional. Por eso mismo, este parece ser un espacio que reclama una enérgica acción estatal de promoción y apoyo a los investigadores para incrementar sustantivamente la tasa de patentamiento de sus logros, los que frecuentemente terminan siendo aprovechados por firmas que ni siquiera operan en Argentina, ocasionando graves consecuencias en términos de pérdida de patrimonio intelectual y desaprovechamiento de posibilidades de llevar adelante proyectos con fuertes potencialidades de éxito.

1.2.6. La consulta a actores clave del SNI

En el marco del presente trabajo, se realizaron una serie de entrevistas a científicos destacados y a diversos agentes pertenecientes a las principales instituciones del sistema, fuertemente involucrados en la vinculación de ambos sectores²³. Las principales opiniones y observaciones obtenidas pueden resumirse en los siguientes puntos:

a) Un problema cultural, pero también de incentivos

- ⇒ La mayor parte de los consultados coincidió en señalar, como una de las principales trabas a la vinculación de los centros de I+D con el sector productivo, el sistema de valores tradicional de la comunidad científica, que considera al conocimiento como un bien público, no apropiable privadamente.
- ⇒ Un grupo de encuestados sostuvo que el supuesto mandato científico encubre, en realidad, la falta de motivación para hacer transferibles los resultados, en razón del considerable esfuerzo que ello requiere.
- ⇒ En sentido inverso, a partir de la crisis experimentada en los años noventa, una parte importante del sector científico encontró en la asistencia tecnológica o la asesoría a empresas la posibilidad de lograr complementos a sus salarios.

²³ Al respecto, se entrevistó a Mario Lattuada (CONICET), Daniel Gomez (UNQ), Graciela Gutman (Investigadora CONICET), Héctor Tamargo (Unión Industrial Argentina), César Belinco (CNEA); Guillermo Eduardo (UTN Bahía Blanca y Consejo Consultivo); Juan Carlos Carullo (Profesional CONICET); Guillermo Fernández (INTA); Ricardo Ferraro (INTI); Roberto Bisang (UNGS); Alberto Díaz (UNQ); Diego Golombek (UNQ); Daniel Chudnovsky (CENIT y Univ. de San Andrés); Andrés López (CENIT y UBA); Carlos León (FONTAR) y Eduardo Dvorkin (TECHINT).

- ⇒ Según algunas opiniones, la existencia de estos extremos permite hacer pensar en la necesidad de incentivos (monetarios o académicos) para el científico que realiza la transferencia, dado que –en general- no están claras las ventajas de transferir (o de formalizar la misma), en los casos en que se alcanzan desarrollos susceptibles de interés por la industria.

b) Hay más vinculación que la declarada

- ⇒ Otro punto de consenso ha sido la importante proliferación de la subdeclaración. Uno de los principales motivos de esto es la característica “personal” que lleva implícita la vinculación, además de la debilidad institucional, tanto para formalizar contratos de cooperación como para controlar las vinculaciones.
- ⇒ Consecuentemente, según algunas de las opiniones, con cierta frecuencia los científicos son contratados directamente por las empresas para desarrollar determinadas investigaciones y el resultado de dichas investigaciones (llevadas a cabo aprovechando infraestructura y recursos públicos) es apropiado por las empresas a cambio de un canon o porcentaje fijo para el investigador. Así, la empresa elude la burocracia administrativa y se asegura una relación de confidencialidad y rapidez, mientras que el investigador se asegura un ingreso extra neto.

c) Diferencias de lenguaje y de tiempos

- ⇒ Existe plena coincidencia en la necesidad de contar con interlocutores capacitados, capaces de resolver el grave problema de entendimiento (o traducción) entre científicos y empresarios. La falta de interlocutores eficaces es un problema crítico para el sistema, no sólo porque limita las vinculaciones potenciales sino también porque no se cuenta con una figura capaz de mostrar los beneficios potenciales de la misma a los dos extremos de la vinculación.
- ⇒ Si bien se reconoce la existencia de unidades creadas con este fin, sus resultados son modestos y, en general, no han sido destinadas a cubrir estos requerimientos, lo cual restringe su tarea a su entorno más cercano. Es necesario capacitar a estas unidades y a los propios interlocutores para brindarles nuevas herramientas que le permitan ampliar el espectro de sus vinculaciones más allá de su círculo de amistad.
- ⇒ Otro problema señalado es el de los tiempos, entendido como la necesidad de agilizar las respuestas del sector científico y tecnológico porque las empresas no pueden esperar largos períodos de tiempo para solucionar su problema productivo. En algunos casos, el principal problema parece ser la demora en que se incurre para la firma de los convenios, lo cual va claramente en contra de las expectativas de las empresas.

d) Características de la demanda

- ⇒ La mayor parte de las opiniones recibidas lo fueron en el sentido de que la demanda tecnológica generalmente no es compleja y el sistema de I+D está ampliamente preparado para enfrentarla. Sin embargo, es justamente la falta

de complejidad uno de los aspectos que parecen minar el interés de los científicos por vincularse con el sector productivo.

- ⇒ En este sentido, se registra la distinción entre dos tipos de vinculaciones: las que se realizan entre grandes empresas y el sector científico y las que se efectúan entre los institutos de transferencia y las PYME. Dentro de las primeras se ubican los proyectos más complejos que involucran a la ciencia básica; en estos casos –en general- las empresas saben quienes pueden asistirles, ya que se trata de un grupo reducido. Dentro de las segundas se ubican las demandas que requieren de un tecnólogo (o traductor) para encontrar la oferta adecuada; en este rango se ubica la demanda de las PYME.

e) Comunicación

- ⇒ **Las opiniones generales hacen hincapié en el poco marketing de las transferencias exitosas y coinciden en la necesidad de implementar una estrategia de comunicación para difundir las experiencias positivas y generar un efecto contagio en el resto de los científicos.**

f) La carrera científica y el sistema de evaluación

- ⇒ Se registran opiniones en el sentido de que, si bien en general no son claros para los investigadores los beneficios de “blanquear” las vinculaciones, mucho menos lo son para los científicos que están realizando su carrera de investigador en el CONICET, ya que el sistema de evaluación no premia suficientemente la obtención de patentes o las transferencias realizadas, privilegiando la cantidad de publicaciones en revistas internacionales con referato.
- ⇒ **Se reconoce que actualmente, el “sistema de evaluación” está siendo modificado buscando que los desarrollos tecnológicos sean considerados positivamente en las evaluaciones de aquellos investigadores que realicen transferencia tecnológica. Sin embargo, el cambio institucional es lento porque los cambios en la normativa pueden realizarse de un día para otro, pero requiere de un tiempo más prolongado el cambio de mentalidad de los “evaluadores” para su aplicación plena.**

g) Patentes

- ⇒ Se recoge la afirmación de que las universidades son responsables por un número importante de descubrimientos que son inscriptos anualmente en el registro de patentes pero que no son efectivamente patentados. Al transcurrir el año y no ser efectuada la patente dejan de ser un derecho del creador y se convierten en un derecho universal. Se afirma que estos registros son aprovechados por empresas que están pendientes del vencimiento del plazo establecido para tomar el invento y explotarlo sin pagar el derecho correspondiente a la institución creadora.
- ⇒ Esta situación es considerada como demostración de que las empresas privadas están efectivamente interesadas en los inventos desarrollados en las instituciones del sistema y que la falta de patentamiento nacional es principalmente causada por desconocimiento de las reglas de funcionamiento

del sistema o por la insuficiencia de los incentivos o los estímulos correspondientes.

En síntesis, las opiniones convergen en señalar que la baja interactividad que se observa entre los componentes del SNI argentino, constituye un obstáculo al avance hacia procesos de innovación más dinámicos y profundos, que apuntalen aumentos sostenidos de productividad y competitividad en la producción local. Este problema reconoce tanto causas institucionales, que incluyen aspectos que hacen a la “cultura empresaria” y a la “cultura científica” argentinas, como ciertas discrepancias entre oferta y demanda en la asignación de prioridades temáticas en la investigación, sin soslayar las modalidades que adoptó la radicación de empresas internacionales en los noventa.

1.2.7. El marco y los condicionantes micro y macro económicos

La relación macro-micro

La principal conclusión del apartado anterior podría sintetizarse como que la macroeconomía por sí sola es insuficiente para modificar la configuración económica argentina en términos de generar una estructura compatible con una dinámica de desarrollo sustentable. En otras palabras, los distintos cuadros de incentivos macro estimulan procesos de inversión y desinversión que pueden alterar en el mediano y largo plazo los rasgos de especialización de la economía. Pero las modificaciones alentadas desde la macroeconomía no necesariamente conforman estructuras micro acordes con trayectorias de desarrollo sustentable. Así, el esquema de la convertibilidad alentó una especialización basada en la explotación de ventajas competitivas estáticas, estimulando las exportaciones de recursos naturales con bajo valor agregado y signando como inviables -en general- a los sectores empresariales con potencialidad para avanzar hacia actividades de mediana y alta sofisticación tecnológica.

También es apreciable que el actual esquema macroeconómico implica características opuestas al vigente en los noventa. Sin embargo, si bien los nuevos rasgos macroeconómicos han modificado positivamente las condiciones de entorno de la actividad empresarial productiva, parece que esta expansión no estaría inscripta en una trayectoria de desarrollo de las capacidades propias de una economía en donde la competitividad se basa en la innovación y el aprendizaje. Efectivamente, no se perciben esfuerzos destinados a alterar el actual patrón de especialización de manera significativa, de tal forma que las empresas argentinas se apresten para competir en las gamas más sofisticadas, insertándose en los mercados más dinámicos y con una productividad laboral que permita garantizar niveles salariales cada vez mayores.

Las oportunidades de origen macro son condición necesaria pero no suficiente

¿Es posible afirmar que los países tienen las trayectorias micro que sus trayectorias macro les determinan? Sobre el particular, se observa que la relación micro-macro no es simétrica. La probabilidad de que la macro moldee a las trayectorias micro es mayor a que la dimensión micro defina a la macro. En el caso de Argentina, esta situación parece presentarse de una manera extrema como consecuencia de su condición de economía intermedia con elementos propios de distintos perfiles de especialización que finalmente conducen a una indefinición crónica. Así, la dimensión micro es un heterogéneo conglomerado de trayectorias y difícilmente alguno de sus

subconjuntos logre ser lo suficientemente compacto y significativo para constituirse en un factor desde el cual se articule una macro consistente con sus características.

Es importante destacar el término “trayectoria”, ya que el mismo alude a que la relación macro-micro se explica como un proceso y que, por ende, la dimensión temporal es ineludible. Difícilmente puedan extraerse conclusiones relevantes de una mirada estática de esta relación y mucho menos en economías caracterizadas por dinámicas plagadas de crisis y cambios drásticos y frecuentes en las reglas de funcionamiento.

La heterogeneidad micro parece mitigada en el caso de Brasil y Chile y, por ende, la relación micro-macro parecería transcurrir dentro de márgenes más acotados. En Brasil las economías de escala se expresan de una manera extrema y dominante lo cual orienta la formulación de las estrategias micro en función de explotar esta característica estructural. A la inversa, en Chile, lo reducido de su mercado interno, y la posibilidad de aprovechar las facilidades relativas para las comunicaciones marítimas con los Estados Unidos y los países del oriente asiático conforman las condiciones dominantes para alinear las estrategias empresariales en procura de explotar los recursos naturales con una firme orientación exportadora. En estos dos casos, quizás sí es posible pensar que existe un conjunto lo suficientemente compacto y homogéneo de trayectorias micro que reducen la amplitud de posibilidades en la configuración macro.

En este sentido, numerosos diagnósticos coinciden en que Argentina requiere un plan de desarrollo que brinde una orientación estratégica definida. El desafío de establecer un factor ordenador desde la política es mucho mayor, dificultoso y necesario que en situaciones donde la estructura lo impone. Además, si el marco institucional no está lo suficientemente consolidado, difícilmente la definición estratégica se perciba como permanente, por lo que será menor el efecto orientador de las conductas micro, que seguirán siendo heterogéneas y definidas por lo que cada agente considere como la configuración económica más sustentable, estimulando una puja recurrente entre los distintos subconjuntos.

En cambio, todo parece indicar que las probabilidades de influir sobre la microeconomía desde la dimensión macro son mayores. Esta última puede ser pensada como un conglomerado de precios sostenidos por regulaciones e intervenciones que tiende a ser homogéneo y, por lo tanto, más condicionante de las trayectorias micro si logra sostenerse un tiempo suficiente. En efecto, este condicionamiento es un proceso, y no un hecho verificable en término estáticos –no es un mero reflejo de la dimensión micro a la macro-, por lo que la influencia de la macroeconomía sobre la microeconomía se da con el correr del tiempo.

Sin embargo, la macroeconomía local no es todo en un esquema de economías abiertas. Muchas conductas micro son el resultado de una interacción con una dimensión macroeconómica más compleja, en donde ésta resulta ser sólo un componente y muchas veces el menos relevante.

Ahora bien, si lo que se verifica no es un conjunto consistente de señales macro sino más bien una dimensión caracterizada por la volatilidad, **la trayectoria macro se convierte en un mecanismo de selección de conductas micro defensivas.**

En este sentido, es posible ordenar las conductas micro en función de su tolerancia por los costos de oportunidad. Es decir, hay agentes micro que toleran resignar rentabilidad al no aprovechar ciertas oportunidades que ofrece el esquema macro vigente. Este comportamiento no debe ser calificado de irracional ni “cortoplacista”.

Todo lo contrario, para definir su trayectoria este tipo de conducta incorpora tanto los costos de oportunidad como los costos de encontrarse mal posicionado ante cambios drásticos en la macro relevante. En una economía con una trayectoria macro muy volátil, esto lleva a conductas defensivas que prefieren atender la oportunidad coyuntural de manera “flexible”, incluso si ello implica una perspectiva de rentabilidad menor que si encararan proyectos más ambiciosos en términos de conquista de mercados de mayor exigencia en materia de contenido tecnológico o de conocimiento.

Cuando el componente de la macro local es más inestable que el componente de la macro externa en la dimensión macroeconómica, se encuentra una economía donde los agentes vinculados al mercado interno presentan conductas más defensivas que los sectores vinculados al sector externo. Si la macro local es más estable que la externa, puede ser que suceda lo contrario.

A su vez, la gran volatilidad macro restringe el margen de incertidumbre tolerable de origen micro. Se podría decir que hay un desplazamiento por parte de la incertidumbre de origen macro a la incertidumbre de origen micro, propia de los procesos de innovación y las conductas más ofensivas. Así, la supervivencia se constituye en el objetivo estratégico básico y para ello se intentará estar a resguardo de las condiciones macroeconómicas, principal fuente de incertidumbre y origen de costos. Algunos sectores pueden lograr esto insertando parte de su actividad en otros contextos macroeconómicos. En cambio, otros no tienen más opción que resignar rentabilidad, priorizando el largo plazo, lo que se traduce en una conducta conservadora, reticente a utilizar patrimonio como respaldo de cualquier emprendimiento por el riesgo de un cambio en las condiciones macroeconómicas. De esta forma y al ser el canal financiero una vía privilegiada para socializar los costos de los cambios macro, la reticencia al endeudamiento es otro rasgo generalizado.

La presión competitiva parecería ser un factor capaz de revertir esta actitud de resguardo y decisión conservadora, pero queda claro que el aprovechamiento de oportunidades que puede albergar un esquema macro no suele emprenderse de una manera profunda y comprometida como sucedería si el estímulo que orienta las conductas micro fuera obtener una rentabilidad mayor sujeta a un riesgo calculado. Más bien, la dinámica de las conductas empresariales parece explicarse mejor desde la necesidad de encontrar trayectorias que garanticen la supervivencia como objetivo prioritario.

1.2.8. Caracterización de la estructura económica argentina

Teniendo en cuenta todos estos elementos, la dimensión micro de la economía argentina puede ser organizada de la siguiente forma:

a) Agentes para los cuales el componente de macro local es muy importante en su entorno macro

Estas empresas buscan ponerse a resguardo desarrollando trayectorias que, básicamente, privilegian la supervivencia a la rentabilidad y el crecimiento. Los riesgos macro colman toda su capacidad de absorción de situaciones adversas. Son en general PYME. Las filiales de empresas transnacionales con estrategias *stand alone - market searching* también comparten algunos de estos rasgos, aunque su tasa de mortalidad es menor ya que al ser agentes de mayor tamaño puede transferir costos a otros agentes y cuentan, además, con el respaldo de su matriz.

b) Agentes con posibilidad de tener una dimensión macro en donde el componente local es menos relevante

En este caso, los costos de oportunidad superan a los costos derivados de la incertidumbre macro. Guiadas por este estímulo, las empresas suelen desplegar trayectorias más agresivas y con mayores posibilidades de acumulación como consecuencia de operar con una tasa de rentabilidad más alta. Este conjunto está formado por empresas netamente exportadoras –que en general aprovechan las ventajas absolutas derivadas de recursos naturales-, las empresas sometidas a regulaciones que les garantizan niveles de rentabilidad independientemente de su eficiencia y filiales de empresas transnacionales con una estrategia global de valorización de sus inversiones que solo revisan sus decisiones en función de la trayectoria macro local y su rentabilidad exhibida por un cierto número de años.

c) Agentes que pueden desarrollarse en actividades flexibles por naturaleza

Estas empresas tienen la ventaja de verse mucho menos afectadas por la socialización de los costos ocasionados por los cambios de régimen macro. Incluso muchas hacen de esto una virtud y encuentran en la volatilidad una fuente de rentas extraordinarias. En general, son agentes dedicados al comercio y en especial a los negocios financieros y es posible que exhiban conductas ofensivas e innovaciones radicales que les permiten operar con tasas de rentabilidad alta y gran capacidad de acumulación.

d) Agentes con posibilidad de tener una dimensión macro en donde el componente local es menos relevante, pero al mismo tiempo están sometidos a una presión competitiva importante

Estos sectores despliegan trayectorias donde los componentes de innovación, en procura de no incurrir en costos de oportunidad importantes, son los más destacados del sistema, exhibiendo un gradiente de seguidores cercanos de las tendencias tecnológicas hasta un extremo de líderes tecnológicos a nivel mundial. Es, por cierto, muy escaso el número de empresas a las que le corresponde esta categoría-

e) También hay casos excepcionales

Por ejemplo, empresas que han tenido períodos durante los cuales los riesgos de supervivencia no han sido relevantes y al mismo tiempo han podido acumular capacidades que hoy les permiten participar en mercados que exigen gran esfuerzo innovador, como es el caso de INVAP. El resto de las empresas estatales que estuvieron a resguardo de los riesgos de supervivencia pero no acumularon capacidades no sobrevivieron al esquema de mayor presión competitiva.

f) Por último, una categoría que podría ser denominada como “flores de primavera”

Proyectos empresariales que surgen aprovechando los nichos de oportunidad que genera cada nuevo esquema macro y no son disputados por empresas ya constituidas por efecto de sus conductas conservadoras. Su tasa de crecimiento puede ser muy elevada y les brinda una visibilidad destacada, pero su contribución al producto no resulta significativa y no suelen sobrevivir a los cambios de esquema macro cuando la alteración de las reglas lesiona el nicho de oportunidad que explotaban.

1.2.9. Los condicionantes micro-macro de la política de I+D

¿Qué reflexiones pueden hacerse, a partir del planteo realizado, en términos de condicionantes micro y macroeconómicos para la formulación de la política científico-tecnológica?

La más inmediata es que la condición necesaria aunque no suficiente es contar con una macro consistente y estable. Consistente en el sentido de que aliente a los empresarios a asumir riesgos y realizar inversiones en actividades que impliquen beneficios sociales significativos y deseables. Por ejemplo, emprendimientos que impliquen una demanda importante de mano de obra, proyectos que incluyan el desarrollo de nuevos conocimientos o que generen exportaciones que ayudarán a aliviar la restricción externa que desde hace décadas sufre nuestra economía. También las actividades de capacitación, el desarrollo de proveedores, el incremento del contenido local o el fortalecimiento del entramado social y productivo pueden ser indicados como aspectos asociados a los emprendimiento privados que revisten un interés general.

Esta probado que estos “efectos secundarios” deseables son mucho más frecuentes en ciertas actividades económicas que en otras. En general, se indica que las actividades productivas y especialmente industriales aventajan a las comerciales o financieras en este sentido. Por ello, la macroeconomía debería ofrecer un esquema de precios que favorezca el desarrollo de aquellos sectores donde la coincidencia entre el lucro privado y los beneficios sociales se expresa con mayor claridad y magnitud. De esta manera se tendrá una macroeconomía consistente con el estímulo a la actividad privada y el desarrollo sustentable.

Asimismo, se debe mencionar que **los esquemas más modernos de políticas públicas reconocen la insuficiencia de la dimensión macro para impulsar procesos de transformación estructural**. Desde los instrumentos especialmente dirigidos a influir en las conductas micro se busca favorecer ciertas actividades sectoriales consistentes con la orientación definida por el esquema macro. Esto lleva a que se hable de la importancia y necesidad de la “sintonía fina” de las políticas.

Resulta innegable que esta complementación entre esquema macro y políticas micro supone cierta selectividad. Sin embargo, a partir de la experiencia ganada con desaciertos pasados, las tendencias actuales privilegian la selectividad respecto a funciones más que a sectores o empresas específicas.

En términos de la políticas de CyT, esto justifica el aliento a las actividades de I+D, las vinculaciones entre empresas e instituciones científicas como también el incentivo a que la empresa realice esfuerzos complementarios en materia de innovación como por ejemplo la adquisición de maquinarias junto con o asociada a cambio organizacional y capacitación o la incorporación de hardware acompañada de esfuerzos locales de producción de software.

También se ha mencionado que la macro tiene que ser estable. Los cambios en los precios de referencia alteran las reglas de funcionamiento de la economía lo cual tiene efectos directos (transferencias de ingresos y riquezas entre agentes; fracasos de proyectos aún en marcha) y otros más indirectos que pueden extenderse en el tiempo. Sin duda, la volatilidad macro es una fuente de incertidumbre que muchas veces se vuelve central en las economías en desarrollo, desalentando a los agentes a asumir riesgos. A su vez, la reiteración de cambios profundos en los precios relativos de la economía erosiona la capacidad de los precios para funcionar como señales inductoras de ciertas conductas: cuanto más inestable haya sido la historia macroeconómica de un país, más reticentes serán los agentes a ajustar sus conductas microeconómicas a los nuevos incentivos macro.

Desde luego, esta demora en adecuar la estrategia empresarial al nuevo contexto suele suponer un perjuicio para el agente económico, pero su conducta no puede ser señalada como irracional y, por lo tanto, no debería ni esperarse ni hacerse demasiados esfuerzos por reclamar otro tipo de comportamiento. Más bien convendría reconocer que si la evaluación de costos y beneficios se extiende en el tiempo seguramente incluirá más de un episodio de crisis macro.

De esta forma, queda en evidencia que en una economía marcada por la inestabilidad, los costos derivados de las oportunidades no aprovechadas que encierra un nuevo esquema macroeconómico pueden ser mucho menores que los costos en que se puede incurrir si las condiciones asumidas como permanentes cambian. Si se produce una crisis y el esquema de incentivos se altera, muy probablemente las inversiones y los proyectos dejan de tener sentido. Esto implicará una carga que puede volverse muy significativa y restringir el margen de acción futuro. Entonces, las actitudes precautorias o defensivas se vuelven como las más racionales aunque no por ello están exentas de implicancias sociales negativas.

La falta de acompañamiento que implican las estrategias precautorias a los intentos por consolidar un esquema macro consistente con un desarrollo sustentable terminarán generando una dinámica gobernada por la tensión entre la dimensión micro y la dimensión macro. Esta dinámica muy probablemente tenga una trayectoria explosiva -ya que la propuesta macro no conseguirá conformar microfundamentos sustentables- y desatará una nueva crisis. Esto llevaría a la economía a una trayectoria de reiterados episodios de inestabilidad que, a su vez, retroalimentan el mencionado condicionamiento histórico que obstaculiza la adopción de un sendero de desarrollo sustentable.

Lo expuesto permite sostener que en una economía en desarrollo existen argumentos adicionales para sostener que una macro consistente y estable por sí sola no alcanza y se requiere de políticas que influyan de manera más directa sobre las conductas micro. En las economías marcadas por la inestabilidad, la racionalidad de los agentes contempla elementos que suelen tener una relevancia menor en otros contextos. Las conductas de inversión y las respuestas micro a los cambios macroeconómico difieren de manera notable a lo que sucede en economías de mayor desarrollo relativo, siendo esto tanto un efecto como una causa de las condiciones adversas al crecimiento económico. Así, la necesidad de políticas microeconómicas se ve reforzada. Estas políticas, para ser eficaces, deberán tener en cuenta las características de cada contexto económico y promover una rápida alineación de las conductas micro al esquema general de incentivos que se deriva del ordenamiento macro vigente.

En otros términos, estas políticas deberán modificar la ecuación de costos que determina la racionalidad de los agentes, acentuando el costo de demorar decisiones de inversión y cambios estratégicos al tiempo que reducen los resguardos precautorios originados por la posibilidad de una nueva crisis macro. La provisión de ciertos bienes públicos (información y tecnología para realizar procesos de *upgrading*, capacitación de recursos humanos, acceso a nuevos mercados, gestión del riesgo financiero) pueden ser claves para alentar el cambio de trayectorias y facilitar la capitalización de oportunidades.

1.2.10. La dimensión local. Algunos rasgos comparativos de los sistemas locales analizados²⁴

La comparación entre sistemas locales (regionales o nacionales) se vuelve una tarea difícil si se tienen en cuenta las particularidades que asumen cada uno de los aspectos utilizados en la definición de los sistemas. Sin embargo, considerando estas mismas singularidades pueden plantearse algunas cuestiones comparativas parciales.

En primer lugar, hay que tener en cuenta el impacto diferencial de algunas variables generales sobre cada uno de los sistemas locales. En particular, es necesario considerar las diferencias existentes en términos de la estructura productiva característica de cada uno de los sistemas. Los sistemas locales presentados en este informe presentan diferencias importantes en términos de las actividades productivas que se desarrollan en cada uno de ellos. Esto no es una cuestión menor, ya que en buena medida, las actividades que se realizan definen las características de los sistemas institucionales (en términos de organizaciones y relaciones) que se potencian.

Por lo tanto, en términos generales, puede decirse que existe una fuerte asociación entre perfil productivo y demanda de insumos tecnológicos y de conocimiento. Como lo coloca Jorge Motta para el caso de Córdoba:

“Del análisis efectuado surge con bastante nitidez que la demanda de conocimientos (de todo tipo) está fuertemente asociada con el grado de dinamismo tecnológico del sector y del nivel de competencia existente. Los sectores más dinámicos se ven compelidos por la propia dinámica del mercado a buscar constantemente nuevos caminos y nuevas soluciones. De ahí que sean los que más buscan en el ambiente que los rodea soluciones a sus problemas”. (p. 41)

Más aún, los perfiles productivos de cada sistema local condicionan también la estructura de puestos de trabajo en términos de las capacidades demandas y, por lo tanto, los niveles de ingresos y las posibilidades de construir un sendero personal y familiar de mejora de vida.

De esto se desprende la necesidad de analizar, en cada sistema local, las actividades productivas realizadas y las estructuras básicas de puestos de trabajo asociadas a las mismas. Complementariamente, se plantea la necesidad de concentrar esfuerzos en impulsar aquellas actividades que ayuden a valorizar los pocos recursos más calificados que tiene un sistema. A modo de ejemplo, puede citarse el caso de las universidades de Salta y Jujuy, las cuales están graduando alrededor de 1.000 profesionales anualmente pero estos mismos recursos humanos no están siendo incorporados ni en el sistema productivo ni en el científico tecnológico de manera intensa.

Los problemas de los sistemas locales de innovación de la Argentina no se resuelven solamente con más recursos ya que, probablemente, una asignación poco cuidadosa de un volumen significativamente mayor de recursos sin mejorar el funcionamiento de lo existente sería contraproducente²⁵.

²⁴ Tomado del Componente 2 del Módulo B, elaborado por Gabriel Yoguel, José Borello y Analía Erbes.

²⁵ Si bien hay en las provincias de Salta y Jujuy dos universidades nacionales con un total de casi 50.000 estudiantes, un presupuesto total (sumado) de 52 millones de pesos y 2.500 cargos docentes, los indicadores indirectos de calidad mostraban una situación bastante más modesta. Por ejemplo, en el 2002 los investigadores categorizados eran sólo 600 y, de ellos,

En aspectos como los anteriormente mencionados desempeña un rol fundamental la construcción institucional con la que cuenta el sistema. En un sentido formal, la importancia de las organizaciones radica en el hecho de que actúan como depositarios de las inversiones realizadas para la mejora de las capacidades locales. En lo que respecta a las instituciones en su acepción informal, lo que cuenta es su capacidad como elemento que desarrolla reglas de juego comunes y beneficiosas para el sistema en su conjunto. Teniendo en cuenta estos dos aspectos relacionados con la construcción institucional puede pensarse en inversiones y desarrollos orientados a aumentar la virtuosidad del sistema.

Aún en aquellos sistemas de ciencia y tecnología relativamente grandes y sofisticados (como los de Córdoba y Rosario), con ciertas construcciones en términos de instituciones formales consolidadas, parece recomendable hacer modificaciones significativas en una serie de áreas, entre las que pueden mencionarse la especialización y la valorización de las actividades de vinculación y transferencia. Como lo plantea Jorge Motta:

“En primer lugar, las instituciones deben especializarse o definir áreas, de modo de poder destinar todos sus recursos y esfuerzos a ese reducido número de áreas. [Hay una serie de razones que] desaconsejan tratar de "hacer un poco de todo". Por el contrario, en aras de lograr una mayor eficiencia, es conveniente definir precisamente los campos de actuación.

En segundo lugar, en la mayor parte de las instituciones de ciencia y tecnología es necesario conceder una mayor importancia estratégica a la transferencia de conocimientos, lo que implica modificar objetivos institucionales, implementar un nuevo sistema de incentivos al personal, y crear una verdadera estructura de apoyo que facilite las relaciones con otros actores y promueva la transferencia”.

En el caso de Rafaela, las instituciones universitarias también plantean un bloqueo a la posibilidad de generar mejoras significativas en el funcionamiento del sistema local de innovación por razones similares a las planteadas para Córdoba, como plantea Mariel López:

“Por el contrario, las universidades tanto públicas como privadas no escapan a la realidad general del sistema educativo argentino, y muestran en sus actividades una disociación respecto del sector de la producción; no generan proyectos específicos y solo realizan servicios cuando se los requiere. Respecto de las relaciones informales con el sector empresario, nutren a las firmas de graduados y en ocasiones, estos últimos mantienen un diálogo con la universidad que permite desarrollar las actividades antes mencionadas.

Las empresas no consideran a las universidades como instituciones capaces de llevar adelante actividades tecnológicas. Este problema no se remite a la consideración de que estas instituciones no tienen capacidades operativas para responder adecuadamente a las necesidades que plantean las firmas en estos aspectos. Esto se relaciona directamente con la situación como unidades de vinculación tecnológica (UVT) y a que las universidades no han logrado ponerlas en funcionamiento activo.”

Las características derivadas del perfil de especialización productiva de cada uno de los sistemas locales, así como sus respectivas construcciones institucionales, son dos aspectos centrales que definen las diferencias entre los distintos sistemas locales, en

sólo 100 en las categorías I y II. Además, en el 2004 sólo se registraban un total de 7 proyectos aprobados en las operatorias del Foncyt, por un total de 630 mil pesos.

términos de su mayor o menor virtuosidad en la generación de externalidades para el desarrollo de los agentes que interactúan en él.

Así, por un lado, los sistemas locales de Córdoba y Rosario se ubican muy por encima de la media nacional, mientras que los del NOA están por debajo de la misma. Es evidente que más allá de diversos problemas compartidos, la priorización de problemas debe ser muy diferente en un caso y en el otro. Por ejemplo, en los casos de Córdoba y Rosario parece recomendable centrarse en impulsar proyectos complejos e importantes de desarrollo tecnológico porque ya hay una serie de interacciones y de contactos y actividades previas.

Esto implica la necesidad de generar políticas diferenciales al mismo tiempo que parece necesario construir ciertas capacidades mínimas en la gestión de políticas de fomento de los sistemas de innovación local en la escala regional. Como se ha señalado en otras partes, las regiones en las que se está pensando pueden no coincidir con las regiones como se las ha entendido habitualmente. De lo que se trata es de regiones en función de los mecanismos de innovación. En el caso del NOA, por ejemplo, es probable que esa región tenga como capital a la ciudad de Tucumán.

Finalmente, en particular el ejemplo de Rafaela muestra claramente que la construcción de un sistema local de innovación es un proceso que toma tiempo y que requiere ciertos componentes iniciales no menores. De allí que más allá de las lecciones que pueden aprenderse y de las ideas que pueden aplicarse en otros ámbitos, lo fundamental es poder escribir un sendero de crecimiento propio. Tanto el caso de Rafaela como los de Rosario y Córdoba muestran la relevancia de construir reflexividad local y, a partir de ella, acordar objetivos y aunar esfuerzos. En los casos de estas tres ciudades esa capacidad de reflexividad se plasmó en la elaboración de planes estratégicos participativos.

Visto desde esta perspectiva, los problemas centrales de los sistemas locales de innovación examinados tienen que ver con:

- i) el inadecuado aprovechamiento de los recursos humanos y económicos existentes;
- ii) la falta de interacción entre organizaciones, y entre distintos espacios pertenecientes a una misma organización (como las universidades);
- iii) las limitadas capacidades científicas y técnicas de parte de las personas que trabajan en las universidades, en el resto del sistema de Ciencia y tecnología y en los equipos de I+D (formales e informales) de las empresas;
- iv) la falta de capacidades en los agentes mencionados en el punto anterior para identificar, gestionar y financiar proyectos;
- v) la escasa relevancia otorgada en los sistemas de evaluación de científicos y tecnólogos a las actividades de vinculación y asistencia técnica;
- vi) la tendencia a centrar las interacciones entre el sector productivo y el de Ciencia y tecnología en actividades relativamente poco complejas, como las de asistencia técnica, y no en proyectos complejos de desarrollo tecnológico.

2. Líneas de acción

Una mirada de conjunto a las observaciones presentadas, señala la presencia de tendencias poco prometedoras en términos de mejoras en las capacidades disponibles para la generación, difusión y apropiación de nuevos conocimientos por parte de las empresas argentinas y de los senderos de aprendizaje y desarrollo por los que incursionan, es decir, la dirección del proceso de innovación.

El SNI está fuertemente desarticulado y presenta serios problemas de cultura científica, cultura empresaria y cultura asociativa, así como carencias y debilidades estructurales que será muy difícil superar. En este sentido, es posible enlistar un conjunto de aspectos que deberán ser tenidos en cuenta en cualquier acción destinada a incidir en una mejor conformación del SNI argentino, entre los cuales casi está demás recalcar la importancia de cualquier acción conducente a reducir el costo y las dificultades de acceso al **financiamiento para la innovación**. Del mismo modo, no es necesario insistir en el valor estratégico de cuestiones como el fortalecimiento del **sistema educativo**, con especial atención a la **formación técnica**²⁶, los apoyos a la **difusión de conocimiento** y de las novedades técnicas, así como a la mejora de las **capacidades de absorción y aprendizaje** de las empresas.

Cabe preguntarse, sin embargo, si los problemas, las carencias y las debilidades del SNI son mayores del lado de la demanda de conocimiento por parte del sistema productivo o del lado de la oferta por parte del sistema científico tecnológico²⁷. Es probable que sea pareja la magnitud y la dificultad de resolución de los condicionantes que se presentan de un lado y del otro, por lo que resulta práctico pensar en los espacios o campos en los que podría esperarse más chances de incidencia efectiva de las políticas e instrumentos. **Estos espacios, pese a las obvias dificultades del caso, parecen ubicarse preponderantemente del lado de la demanda.**

El presupuesto por investigador, por caso, debería ser fuertemente incrementado, como se plantea, por cierto, en las *Bases para un Plan Estratégico Nacional de Mediano Plazo en Ciencia, Tecnología e Innovación* presentadas recientemente por la SECYT²⁸, donde se hace énfasis en esta prioridad y se analizan las posibilidades al respecto para el mediano y largo plazo. No cabe duda de que las acciones en esta dirección pueden redundar en un importante aumento de la calidad y cantidad de la producción científico-tecnológica. **Sin embargo, no es menos cierto que una oferta enriquecida tendrá pocas perspectivas de armonizar con la demanda si ésta no evoluciona hacia mayores niveles de cantidad y complejidad que los que muestra actualmente.**

Consecuentemente, la prioridad parecería estar en el impulso a una demanda de conocimiento más pujante y sofisticada, a partir de una mayor participación de bienes intensivos en conocimiento en la producción y las exportaciones argentinas.

²⁶ A esto apuntan la recientemente promulgada Ley de Educación Técnica y, en un plano más general, la Ley de Financiamiento para la Educación actualmente en tratamiento por el Congreso de la Nación.

²⁷ Este dilema tiene vínculos con el clásico debate respecto de los determinantes del cambio técnico (*demand pull vs supply-push*)

²⁸ www.secyt.gov.ar

En lo que se refiere específicamente a los instrumentos de promoción, es admisible, desde luego, pensar en modificarlos, reforzarlos o reorientarlos; sin embargo, probablemente no mostrarán mayor eficacia sin un cambio en la conducta tecnológica prevaleciente entre los destinatarios potenciales, lo que, parece estar ligado, fundamentalmente, a un cambio en las tendencias de especialización productiva y comercial de la Argentina hacia un mayor peso de los bienes intensivos en conocimiento.

Un aspecto interesante para el diseño de políticas de aliento a la innovación es el relativo al **modelo de empresa que se intenta asistir**. Los instrumentos vigentes parecerían privilegiar a las empresas “innovadoras” por sobre las “potencialmente innovadoras”. Estas últimas, definidas como las que despliegan esfuerzos innovadores pero que no logran introducir novedades al mercado, aparecen como un objeto de política pública mucho más interesante que las primeras: tienen la vocación y la actitud pero enfrentan dificultades frecuentemente insalvables (financiamiento, deseconomías de escala, fallas de mercado).

Como surge de los resultados obtenidos en el Módulo C de este Proyecto, la promoción de **estrategias innovadoras equilibradas** (o balanceadas)²⁹ en las empresas puede resultar crucial para desalentar acciones desequilibradas (sesgadas) que no permiten acumular ni aprovechar plenamente los esfuerzos realizados y, sobre todo, dificultan el salto hacia especializaciones de mayor valor y propias de los mercados más dinámicos (bienes diferenciados y de mayor contenido tecnológico). En efecto, la evidencia empírica obtenida permite afirmar que las empresas balanceadas son las que han logrado mayores ganancias de competitividad y trayectorias con mayor continuidad o permanencia en el tiempo, lo que a la vez plantea mejores perspectivas de incremento o acumulación futura y de progresivos avances hacia especializaciones de creciente contenido tecnológico.

Esto lleva a resaltar la conveniencia de que los instrumentos y programas de aliento a la innovación privilegien acciones abarcadoras o integrales tendientes a **un cambio en el conjunto de la conducta innovadora de la empresa, en vez de asistirle en determinado componente en particular**. En otras palabras, en vez de instrumentos específicos de aliento a la I+D o a la capacitación o a la incorporación de tecnología en sus diversas formas, podría pensarse en instrumentos de apoyo a **esfuerzos combinados** (paquetes o conjuntos de acciones) tales como I+D junto con capacitación u otras actividades de innovación, a fin de orientar a las firmas locales hacia un mayor equilibrio o balance en los mismos.

Del mismo modo, la necesaria relevancia que debe darse a la dimensión territorial de las políticas de CTI, debería orientarse a promover proyectos conjuntos o asociados, de empresas diversas vinculadas territorialmente en la forma de *clusters*, de acuerdo a lo planteado en el Anexo A (Líneas de acción para la dimensión local). Al respecto existen planes concretos de la SECYT para llevar adelante acciones en este sentido a partir del año próximo.

Párrafo aparte merecen las regulaciones (o negociaciones) vinculadas a las actividades de filiales de empresas internacionales (ET) en el país. Aunque el auge de la inversión extranjera directa (IED) en la Argentina en las últimas décadas se produjo en la primera mitad de los noventa, por lo que parece haberse perdido una

²⁹ Se entiende por estrategia innovadora balanceada a la que se caracteriza por distribuir de manera relativamente uniforme los esfuerzos entre las distintas actividades de innovación, en vez de concentrarlos de manera preponderante, por ejemplo, en la adquisición de tecnología incorporada (estrategia sesgada).

extraordinaria oportunidad para acordar condiciones de funcionamiento de las ET con mayores posibilidades de asociación y generación de *spillovers*, no es menos cierto que están en trámite importantes convenios (y seguramente habrá otros en el futuro) que podrían dar lugar a la inclusión de compromisos en materia de vinculación e intercambio de conocimiento en ciencia y tecnología.

Del mismo modo, puede pensarse en programas de acción conjunta entre el Estado y las grandes empresas nacionales o las cámaras empresarias, para impulsar la cultura “asociativa” y fomentar la vinculación para la generación conjunta y el intercambio de conocimientos y capacidades científicas y tecnológicas.

Aparece como necesario, en consecuencia, transitar por un terreno hasta ahora no explorado en el país, que es el de la formulación de un plan de acción conjunto entre SECYT y CONICET (la política científico-tecnológica), por un lado, y las Secretarías de Industria y de Agricultura (las políticas productivas industrial y agropecuaria), por el otro. Un plan de acción conjunto como el señalado, contribuiría formidablemente a la imprescindible integración y coherencia entre las políticas de aliento a la inversión en CTI y las políticas destinadas a las inversiones productivas y debería tener como norte principal asegurar la armonía entre las políticas macroeconómicas y las políticas tecnológica, industrial y agropecuaria. Precisamente en esa dirección apuntan los Programas Transversales integrados sectoriales (PROTIS) de próximo lanzamiento en el marco de los acuerdos con el BID para la instrumentación del inminente PMT III.

La idea que, naturalmente, debe ser desarrollada, sería la de un paquete de medidas que procuren reducir el impacto sobre las decisiones de las empresas vinculadas al cambio tecnológico y organizacional, de factores tales como riesgo, incertidumbre, economías de escala y externalidades, que presionan sobre las empresas hacia la adopción de conductas “defensivas” y “cortoplacistas” que limitan la innovación, la diferenciación de productos y la incursión en los mercados más sofisticados o complejos tecnológicamente.

Incluso en las ramas de la producción más tradicionales o donde el cambio técnico presenta un ritmo menor y las tecnologías son relativamente más maduras, pueden existir nichos o segmentos donde la innovación es crucial para lograr ventajas competitivas genuinas y sustentables en productos de mayor sofisticación. Entre otros, este puede ser un interesante campo para avanzar, por ejemplo, en la vinculación creciente de la producción primaria y agroindustrial con la investigación en biotecnología.

2.1. Necesidad de alinear incentivos

En el marco de este proyecto se han estudiado en particular cuatro sectores tecno-productivos (nuclear, satelital, biotecnológico y maquinaria agrícola) y se ha obtenido información de campo de un conjunto de alrededor de 500 empresas industriales.

Como resultado de los distintos informes reunidos, se observan diferencias muy importantes entre las conductas empresariales al interior de cada sector. Empresas de una misma actividad económica participan en mercados muy distintos debido a que sus productos pertenecen a gamas diferentes. **En otras palabras, dentro de un mismo sector es posible que se produzcan bienes con características y grados de sofisticación muy diversos.** Así, algunas empresas ofrecen productos altamente

diferenciados, rasgo propio de las gamas más altas, mientras que otras empresas fabrican bienes no diferenciados y deben enfrentar un régimen de competencia por precio donde los costos unitarios son el componente determinante.

Las ventajas de participar en los mercados de productos diferenciados son ampliamente conocidas. En especial, se tornan importantes cuando esta diferenciación se sustenta en la innovación, ya que las externalidades que produce la opción tecnológica conducen a fortalecer el entramado productivo y social, requisito para transitar por un sendero de desarrollo sustentable.

Por otro lado, el cambio operado en las condiciones macroeconómicas en los últimos años ha conformado un escenario expansivo para la actividad industrial que estimula las decisiones de inversión del sector privado y de ampliación del plantel laboral. Sin embargo, también se ha reunido evidencia que permite advertir que la dirección de estos planes de expansión no siempre responde a las opciones más atractivas en términos sistémicos; en efecto, existen diversas alternativas para aprovechar las oportunidades que ofrece el contexto actual.

En todo caso, se advierte que existe un espacio prometedor para impulsar políticas públicas dirigidas a fomentar un *upgrading* en la oferta de bienes y productos de las empresas manufactureras. Si se tiene en cuenta que en la actualidad el rasgo distintivo de la oferta manufacturera es el bajo nivel de sofisticación se comprenderá que el efecto de estas políticas puede ser muy amplio, profundo e inmediato. En un futuro cercano, seguramente será necesario impulsar un cambio en el perfil de especialización productiva del país a fin de evitar el previsible letargo en que entrará la dinámica industrial cuando la brecha entre los bienes locales y los de “clase mundial” se haya reducido de una manera significativa. Este cambio estructural profundo requerirá, para ser superado en tiempo y forma adecuado, una capacidad institucional del Estado y la predominancia de un tipo de estrategia empresarial que no están presentes y que constituyen el gran déficit a cubrir mientras se aprovechan las oportunidades que brinda el *upgrading*.

En este sentido, los trabajos realizados sustentan la idea de que los instrumentos que buscan actuar a través del canal financiero no logran constituir un estímulo significativo para que las empresas desplieguen estrategias competitivas más comprometidas con la innovación y el aprendizaje. Se aprecia como necesario complementar estos instrumentos con servicios y bienes de índole tecnológico y empresarial que faciliten a las empresas el *upgrading* buscado.

Los estudios realizados sobre los complejos nuclear, satelital y de biotecnología son buenos ejemplos de esa presunción. Lamentablemente, estas experiencias se explican por una conjunción de procesos sociales y económicos que no son fácilmente replicables. Tampoco son comunes o generalizables las características del cambio tecnológico que predomina en estos sectores. En efecto, se trata de sectores donde el cambio tecnológico exhibe un gran dinamismo, propio de una etapa emergente y, por lo tanto, los avances científicos son una fuente de oportunidades comerciales de alta rentabilidad que estimulan a las empresas a asumir riesgos y abandonar opciones defensivas.

De todas maneras es posible extraer algunos elementos de juicio que pueden ser utilizados como guías para diseñar políticas. Por ejemplo, se confirma en estos casos la existencia de densas tramas de relaciones productivas y tecnológicas. Esto ha generado entornos ricos en la oferta de servicios y bienes, los cuales complementan las capacidades de las empresas, en especial de las de menor tamaño, posibilitándoles sustentar estrategias de competitividad basadas en una buena gestión

de la innovación y el conocimiento, donde la trayectoria de expansión de la empresa está vinculada a un continuo *upgrading* de su producción.

Otro de los factores determinantes para la existencia de este entorno virtuoso es la presencia de una masa crítica de recursos humanos formados en el ámbito científico pero que en cierto momento han pasado a desempeñarse profesionalmente en espacios institucionales próximos al ámbito empresarial o directamente en las empresas. Esta doble pertenencia les ha permitido actuar como enlace entre ambos espacios conciliando necesidades empresariales con oportunidades tecnológicas. La proximidad geográfica parece ser otro elemento relevante en estas experiencias.

En el diseño de cualquier política pública los criterios utilizados para fijar prioridades están entre los aspectos fundamentales, debido a las restricciones que existen en materia presupuestaria. Al respecto, el conocimiento acumulado en la materia, el análisis de las condiciones de entorno macroeconómico y las evidencias reunidas en este proyecto, permiten sostener como recomendación que los esfuerzos públicos deberían ir orientándose hacia el apoyo de estrategias competitivas virtuosas para ir dejando de lado las fórmulas de selección basadas en consideraciones sectoriales o geográficas a la manera tradicional que, en una economía sumamente concentrada como la Argentina, difícilmente puedan escapar de la condición "*pick-up the winners*".

Más allá de estas decisiones estratégicas en materia de política tecnológica, no es posible dejar de mencionar dos elementos que también surgen con mucha claridad de los diferentes estudios realizados. En primer lugar, la existencia de una suerte de jerarquía en la naturaleza de los estímulos y factores determinantes de la conducta de las firmas. En efecto, las condiciones macroeconómicas parecen tener preeminencia sobre los incentivos que pueden surgir como resultado de las políticas industriales o de las políticas tecnológicas. Por lo tanto, parece muy difícil intentar compensar o revertir mediante estas dos últimas dimensiones un determinado cuadro de incentivos macroeconómicos. La experiencia argentina durante la convertibilidad es un claro ejemplo de ello.

Sin embargo, la evaluación del sector industrial durante el período 2002-2005 parecería estar indicando que los estímulos macro pueden ser considerados como una condición necesaria pero no siempre suficiente para alterar el tipo de conducta estratégica de las empresas. **Esto resalta la importancia estratégica de una acción coordinada de las distintas instancias gubernamentales para alinear los estímulos que generan los distintos instrumentos de política, a fin de potenciar su eficacia y ampliar sus alcances.**

En segundo lugar y, en términos de política tecnológica, parece recomendable enfatizar la conveniencia de manejarse con enfoques sistémicos que contemplen la relación entre el ámbito científico y productivo desde una perspectiva dialéctica. Se percibe como sumamente importante remover la rigidez institucional a fin de lograr mayor capacidad de adaptación a las necesidades y oportunidades que se van sucediendo con los cambios en los escenarios meso y macroeconómico. Además de este aspecto institucional, los esfuerzos por asegurar una masa crítica de recursos humanos altamente calificados también se presentan como clave, ya que serán ellos quienes en definitiva aportarán las soluciones que cada circunstancia requiera.

En este sentido, en el actual contexto, no debería esperarse grandes resultados de aquellas políticas que buscan actuar desde la oferta tecnológica basadas en el supuesto de que un rico y amplio stock de conocimientos terminará por derramar en aplicaciones económicas y productivas. Lamentablemente, se trata de un proceso más complejo, de índole dialéctica, donde el avance entre desarrollos y

aplicaciones debe ser apoyado de manera simultánea y cuya dirección es difícil de establecer a priori. Se entiende que esto no hace más que reforzar la necesidad de coordinar diferentes tipos de políticas gubernamentales a fin de asegurar su coherencia y sinergia.

En resumen:

- ⇒ Se considera que los instrumentos de política diseñados para estimular estrategias competitivas basadas en la innovación asociadas a trayectorias de *upgrading* pueden tener mayor efectividad que los instrumentos de índole sectorial o regional en el actual contexto económico.
- ⇒ Se apuesta a que el incremento del número de firmas con estrategias competitivas basadas en la innovación genere las condiciones necesarias para que el proceso dialéctico entre desarrollo científico y aplicaciones económicas tome fuerza y envergadura, fortaleciendo el entramado institucional y empresarial, lo cual permitirá que la economía en su conjunto transite por un sendero de desarrollo sostenible y genuino.
- ⇒ Los instrumentos y programas de aliento a la innovación deberían privilegiar acciones abarcadoras o integrales (acciones combinadas o paquetes de acciones) tendientes a un cambio estructural en las conductas innovativas de las empresas, orientándolas hacia **estrategias balanceadas**, en vez de asistirles en determinado componente en particular (estrategias sesgadas).
- ⇒ En el plano territorial o espacial, el apoyo a conjuntos de actividades de innovación, en vez de acciones aisladas, debería corresponderse con instrumentos de apoyo a grupos o conjuntos de empresas o de proyectos de empresas diversas vinculadas territorialmente en la forma de *clusters*, de acuerdo a lo planteado en el Anexo A (líneas de acción para la dimensión local).
- ⇒ El cambio en las conductas empresariales hacia estrategias como las descritas requiere de apoyos e incentivos que van más allá de los que pueden surgir por parte de los instrumentos de índole financiero. Se requiere complementar este tipo de instrumentos con otros servicios y bienes de carácter tecnológico y empresarial tales como: información y tecnología para realizar procesos de *upgrading*, capacitación en gestión y desarrollo empresarial, capacitación de recursos humanos, apoyo para eslabonamientos y conformación de redes, servicios específicos para la gestión de las interacciones entre empresas e instituciones científicas, servicios específicos para patentamiento, apoyo para el ingreso a mercados de bienes diferenciados, infraestructuras de comunicación y transporte). En muchos casos estos instrumentos ya existen. Otros deben ser desarrollados.
- ⇒ Asimismo, se ha destacado como un requisito ineludible la coordinación de las políticas gubernamentales dada la necesidad de asegurar una adecuada alineación de los incentivos macroeconómicos, industriales y tecnológicos **(plan de acción conjunto que asocie la política científico-tecnológica a la política industrial y la política agropecuaria) así como la coherencia y complementariedad con las políticas sociales y de medio ambiente**. De otra manera, la posibilidad de influir desde la política en las conductas empresariales se reduce considerablemente y solo queda esperar la evolución favorable de distintos factores exógenos.

En cuanto a las vinculaciones entre sector productivo y sistema científico, las observaciones reunidas permiten plantear las siguientes líneas de acción:

- Fortalecer los incentivos (monetarios y académicos) a las transferencias de los investigadores y científicos al sector productivo y, particularmente, a la **formalización** de esas transferencias (existe más vinculación que la que se declara)
- Apoyar y fortalecer las acciones actualmente en curso destinadas a modificar los criterios de evaluación de la producción del sistema científico en procura de una mayor valorización, por parte de los evaluadores, de las patentes, transferencias y vinculaciones.
- Incentivar el patentamiento mediante acciones de información y difusión, asistencia técnica y apoyo administrativo y financiero.
- Dinamizar y fortalecer el funcionamiento de las UVTs como herramientas de intermediación y de “traducción” entre la producción científica y tecnológica y el sector empresario. Orientar su acción principalmente a las PyMes.
- Diseñar y consensuar con el sector científico y tecnológico mecanismos tendientes a **agilizar** las respuestas a las demandas empresas, principalmente en instancias de carácter administrativo tales como la firma de Convenios o Acuerdos.
- Instrumentar estrategias de comunicación para difundir las experiencias positivas de transferencia y generar un efecto contagio entre los científicos.

Anexo A. Líneas de acción para la dimensión local

I. Propuesta de políticas y acciones en sistemas locales de innovación³⁰

Esta sección está organizada en tres partes. En la primera se identifican las premisas y supuestos en los que se apoyan las recomendaciones de política. En la segunda se describen las dimensiones jurisdiccionales y reales de despliegue de los problemas y de las políticas. Finalmente en la tercera se identifican y caracterizan los ejes problemáticos, las propuestas de políticas y las acciones a realizar.

I.a. Premisas y supuestos respecto a las políticas y a los sistemas locales

Cuestiones de “metapolítica”

El desarrollo de una política pública tendiente a mejorar la forma como funcionan los sistemas locales de innovación³¹ supone la existencia o desarrollo futuro de tres condiciones previas a la definición precisa de la forma y contenido de la intervención:

- a) Por un lado, es necesario contar con financiamiento adecuado que permita implementar las acciones que se proponen. Si bien esta no es una condición suficiente constituye una condición necesaria con frecuencia no tenida en cuenta en el diseño de políticas en Argentina.
- b) En segundo lugar es necesario llevar a cabo tareas de sensibilización previa a la aplicación de instrumentos y acciones que aseguren la implicación en el diseño y ejecución del conjunto de agentes y actores locales, cuestión que frecuentemente es olvidada en el diseño de políticas centralizadas y de tipo *top-down*.
- c) En tercer lugar, y asociado a lo anterior, es necesario crear (o fortalecer donde esta exista) una instancia de inteligencia y descentralización coordinada que de lugar a que los agentes y actores locales puedan manifestar sus intereses y propuestas y constituirse en los trasmisores de la política generando una institucionalidad específica al espacio local (*voice* en el sentido empleado por Hirschman).

Estas tres condiciones se manifiestan en la necesidad de desarrollar el espacio público a través del fomento de las relaciones entre agentes, actores e instituciones, en la identificación de espacios de interacción y de los bloqueos que limitan la circulación de información y conocimiento entre los agentes. Esos bloqueos pueden relacionarse ya sea con la ausencia de agentes y/o de instituciones, con la debilidad de estos -si es que existen- y también con cuestiones políticas, no simplemente técnicas que pueden

³⁰ Tomado del Componente 2 del Módulo B, elaborado por Gabriel Yoguel, José Borello y Analía Erbes.

³¹ Se parte de la idea de que los sistemas de innovación existen pero tienen un grado de desarrollo muy desigual.

limitar la visibilidad de los intereses específicos locales que no tienen una representación explícita.

En ese sentido, un elemento clave de metapolítica es la identificación de coaliciones regresivas locales que limitan la dinámica del cambio estructural en la región y la difusión y generación de procesos de aprendizaje³². En esa dirección, el estado nacional puede ser muy importante en la activación de agentes autónomos ubicados localmente que puedan ayudar a formar coaliciones progresivas en sistemas locales en los que predominan las coaliciones regresivas mencionadas³³. Esto puede constituirse en un importante elemento de políticas, ya que las coaliciones progresivas desde la lógica de Bianchi y Miller (2000) suponen la existencia y construcción de complementariedades que se manifiestan en encadenamientos hacia adelante y hacia atrás y distinto tipo de vinculaciones entre agentes ubicados en el espacio estatal, privado y público.

Carácter experimental de la política

En una economía globalizada, evolutiva, con fuerte cambio tecnológico e importancia del conocimiento en el desarrollo de ventajas competitivas, la política debe ser experimental y estar sujeta a evaluación y a cambio periódicos. Los elementos de “metapolítica” mencionados -en especial los dos últimos- son claves para que se pueda instalar en los sistemas locales un experimento de estas características que permita destrabar los bloqueos identificados, favorecer el desarrollo de alianzas progresivas que den lugar a que los agentes y actores habiten el territorio en lugar de cumplir una función limitada a alojarse en él. La existencia y desarrollo de estas alianzas progresivas requieren necesariamente estabilidad institucional como marco de referencia para garantizar su funcionamiento. De acuerdo a Bianchi y Miller (2000) dicha estabilidad *“significa simplemente una situación en la que existe el convencimiento de que todos los participantes de una acción colectiva, es decir, los miembros de una comunidad, aceptan las reglas básicas, quieren cooperar y, por lo tanto, pueden sancionar de común acuerdo al posible transgresor o ‘free-rider’”*.

Elementos claves de la política

En este contexto, los elementos claves de la política deberían apuntar a desarrollar:

- i) el sistema institucional,
- ii) el entorno productivo de los agentes,
- iii) las tramas productivas y los distintos tipos de encadenamientos,
- iv) los recursos humanos y una organización del trabajo que facilite la generación de procesos de aprendizaje y la producción y circulación de conocimiento.

Los casos analizados en este informe se caracterizan por fuertes diferencias en cuanto a la presencia de estos elementos, pero también por el desigual grado de desarrollo de cada uno de estos al interior de cada sistema. Esto implica que tengan lugar configuraciones particulares y, como tales, limitadamente reproducibles, con lo cual

³² Es necesario señalar sin embargo que algunas coaliciones regresivas muchas veces son la expresión de agentes con limitaciones para incorporar el cambio y quedar bien posicionados frente a él. En este sentido, este grupo requeriría constituirse en un objeto de políticas específicas.

³³ Entre ellas, el desarrollo de nuevas universidades puede ser un elemento de potenciación de alianzas progresivas que pueden emerger a partir de las acciones de estas instituciones tales como (i) un tipo de educación distinta de grado y de postgrado, (ii) la identificación de problemas en la formación de grado, (iii) el desarrollo de actividades culturales y de socialización, (iv) el apoyo a la educación técnica informal local (más allá de la educación terciaria no universitaria) y (v) la realización de investigaciones locales o regionales que pongan de manifiesto la existencia de problemas y que generen información detallada sobre el ámbito local.

muchas de las políticas a implementar son específicas. De estos aspectos se deriva la importancia de un abordaje orientado a leer necesidades.

Un papel clave debería tener la formación de “traductores”, esto es, personas capaces de conversar tanto en los lenguajes del mundo empresarial como en aquellos del ámbito científico y técnico. Su tarea sería central para articular estos mundos diversos y para facilitar el desarrollo de redes de conocimiento. Para favorecer procesos de aprendizaje sin debilitar la identidad local se requieren otros integradores que faciliten el acceso al desarrollo de procesos de aseguramiento de la calidad tanto de empresas como de instituciones, el acceso a redes inteligentes, a la logística y a garantías sobre la apropiación de la innovación local a partir de diversas formas de protección que pueden ir desde patentes y secretos hasta la generación de velocidades de innovación y cambio técnico muy elevadas, como lo muestran las experiencias exitosas en sistemas locales internacionales.

Se trata de convertir al territorio en un espacio de creación de ventajas competitivas dinámicas y no estáticas que priorice:

- i) la eficiencia de las infraestructuras físicas y cognitivas;
- ii) el aprovechamiento de información y conocimiento externo al sistema local que puede ser endogeneizado (procesos homeostáticos);
- iii) el desarrollo de dinámicas endógenas de innovación de los sistemas locales (procesos autopoieticos);
- iv) el desarrollo de competencias específicas. En suma, la política debería generar mecanismos específicos de autoregulación (incluyendo aquellos aspectos relacionados con la autoevaluación y la administración) y niveles de autonomía sistémica que den lugar a un aprendizaje evolutivo. Esto permitiría generar las condiciones internas al sistema necesarias para el desarrollo, así como también estrategias que apunten, por un lado, a crear instituciones o a reformar funcionalmente a las existentes y, por el otro, a generar modelos que favorezcan el desarrollo de condiciones ambientales que faciliten la incorporación de las PYME locales al espacio global. Esto implica pensar a las políticas de desarrollo local desde una perspectiva que no solamente incluya la asistencia a agentes individuales.

Otros elementos generales de la política

En primer lugar, la política requiere partir de los *elementos culturales* que identifican al sistema local, es decir reconocer la diversidad de comportamientos, de senderos evolutivos y de arreglos productivos idiosincrásicos que limitan la posibilidad de reproducir en forma mecánica políticas desarrolladas en otros sistemas locales nacionales o internacionales. Se trata de problemas de gran *complejidad* que involucran diversos planos y que, por lo tanto, no pueden encararse en forma simplista y abordando una sola dimensión.

En segundo lugar, se requiere partir de lo que ya existe. Es decir, será necesario trabajar en diversos frentes al mismo tiempo pero partiendo de las instituciones existentes y de los programas y políticas que ya están en marcha. Nunca una política o acción arranca de cero. No sólo hay siempre antecedentes previos (nacionales y/o internacionales) sino que a menudo hay políticas (programas, proyectos, legislación, actividades) y/o acciones privadas en marcha. Esto también implica que generalmente hay áreas del estado e instituciones privadas que ya vienen trabajando en el tema en el cual se deben encuadrar las acciones previstas. En ese sentido, no reconocer los antecedentes y no trabajar a partir de ellos es garantía de encontrar las mismas piedras y de fomentar la aparición instantánea de enemigos. La atomización de acciones y políticas sobre un mismo tema y su reproducción y aplicación por distintos

conjuntos de agentes es un dato que caracteriza a numerosas áreas del planeamiento y ejecución de políticas en Argentina, pero también puede apreciarse en otros países.

Las actividades existentes son un buen laboratorio para evaluar las cosas que funcionan y las que no, lo que constituye el punto de partida desde el cual se tiene que avanzar en la adición de las políticas.

En tercer lugar, más allá de la necesidad de partir de una idea sistémica, para que puedan obtenerse resultados de la política en el corto plazo (cinco años), es necesario priorizar esfuerzos. Por lo tanto, el diagnóstico inicial debe entrar en tensión con la necesidad de generar resultados visibles en el corto plazo compatibles con los resultados esperables en el mediano y largo plazo: esta es la primera condición para que una política o programa tenga algún efecto.

En cuarto lugar, es necesario *desarrollar una secuencia de etapas y planificar las acciones* ("del conocimiento a la acción"). Es decir, la acción debe estar precedida por un diagnóstico mínimo de la situación de un tema y por un mapeo de las instituciones y de las acciones que ya existen. No necesariamente se han de tener todos los datos disponibles, y aunque una buena política siempre avanza en áreas desconocidas, es necesario un mínimo de conocimiento e información previos. Por lo tanto, las medidas a poner en marcha deben incluir *mecanismos de investigación-acción*, que permitan incluir, en el marco del carácter experimental de la política, por un lado, mecanismos de recolección de información sobre su desarrollo y, por el otro, la participación de todos los agentes involucrados en el desarrollo, implementación y ejecución de la política. De esta manera, en un mundo evolutivo y con fuerte incertidumbre, la política debe ser acompañada de medidas que establezcan formas de aprendizaje acerca de su funcionamiento y de sus resultados.

I.b. Identificación de grandes dimensiones jurisdiccionales y reales de despliegue de los problemas y de las políticas

Así como para ordenar el conocimiento disponible y para diseñar las acciones es central identificar los ejes problemáticos que limitan los procesos de creación y desarrollo institucional, es también fundamental tener en claro cuáles son las irregularidades que delimitan esos procesos y que establecen las dimensiones de despliegue de los problemas y de las políticas. En primer lugar, es necesario considerar el cruce entre el alcance geográfico del sistema local y las jurisdicciones administrativas que tienen influencia sobre ese territorio. Así, operar sobre los sistemas locales requiere casi siempre la coordinación entre diversos gobiernos municipales y a veces provinciales³⁴. En segundo lugar, hay que tener en cuenta el plano y el ámbito real de despliegue efectivo de esos procesos.

Por el lado de las jurisdicciones

Como se mencionó anteriormente, es necesario entender, dentro de cada sistema local, la yuxtaposición de competencias de tipo municipal, provincial y nacional. A la fuerte heterogeneidad de las competencias legales de las provincias se agrega la existencia de alrededor de 2000 gobiernos municipales y similares (comunas, juntas comunales, etc.) muy diferentes entre sí. Así, existe mucha variación entre provincias respecto a lo que establece la carta orgánica de los municipios respecto a su autonomía y competencias posibles.

³⁴ Por ejemplo, en casi todos los sistemas locales de la provincia de Santa Fe es necesario el trabajo conjunto de al menos un gobierno municipal y el gobierno provincial ya que las áreas rurales que rodean a los municipios son de incumbencia provincial.

A la variedad y heterogeneidad institucional se pueden agregar las acciones de impacto territorial llevadas a cabo por las agencias internacionales multilaterales, las cuales representan actividades de relevancia en temas de innovación y abarcan programas de instituciones tales como el BID, el Banco Mundial, la CEPAL, la JICA, y el CYTED, entre otras. En el plano internacional pueden existir también conexiones directas entre gobiernos municipales o provinciales (por ejemplo, de ciudades hermanas) y entre estos y las distintas áreas del estado central (por ejemplo, el INEGI de México cooperando con el INDEC), las empresas transnacionales (de otros países y de Argentina), la red de Cancillería, la red de los argentinos en el exterior y las redes científicas en las que Argentina tiene o podría tener participación relevante.

El ámbito real de despliegue de los procesos

Si bien las jurisdicciones encauzan y orientan el alcance de los procesos de innovación, estos deben verse en sus ámbitos reales de despliegue. Pueden identificarse dos grandes ámbitos: el de las relaciones y el de la geografía de tales relaciones.

Las tramas y los *clusters* productivos locales

Este es un plano de gran utilidad ya que pueden verse todas las actividades e instituciones que entran en contacto para la producción de un determinado bien o servicio y los procesos de innovación y de uso y creación de conocimiento que acompañan esa producción. Los elementos e interacciones que constituyen una trama cruzan frecuentemente los límites jurisdiccionales identificados arriba, aunque muchas veces es posible encontrar que el grueso de las actividades de una trama determinada está concentrado en un sistema local. Por el lado del desarrollo de *clusters* locales, la mera nominación del mismo a partir de la existencia de especializaciones productivas no implica necesariamente su existencia. Esto es, la concentración geográfica de empresas dedicadas a actividades similares no implica, necesariamente, la existencia de relaciones intensas entre ellas.

Los sistemas regionales

Por encima de los ámbitos locales se puede identificar ámbitos regionales. Resulta menos obvio cuáles son los límites precisos de los sistemas regionales de innovación ya que éstos deben ser delimitados a partir de información que no está disponible de forma completa y sistemática. Esa información se refiere a los nexos regionales que tienen las organizaciones. Esos nexos se asocian a procesos históricos que si bien están modelados por la distancia no son determinados de manera absoluta por ella. Pueden darse algunos ejemplos que ayuden a entender de qué trata este plano regional. Por ejemplo, gran parte de las actividades mineras y de transformación de minerales y de las bodegas y de las empresas agroindustriales de La Rioja y San Juan recurren al “gran Mendoza” para proveerse de maquinarias, insumos y soluciones técnicas. Del mismo modo, Comodoro Rivadavia probablemente opera de una forma similar para un conjunto de empresas ubicadas en el triángulo Trelew-Rawson-Puerto Madryn.

I.c. Identificación y Caracterización de ejes problemáticos y propuestas de políticas y acciones

Planos de los ejes problemáticos y relaciones entre ellos

Pueden identificarse y caracterizarse un número acotado de ejes problemáticos centrales, los cuales, a su vez, pueden descomponerse en ejes más específicos que

requieren identificar y caracterizar esos ejes y establecer qué conexiones causales (o de otro tipo) se dan entre ellos.

Rol ordenador de los ejes problemáticos

Es posible construir una serie de pirámides de problemas y establecer las relaciones entre ellos. Esto también permite contrastar los problemas con las acciones que ya se llevan adelante y con los recursos de todo tipo que ya se aplican (o no) a ellos.

Algunos ejes problemáticos centrales

- a) Relativos a las competencias endógenas de los agentes locales
 - Dificultad de los agentes locales para identificar y aprovechar los instrumentos de política existentes.
 - Las limitadas competencias³⁵ de algunos agentes.
 - Dificultad para generar nuevas rutinas individuales y colectivas de los agentes.

- b) Relativos a las interacciones entre agentes y entre éstos y las instituciones.
 - Falta de interacción entre agentes.
 - Escasa relevancia de las actividades de extensión, aplicadas y de difusión para las instituciones de ciencia y tecnología, universitarias y de formación técnica (secundaria y terciaria).
 - La falta de (o escaso grado de desarrollo de competencias en) técnicos y profesionales en las instituciones empresarias (cámaras y asociaciones de empresas), en las organizaciones sociales y barriales y en las ONG.
 - Limitada presencia de actores públicos y privados.
 - Falta de traductores en áreas técnicas y de desarrollo de competencias.
 - Escasa presencia y articulación de las instituciones y agentes que el espacio público.
 - Excesivo esquema *top-down* de desarrollo de políticas.
 - Débil o inexistente circulación de conocimiento entre agentes y actores.

- c) Relativos al funcionamiento integrado de los sistemas locales y regionales
 - Problemas de especialización productiva.
 - Heterogeneidad de los sistemas provinciales y locales de innovación.
 - Desajustes entre los límites administrativos y los ámbitos de despliegue real de los agentes.
 - Conflictividad y predominio de coaliciones regresivas
 - Dificultades para identificar y priorizar necesidades de inversión física.
 - Grado de apertura de los sistemas locales a los *inputs* que puedan provenir de sistemas o regiones aledañas, e incluso de otras regiones y sistemas del mundo.

I.d. Desarrollo de la política correspondiente a cada uno de los planos

a) Relativas a las competencias endógenas de los agentes

- Llevar adelante actividades de sensibilización sobre la importancia del desarrollo de competencias endógenas de los agentes e instituciones. En la cultura de muchos de estos sistemas locales no existe la idea de que estas

³⁵ Por competencias se entiende el conjunto de capacidades de los agentes vinculados con (i) la resolución de problemas, (ii) la posibilidad de interactuar y trabajar en equipo, (iii) la posibilidad de pasar de un pensamiento abstracto a uno concreto y viceversa, etc.

cosas son relevantes y, por lo tanto, para trabajar sobre ellas es necesario primero instalar el tema y colocarlo en las agendas de debate y de trabajo de empresas e instituciones.

- Realizar actividades de información y autodiagnóstico que den cuenta de los problemas específicos de los agentes y actores. Las organizaciones y las instituciones tienen, frecuentemente, poca información sistematizada sobre su propio accionar y, menos aún, información que les permita reflexionar sobre sus propias prácticas. Esto también requiere de tareas previas de sensibilización, de la interacción con personas o instituciones locales o regionales capaces de ayudar a empresas e instituciones a elaborar diagnósticos y autoevaluaciones.
- Hacer accesible a los agentes y actores locales los instrumentos de política existentes, mediante un sistema de “ventanilla única”. Del mismo modo que se da frecuentemente por sentado que la tarea de los entes que generan estadísticas termina con la publicación de información y no con asegurarse su uso, los instrumentos de política se diseñan sin que se garantice que aquellos que los necesitan los conocen y saben cómo aprovecharlos.
- Repensar los instrumentos de política nacional tendientes al aumento de las competencias de los agentes desde una perspectiva local, de modo que se aprovechen los instrumentos en forma integral³⁶.
- Desarrollar instancias de traducción de instrumentos existentes en términos de las necesidades locales. Como se indicó, los sistemas locales y los sistemas regionales son muy heterogéneos. En general esto no ha sido reconocido por las políticas, más allá de favorecer grandes áreas de menor desarrollo relativo al nivel de las provincias, las cuales presentan también un alto grado de heterogeneidad. A modo de ejemplo, compárese, el sur con el norte de la provincia de Santa Fe o las principales ciudades de Cuyo con las zonas pastoriles de la cuenca del sistema del Desaguadero.
- Desarrollar acciones para fomentar la constitución de redes con participación de agentes locales de distinto tamaño, especialmente de los más pequeños.
- Fomentar las relaciones privado-privado. Esto requiere la participación de instituciones empresarias además de articuladores en los niveles provinciales y municipales.
- Desarrollar herramientas y espacios de evaluación de las políticas existentes en las que participen tanto formuladores como usuarios de dichas políticas. Será de vital importancia para asegurar la virtuosidad del proceso de evaluación que éste se realice no sólo una vez que los determinados planes o programas sean implementados, sino que tenga lugar también un monitoreo constante durante el proceso de desarrollo de las políticas. Asimismo, es igualmente relevante tener en cuenta el impacto de las acciones implementadas hasta el momento sobre la competitividad del sistema local.
- Estimular la interacción entre distintos tipos de agentes, a partir de la concientización sobre la capacidad de ciertos agentes institucionales (universidades, cámaras empresarias y centros de investigación) para brindar las herramientas que las empresas necesitan para la construcción y robustecimiento de sus competencias endógenas. Esto requiere un doble plan de acción que abarque tanto la creación de vínculos como la formalización de los vínculos existentes.

³⁶ Por ejemplo, diversos programas de la SECYT, de la Secretaría de Industria, de los Ministerios de Educación, Trabajo y Desarrollo Social trabajan en aspectos vinculados al desarrollo local (como el programa de consejeros tecnológicos, crédito fiscal, etc.)

- Fomentar la instalación de técnicos y profesionales en las instituciones que integran el sistema local, a partir de la creación de los incentivos económicos y profesionales adecuados. En aquellos casos en los que la dificultad radica en la falta de competencias, las recomendaciones en términos de políticas son similares a las consideradas para el desarrollo de competencias endógenas.
- Definir áreas en las que existen vacancias con respecto a las posibilidades de traducir necesidades particulares, y desarrollar líneas de acción destinadas a formar las capacidades de traducción necesarias, de manera tal que se pueda lograr, por un lado, un mejor aprovechamiento de las sinergias internas al sistema y, por el otro, una mayor capacidad de absorción del *cluster* de los conocimientos generados afuera.

b) Relativos a las interacciones entre agentes y entre éstos y las instituciones

- Desarrollar acciones de sensibilización. La importancia de la interacción y de la gestión de esa interacción es central para la incorporación, uso y producción de conocimiento. Esto no es algo necesariamente conocido por los agentes.
- Modificar visiones y cultura.
- Desarrollar programas de capacitación para formar traductores locales. Todo sistema local tiene al menos algunos traductores “naturales”. Es necesario combinar esas capacidades con otras que permitan sistematizar lo que los traductores naturales saben para formar nuevos traductores. Puede pensarse, también, en aprovechar a traductores naturales de otros sistemas locales en la misma región.
- Desarrollar programas de capacitación para formar organizadores de red. Las capacitaciones de este tipo deben partir de los organizadores que ya puedan existir, combinando esos saberes con aquellos más genéricos disponibles tanto a partir de manuales como a través de capacitadores de fuera del sistema local o de la región, de manera tal que se de lugar a la formación de nuevos agentes con estas capacidades y características. Es posible aprovechar, también, la experiencia empresaria que ya existe en grandes empresas localizadas en la Argentina como Techint, Ford y Pan American Energy, entre otras.
- En términos del desarrollo institucional, se requiere buscar nuevas formas de financiar las cámaras empresarias para que se conviertan en agentes animadores del desarrollo territorial. Un gran escollo para la generación de servicios orientados a las empresas es la falta de recursos y la limitada representatividad de las cámaras empresarias. Sería necesario crear esquemas de financiamiento público-privado para aumentar el número y calidad de los servicios que estas organizaciones ofrecen a sus asociados.
- Desarrollar planes estratégicos que operen sobre las principales tramas productivas, involucrando el conjunto de actores públicos y privados, y siguiendo metodologías tales como la del Plan Estratégico de la Vitivinicultura (PEVI). Esto es de particular interés para muchas tramas que están relativamente concentradas geográficamente en pocos sistemas locales.
- Desarrollar nuevas formas de interacción que apunten a fortalecer los bienes públicos locales. Un ejemplo es la idea de fortalecer los institutos técnicos terciarios en diversos lugares del país a través de programas que financian proyectos interactivos entre estos institutos y el aparato productivo y social local y regional (cosas a las que está apuntando el Ministerio de Educación en años recientes). Lo mismo puede decirse de la utilización del talento y la experiencia de los argentinos en el exterior y de

las universidades nacionales en mejorar el aprovechamiento de los activos físicos orientados a la actividad económica en muchos puntos del país (centros comerciales a cielo abierto, parques y zonas industriales, etc.)

- Desarrollar nuevas formas de interacción que apunten a fortalecer los bienes club de las cadenas locales. Los bienes club de las cadenas productivas son activos (por lo general intangibles) creados por un conjunto de empresas e instituciones y cuyo acceso está restringido (de diversas maneras) a aquellos que forman parte de esa cadena. Algunos ejemplos de esos bienes club son conocimientos productivos (cómo hacer las cosas) y comerciales (cómo y a quiénes venderles). Esos bienes pueden también adquirir cierta formalidad y tangibilidad y manifestarse, por ejemplo, en planes estratégicos para cadenas productivas (como es el caso del Plan Estratégico de la Vitivinicultura). Por lo general, estos conocimientos son opacos para aquellos que están fuera de la cadena productiva aunque no sean necesariamente tácitos. En ciertos lugares donde se da una fuerte concentración de actividades similares o relacionadas esos conocimientos están, como alguna vez lo planteó Marshall, "en el aire". Algunos autores contemporáneos como Michael Storper se refieren a parte de estos bienes club como "interdependencias no transables".
- En el caso en el que no existieran instituciones de relevancia en el sistema local, efectuar una construcción institucional con involucramiento público y privado y creación de instituciones intermedias o puente.
- En aquellos casos en los que el problema institucional no se refiera a la inexistencia sino a la ineficiencia, promover la reforma funcional de las instituciones existentes.
- Crear nuevas instituciones que se detecten como necesarias a partir de los puntos de política anteriores.
- Efectuar autodiagnósticos institucionales, mediante distintas herramientas relacionadas con el enfoque de investigación-acción ya considerado en la sección 1.

c) Relativos al funcionamiento integrado de los sistemas locales y regionales

- Sensibilizar sobre la importancia del territorio y del conocimiento en la agenda de debate local³⁷.
- Necesidad de generar inversión física. Esta claro que no todo se resuelve con actividades que se desarrollan a partir de las instituciones y de las organizaciones que ya existen. Es necesario generar mecanismos que ayuden a identificar, caracterizar y priorizar ciertas inversiones físicas fundamentales para mejorar el funcionamiento de los sistemas productivos locales. Este aspecto involucra un doble desarrollo. Por un lado, es una realidad que ciertas regiones de nuestro país se encuentran marginadas de los planes públicos y, sobre todo, de los planes privados de inversión productiva. Un claro ejemplo de esto surge al analizar las tasas de inversión privada de las principales empresas que operan en nuestro país, lo que muestra una alta concentración de la inversión en las cuatro provincias principales (Buenos Aires, Córdoba, Mendoza y Santa Fé). En estos casos, se requiere la participación activa y explícita del Estado (nacional, provincial y también municipal/local) tanto en la generación de inversiones como en la creación de los incentivos necesarios para atraer ese tipo de inversiones. Por otro lado, la existencia de recursos escasos hace que la cuestión de la inversión física no pueda estar supeditada a arbitrariedades y discrecionalidades, sino que, por el contrario, requiere un espacio de

³⁷ Véase los comentarios anteriores sobre este tema.

planificación y definición de prioridades con la finalidad de lograr una óptima asignación de los recursos no sólo en términos económicos, sino también en lo que respecta al desarrollo social y regional. De esta manera, no se trata de poner el peso en la inversión en sí misma sino de generar los mecanismos para poder decidir qué inversiones, en dónde y de qué envergadura. A pesar de la relevancia de la inversión para el crecimiento económico, faltan estudios y mecanismos de discusión que permitan planificar de una forma racional y participativa esa inversión.

- Integración versátil al sistema global trabajando sobre el grado de apertura y clausura que son necesarios para la retroalimentación de conocimientos al interior del sistema.
- Fomentar la producción de conocimientos y de estadísticas sobre sistemas locales y sistemas regionales de innovación. De manera sintética pueden plantearse como prioridades las siguientes acciones: (i) el desarrollo de investigaciones orientadas a delimitar, identificar y caracterizar los sistemas económicos locales y regionales y sus dinámicas innovadoras; (ii) el desarrollo de investigaciones orientadas a identificar áreas de vacancia en el conocimiento del funcionamiento de los sistemas económicos locales de la Argentina; (iii) la construcción de mecanismos para promover investigaciones que involucren a diversas instituciones técnicas, educativas y empresariales en diversos ámbitos locales y regionales; (iv) el impulso a la creación de bases nacionales que permitan el estudio comparativo de sistemas locales (como la BADE del Ministerio de Trabajo); (v) el impulso a la construcción de sistemas de información local (Borello, con Gajardo y Bettatis 2003).

II. El sistema de ciencia, tecnología e innovación en el espacio territorial³⁸

La importancia del “espacio” radica en la especificidad que adquieren las relaciones en el plano local, en donde lo “nacional” expresa el resultado conjunto de esas interacciones. En esta perspectiva, la estrategia central de la política de ciencia y tecnología es la cristalización en redes de las mejores prácticas entre los actores de la oferta y la demanda de conocimiento.

La atención puesta en la manera en que se gestionan y promueven los lazos y el intercambio de las instituciones públicas con el sector productivo, toma cuerpo en el aumento en cantidad y calidad de los proyectos de investigación o de desarrollo tecnológico. El SNI requiere consolidar estas redes y expandir territorialmente la capacidad de proponer y ejecutar proyectos adaptados a las distintas realidades.

Las UVT en su concepción original, se orientan a representar el nexo fundamental del sistema, aportando su estructura jurídica para facilitar la gestión, organización y gerencia de los proyectos. Son, por tanto, agentes reglamentariamente definidos, aunque aún no plenamente desarrollados en la práctica.

En la construcción de las redes hay que considerar que los intereses de los agentes son diferentes y muchas veces se contraponen. Una vía para la consolidación de redes institucionales es la definición de objetivos específicos, socialmente avalados (por la representación política), técnicamente viables y gestionables por parte de los actores que los van a llevar a cabo, y evaluables en cuanto al impacto de sus resultados.

La experiencia indica que un buen punto de encuentro de los diferentes intereses que tienen los agentes y las instituciones (públicas y/o privadas) es la definición de un proyecto con objetivos específicos. **Aún cuando el sistema posee recursos destinados a cubrir las necesidades de desarrollo de un proyecto, requiere articulación en cada localización en particular, y gestión de las oportunidades de aplicación de los distintos instrumentos en el proceso y la ubicuidad de los mismos según el estado de avance en el proceso de las empresas.**

La dinámica de nacimientos y muertes de empresas que generan los “emprendedores” facilitan y dinamizan la circulación de “nuevos conocimientos” y nuevas utilidades de las tecnologías redundando en un impacto sistémico y en una capitalización social.

Siendo que un SNI tiene por objetivo aumentar la capacidad de innovación de la economía y el comportamiento emprendedor tiene como un componente central la innovación, algunos países promueven las conductas emprendedoras a través de centros de apoyo a la innovación. Estos centros asisten en distintas etapas del proceso de innovación. Los sistemas locales se beneficiarían notablemente si se orienta la formulación y gestión de las políticas hacia actividades de innovación. Es para sostener estas acciones estratégicas que hay que consolidar redes de vinculación entre empresas e instituciones del sistema.

El sistema posee recursos destinados a cubrir las necesidades de la innovación, pero se requiere articulación por parte de los actores del SNI en cada localización en

³⁸ Tomado del Componente 1 del Módulo B “”, elaborado por Pablo Sierra, A. Peterson y M. Bompadre.

particular, y un control de los recursos que debería desarrollar, la oportunidad de aplicación de los distintos instrumentos en el proceso y la ubicuidad de los mismos según el estado de avance en el proceso de las empresas.

Los instrumentos públicos nacionales deben proveer procedimientos y condiciones necesarias para que puedan ser adaptados a nivel local. La hipótesis que subyace en este estudio es que se ha perfeccionado la oferta de recursos competitivos (instrumentos, aparatos organizacionales), pero no se lograron mecanismos de captación de la demanda que es diversa, desde todo el territorio, con proyectos tecnológicos innovadores. Esta captación requiere recursos humanos locales, capaces de servir de nexo con los instrumentos.

Anexo B. Complejo tecno-industrial nuclear y satelital

Síntesis y conclusiones³⁹

En el presente informe se analiza la situación actual de los complejos nuclear y espacial argentinos bajo la óptica de tramas productivas, lo que implica focalizar el análisis sobre los factores sistémicos que favorecen u obstaculizan el proceso de innovación y generación de competencias. Este modelo de análisis al no concentrarse exclusivamente en la transacción de bienes y servicios permite superar tanto los enfoques sectoriales como aquellos solamente orientados a los agentes individuales.

Las dos tramas estudiadas se basan en el desarrollo de ventajas competitivas a partir de relaciones de cooperación que facilitan los procesos de aprendizaje y de circulación de conocimiento tácito y codificado, dando lugar a la creación de ventajas competitivas individuales y grupales. Estos procesos se han visto facilitados por la generación de lenguajes y códigos comunes que facilitaron la coordinación y mejoraron la especialización y división de las actividades, convirtiendo a cada una de las tramas en un espacio de generación de ventajas competitivas dinámicas.

En ambas tramas, el núcleo que organiza las interacciones esta constituido por un actor público (CNEA en un caso y CONAE en el otro) creado por el Estado Nacional a los efectos de desarrollar conocimientos y tecnologías en cada uno de los sectores indicados y que, a diferencia de otras instituciones o centros públicos de ciencia y tecnología, promovieron diferentes acciones orientadas a la conformación de empresas mixtas con el objeto de desarrollar un aparato industrial en sus sectores de referencia.

El sector nuclear presenta un grado de desarrollo superior producto de la diferencia histórica de conformación de cada uno de los núcleos. Sin embargo, actualmente este sector presenta un estancamiento pronunciado como consecuencia de la cancelación del plan nuclear a finales de la década del ochenta y la ausencia de una plan alternativo que fije nuevos objetivos a mediano plazo, a diferencia de la trama espacial que se encuentra atravesando por una fase de expansión que se apoya en agentes y estructuras preexistentes. Estas diferencias son la causa de una cierta preponderancia de las observaciones y recomendaciones referidas al sector nuclear, ya que su trayectoria histórica permite extraer conclusiones más acabadas respecto de las diferentes variables consideradas.

Las acciones desarrolladas por el núcleo de la trama que favorecieron el desarrollo de un sector nuclear en Argentina y que han permitido, desde mediados de la década del ochenta, a los diferentes agentes que la integran insertarse en el mercado externo como proveedores de tecnología nuclear y de otros productos derivados de la misma son:

- a) La conformación de un sistema de formación de recursos humanos en campos de especialidad inexistentes o poco desarrollados (“áreas de vacancia”) en el país de forma tal de garantizar el abastecimiento de personal calificado en las

³⁹ Tomado del Informe correspondiente al Módulo A, Componente I, elaborado por Roberto Kozulj (Coord.), Ailin Reising, Marisa García y Manuel Lugones.

diferentes áreas en desarrollo (física, metalurgia, ingeniería nuclear y radiología). Ello se realiza a través de institutos propios que se complementan mediante su régimen de ingreso con el sistema universitario nacional, lo que garantiza establecer un umbral mínimo de calificaciones, la generación de un lenguaje y códigos comunes que facilitan la comunicación entre los diferentes actores mediante mecanismos formales e informales y el desarrollo de nuevos campos de conocimientos.

- b) El establecimiento de convenios de cooperación –que involucran transferencia de conocimientos- para favorecer el desarrollo de nuevas tecnologías y competencias (por ejemplo: en la fabricación de elementos combustibles, producción de dióxido de uranio, construcción de centrales nucleares de potencia). A ello se agrega la adquisición llave en mano de tecnologías en cuyos contratos se anularon las cláusulas de dominios reservados (como en las centrales nucleares de Embalse y Atucha II).
- c) El cumplimiento de objetivos a mediano plazo (basado en la línea directriz de la autonomía nuclear) cuya concreción posibilitó una acumulación de competencias que permitieron asumir objetivos de creciente complejidad tecnológica. Los objetivos que se fueron estableciendo en el transcurso histórico fueron: (i) construir en el país reactores de investigación, (ii) construir reactores nucleares de potencia y (iii) fabricar localmente los diferentes suministros requeridos para autoabastecer un sector nuclear en expansión.
- d) La promoción de una industria nuclear a través de la transformación en empresas mixtas de ciertas áreas específicas de la CNEA (fabricación de combustibles nucleares, agua pesada y aleaciones especiales, entre otras) y elaborar una política de desarrollo de proveedores de insumos y componentes no específicamente nucleares (instrumentación, metalurgia, obras civiles). Dicho programa se sustentó en la capacidad de compra de la CNEA en el proceso de construcción de un parque de generación nucleoelectrónica.
- e) El apoyar estrategias de inserción a los mercados externos de las empresas mixtas del sector a través de las siguientes acciones: establecimiento de acuerdos de cooperación con agencias nucleares de otros países, el otorgamiento de garantías técnicas de los productos ofertados por las empresas y transferencia de actividades de comercialización a las mismas como ha sido el caso del Cobalto 60.

En la combinación de este conjunto de factores se sustentó el desarrollo de un sector nuclear orientado a la generación de la nucleoelectricidad logrando en treinta años de desarrollo el dominio del ciclo de combustible nuclear, el diseño y construcción de centrales nucleares de investigación y actuar como arquitecto industrial de centrales nucleares de potencia. Por otra parte, se fueron desarrollando otros campos de aplicación de la tecnología nuclear entre los que se destacan: nuevos materiales (fundamentalmente cerámicos), medicina nuclear (producción de moléculas irradiadas, técnicas de tratamiento y diagnóstico y equipos de radioterapia), microcomponentes y fuentes energéticas alternativas.

En el caso de la trama espacial se observa que las líneas estratégicas de la CONAE persiguen lineamientos similares a los desarrollados por la CNEA:

- i) formación de recursos humanos especializados en el diseño de ciclos de información espacial,
- ii) establecimiento de acuerdos de cooperación tecnológica con organismos nacionales e internacionales,

- iii) consecución de objetivos de desarrollo tecnológico de creciente complejidad en el tiempo que garanticen autosuficiencia de generación, recepción y transmisión de datos satelitales y puesta en órbita de satélites y
- iv) desarrollo de empresas asociadas con el objeto de conformar una industria espacial.

No sorprenden las similitudes entre los lineamientos estratégicos de los núcleos de ambas tramas ya que la gerencia de la CONAE –así como también parte de los actores con los que la institución se ha asociado- proviene del sector nuclear.

Estos lineamientos estratégicos se adecuaron a las especificidades particulares de la trama espacial, de escaso y tardío desarrollo en el país:

- i) Orientación estratégica al diseño de ciclos de información espacial. En particular aquellos centrados en la gestión de emergencias con una visión superadora de la puramente ambientalista.
- ii) Escaso desarrollo de una infraestructura propia de I+D. Ello ha reforzado la necesidad de vincularse con otras instituciones nacionales de Ciencia y tecnología para desarrollar los distintos componentes satelitales, estaciones de recepción y procesamiento de datos y diseño y construcción de un inyector satelital.
- iii) Establecimiento de acuerdos multinacionales con el objeto de abaratar los costos de lanzamiento de satélites de observación, ampliar el número de instrumentos de observación y acceder a fuentes adicionales de información provista por satélites de terceros países.

Finalmente, en relación al diagnóstico de las tramas, es necesario destacar el papel de la firma INVAP en el desarrollo actual de ambos sectores:

- A diferencia de las otras firmas del sector nuclear, INVAP opera en la cadena final de valor desarrollando una amplia gama de tecnologías, hecho que favoreció su temprana inserción a los mercados externos.
- INVAP lidera la inserción externa del sector nuclear al concentrar el 48% de las exportaciones para el período 1994-2004. Ello se sustenta en su temprana inserción a los mercados externos y en la variada oferta de productos, si bien su principal actividad se concentra en el diseño y construcción de reactores nucleares de investigación.
- Las competencias desarrolladas por la firma la ubican actualmente como proveedor de primera línea del sector espacial. Por lo tanto, INVAP es el principal nexo de contacto entre el sector nuclear y espacial.
- INVAP constituyó a principios de la década del noventa una empresa satélite (INVAP Ingeniería S.A.) que ha logrado insertarse de forma creciente en otros segmentos de actividad como proveedor de equipos y servicios industriales, principalmente para el sector hidrocarbúrico localizado en la provincia de Neuquén.

A nivel internacional, por su importancia estratégica en materia de desarrollo, los plazos de maduración de las tecnologías implicadas, los costos de las inversiones requeridas y los requerimientos de seguridad hacen que los Estados nacionales jueguen un rol central en ambos sectores. Sin embargo, como se hiciera mención más

arriba, mientras que el sector espacial se encuentra en plena fase de desarrollo, el abandono del plan nuclear ha conducido a un estancamiento de este último sector. Esto pone en evidencia que la principal flaqueza de estos sectores es su dependencia de la acción estatal en materia de desarrollo y sostenimiento de ambas actividades.

En el caso del sector nuclear, el debilitamiento de la acción estatal condujo a:

- Reducción de la actividad nucleoelectrica. Ello ha traído como consecuencia, por un lado, la existencia de capacidad ociosa en las industrias de suministros nucleares y, por el otro, una menor diversidad en la oferta energética en el país.
- Pérdida de integración, de capacidades científico-tecnológicas y de recursos económico-financieros del sector.
- Pérdida de recursos humanos calificados.

Es posible esperar que, si no se implementan políticas tendientes a modificar la situación descrita en los puntos anteriores, la trama nuclear experimente una mayor desarticulación. Sobre estas consideraciones, el equipo técnico responsable de este informe acerca del sector nuclear considera oportuno recomendar:

- Retomar a la nucleoelectricidad como aspecto nodal del complejo nuclear. Ello implicaría revertir la desarticulación del sector entre actividades nucleoelectricas y demás aplicaciones de la energía nuclear.
- Realizar estudios de factibilidad para extender la vida útil de las centrales de Atucha y Embalse.
- Concluir las obras de Atucha II, lo que permitiría aumentar la oferta de fuentes energéticas.
- Reformular un plan nuclear con metas a mediano plazo garantizando un incremento de la inversión en el sector. Una parte de la misma puede ser financiada a través de los ingresos generados por la actividad nucleoelectrica. Ello implica, entre otros aspectos, el cumplimiento del pago del canon a la CNEA por parte de la empresa NASA, fijado en el acto de transferencia de la administración de las centrales nucleares.
- Proseguir con la política de formación de recursos humanos en áreas innovadoras que satisfagan las demandas del sector productivo y de servicios. Ello requerirá adicionalmente garantizar la incorporación de los jóvenes egresados para revertir el envejecimiento de la planta de investigadores y técnicos de la CNEA y sus centros atómicos.
- Fortalecer y estimular la articulación del complejo nuclear con la sociedad en su conjunto en torno a la difusión social del uso de tecnologías nucleares de última generación. En este sentido, se recomienda generar estrategias tendientes a revertir el imaginario social negativo vinculado con la energía nuclear y sus aplicaciones.
- Fortalecer la inserción a los mercados externos de las firmas del sector a través de estrategias asociativas (como la realizada por CONUAR y FAE para operar en Brasil) tanto en la comercialización de insumos específicos al sector

nuclear como de otros productos derivados (por ejemplo aleaciones especiales, insumos químicos). Asociado a ello, evaluar la pertinencia de transferir las actividades de producción y comercialización de molibdeno 99 y otros radioisótopos y servicios de irradiación a la firma DIOXITEK.

En el caso del sector espacial las recomendaciones del equipo técnico responsable del informe apuntan a continuar con el cumplimiento del Plan Espacial 2004-2015, en lo referido a metas tales como:

- construir y poner en órbita los satélites previstos
- ampliar la capacidad de recepción de la Estación Terrena Córdoba y poner en función la Estación Terrena de Tierra del Fuego
- desarrollar capacidades propias para la puesta en órbita de plataformas de observación terrestre (inyector espacial y planta de suministro de combustible)
- incrementar la fabricación local de componentes.

Ello implicaría garantizar el cumplimiento del cronograma de inversión anunciado por el Tesoro Nacional de setecientos millones de pesos para el período de referencia.

Con respecto al papel de estos sectores en el desarrollo de la industria local, las medidas tendientes a reactivar el sector nuclear permitirán la expansión de las empresas existentes. En la medida que dichas empresas fueron creadas en un contexto macroeconómico distinto al actual y en el marco de una fuerte expansión de la infraestructura en el sector nuclear, las mismas pudieron consolidar capacidades competitivas que les permitió enfrentar el escenario adverso de los noventa. No es así en el caso del sector espacial, razón por la cual los diferentes intentos de creación de empresas mixtas de capital mayoritario privado (VENG y ArSat) no han logrado plasmarse a la fecha por la ausencia de capitales privados interesados en invertir en el sector. Ello requerirá la creación de mecanismos especiales que den lugar a la constitución de dichas empresas atendiendo a las nuevas condiciones de funcionamiento de la economía.

Finalmente, tanto la CNEA como la CONAE deberán desarrollar programas de desarrollo de proveedores locales (mediante actividades de capacitación y transferencia de tecnología) para estimular la participación de la industria local en sus diferentes programas de I+D. Ello permitirá, por un lado, reducir los requerimientos de insumos importados, y por el otro, fortalecer la capacidades competitivas y estimular el desarrollo de una cartera de productos diferenciados que favorezca la inserción externa de las empresas proveedoras. De esta forma, se podrá aprovechar la capacidad de derrame de ambos sectores en otros campos de actividad vinculados: metalurgia y software por nombrar dos sectores.

Anexo C. Complejo biotecnológico

Síntesis y conclusiones⁴⁰

En relación con el complejo biotecnológico, se torna evidente la necesidad de formular políticas públicas para el sector. En esta sección se presentan algunos elementos y propuestas al respecto.

En primer lugar, cabe subrayar la importancia de la biología molecular como base científica para la biotecnología. Un informe realizado hace cinco años señala las fortalezas y debilidades en Argentina en relación a esta ciencia básica⁴¹:

“Un informe sobre la investigación en biología molecular (BM) en la Argentina debería comenzar enfatizando que, en ciertas áreas de la disciplina, un pequeño número de investigadores está trabajando de manera productiva en temas de punta de sus respectivos campos. Por otra parte, globalmente hablando, dado el tamaño del país y el número de sus instituciones académicas, la investigación en biología molecular es seriamente deficiente en cuanto a la cantidad de la producción de primer nivel.

Además, la investigación en BM está centrada en unas pocas áreas, mientras que algunos campos de rápido crecimiento, como neurobiología celular y molecular, genética del desarrollo, biología estructural, genómica y biología computacional, se encuentran muy pobremente representados o están totalmente ausentes. Llamativamente, la investigación biomédica y la biología humana parecen haber ignorado el avance espectacular que el uso de la biología molecular trajo en todo el mundo a muchas áreas de esos campos”.

La importancia de la interdisciplinariedad en estas investigaciones ha sido recalcada en diversos foros y documentos, como es el caso de las conclusiones de un reciente taller sobre biotecnología en girasol⁴². El progreso de las investigaciones y su aplicación, muestran que la biotecnología requiere de una estrecha colaboración interdisciplinaria entre biotecnólogos, biólogos moleculares, genetistas, bioquímicos, ingenieros, fisiólogos, informáticos, fitomejoradores, autoridades regulatorias, empresas de innovación, sector privado y sector público.

Orientaciones políticas posibles

La biotecnología es una herramienta que permite desarrollar productos y servicios innovadores, más eficientes o económicos. Para ello necesita de nuevas empresas con base en el conocimiento científico en los diversos sectores productivos que puedan interactuar eficientemente con el sector académico. Puede colaborar también, en el impulso de economías regionales, a través de la resolución de problemas productivos de pequeños y medianos productores, por ejemplo en la mejora en el

⁴⁰ Tomado del Informe correspondiente al Módulo A, Componente II, elaborado por Alberto Díaz, Graciela Gutman y Daniel Roisinblit.

⁴¹ Revista Ciencia Hoy, N° 57, Junio/Julio 2000; fragmento de la evaluación sobre biología molecular encargada por la Fundación Antorchas a un grupo de investigadores del exterior.

⁴² Informe Taller de Biotecnología en Girasol. ASAGIR. 2005.

rendimiento de sus cultivos, producción de alimentos, y actividades productivas en las distintas regiones del país, muchas de las cuales pueden surgir a partir de la difusión o transferencia de conocimientos existentes.

Cabe mencionar que las principales actividades de apoyo científico a los principales sectores agrícolas tradicionales, se llevan a cabo en el INTA. Sin embargo, las posibilidades que ofrece la biotecnología para resolver problemas de manejo de plagas, mejora en el rendimiento o la calidad de un cultivo, están lejos del acceso del pequeño productor en general.

La oferta y demanda de investigación en biotecnología

Para plantear una política científica que tienda a impulsar la utilización de la biotecnología como herramienta para el desarrollo se requiere partir del conocimiento de problemáticas dadas, ya que la biotecnología puede ofrecer posibles soluciones frente a determinados problemas, pero a veces las soluciones más adecuadas pueden no requerir la utilización de modificaciones genéticas.

Las problemáticas dadas pueden ser analizadas a fin de observar el conjunto de las tecnologías posibles y evaluar las ventajas que puede ofrecer la biotecnología. Este tipo de análisis requiere de una mirada “desde” la ciencia, ya que un pequeño o mediano productor, tanto como un ciudadano común, difícilmente posea la capacidad de discernir, frente a sus problemáticas o limitaciones productivas, qué soluciones pueden abordarse desde la biotecnología y cuáles no.

Por este motivo, el desarrollo de la biotecnología requiere de una detección o identificación de la demanda desde los centros creadores de conocimiento. Esta condición es extensible al sector público nacional, provincial y municipal en los ámbitos de la producción, la salud pública, la seguridad, el ambiente, la economía y la educación.

Es posible mencionar demandas o necesidades que pueden ser satisfechas en el ámbito del Estado como posibles vías para identificar demandas y establecer vinculaciones y promociones necesarias para generar nuevas oportunidades de desarrollo socio-productivo; por ejemplo:

- a) en salud pública, se puede examinar qué enfermedades de importancia epidemiológica (rabia, enfermedad de Chagas, dengue, enfermedades transmitidas por los alimentos, virus de la inmunodeficiencia humana,) necesitan del desarrollo de diagnóstico, vacunas o medicamentos para sustituir importaciones o porque no hay en el mercado internacional;
- b) en problemas ambientales es posible considerar desarrollos sobre biorremediación y biodetección de contaminantes.

Es por ello que el establecimiento de relaciones entre los problemas identificados y el sistema científico debe ser una tarea central, a fin de orientar la política científica en biotecnología hacia la resolución de problemas.

Resaltan dos temas de alta incidencia en el país en el área de salud humana y animal: la Enfermedad de Chagas y a la Fiebre Aftosa (FA):

- La FA, problema de sanidad animal, está controlada con vacunación desde hace unos años. La base de este resultado es la escuela de virología animal

pública (CEVAN, INTA), sus técnicas para controles epidemiológicos moleculares, control de vacunas, a los que hay que sumar la industria veterinaria con alta capacidad para fabricar vacunas y distribuirlas. Sin embargo esto no alcanzó para acabar con la FA y controlarla: **fue necesaria una política y gestión desde los funcionarios nacionales para utilizar exitosamente los elementos mencionados en este párrafo.**

- No es lo que sucede con la enfermedad de Chagas. Es cierto que el problema es de mayor envergadura y más complejo. Sin embargo, los numerosos grupos de investigación de alto nivel que existen en el país, que publican en las mejores revistas internacionales y que acaban de participar con grupos internacionales en el secuenciamiento del genoma del Trypanosoma Crucis, pueden ser la base para plantear una política para acabar con la enfermedad.

Tanto en el país como en la región, existen capacidades importantes en relación a parasitología molecular, como ha sido reconocido en forma reciente⁴³:

“... vale la pena resaltar que, en Buenos Aires, así como en otros importantes centros latinoamericanos, hay considerable fortaleza en parasitología molecular. Incluso, algunos buenos laboratorios están trabajando sobre transducción de señales y control del crecimiento y diferenciación celulares. Varios laboratorios argentinos, especialmente uno en Rosario, están haciendo un buen trabajo en biología molecular de procariontes; y en varias universidades e institutos gubernamentales de investigación, en Buenos Aires y en las provincias, se está trabajando en biología molecular de plantas. Se continúan haciendo importantes contribuciones en el área de la glicobiología, siguiendo la tradición de Leloir. Hay mucha actividad en las áreas tradicionales de glicosilación de proteínas y de síntesis y degradación de azúcares y oligosacáridos. Además, recientemente un investigador argentino –que estaba en el IIB (Fundación Campomar) y ahora trabaja en la UNSan Martín– ha logrado adelantos ampliamente reconocidos en el estudio del mecanismo de control de calidad que opera en las glicoproteínas recientemente sintetizadas en el retículo endoplásmico.”

Sin embargo, existe una dispersión importante en los grupos que trabajan en el tema y es débil la relación con el sector industrial. Esto último está vinculado con las posibilidades de éxito económico, pero también con sin una política activa del Estado.

De la investigación a la acción

Entre los puntos críticos que surgen del análisis realizado se encuentran:

- a) los escasos desarrollos en tecnologías de procesos (en general en los llamados bioprocesos y en el pasaje a escala industrial) en la industria en general y en la de alimentos en especial, lo que se refleja en los pocos proyectos y grupos de investigación que han accedido a financiamiento del FONCYT;
- b) la débil articulación entre demandas y ofertas de biotecnologías y la tenue conformación de un sistema público y privado que articule las relaciones intra e inter actores.

⁴³ Revista Ciencia Hoy N° 57, Junio/Julio 2000.

El Ministerio de Salud debería ser uno de los actores principales en la transferencia de los conocimientos biológicos a la sociedad y al aparato productivo, ya que cuenta con la ANLIS, integrado por varios institutos y centros nacionales: de microbiología, de virología y de genética, entre otros.

Esta discusión, todavía no superada y ni siquiera encaminada en Argentina, también con características particulares en cada caso está presente en los diferentes países del mundo.

Ciencias biológicas, biotecnología, nuevas organizaciones

En las sociedades desarrolladas, a partir de la Segunda Guerra Mundial, la creación de conocimientos, su difusión y producción, se ha estructurado en dos polos complementarios, pero no siempre bien conectados: las instituciones científicas académicas y la industria. Sin embargo, aún con sus conflictos y dificultades, estas dos ruedas logran con frecuencia girar juntas, en un continuo. Desde hace algunos años, los avances en las ciencias biológicas, de la biotecnología y de las tecnologías en general, más los cambios económicos relacionados a los anteriores, están llevando a modificaciones y nuevas configuraciones en la organización de la investigación académica.

La explosiva aparición de empresas de biotecnología en los Estados Unidos desde los ochenta, que se sigue reproduciendo con cada “nueva onda” tecnológica (genómica, proteómica, células madres), llevó a la aparición de industrias creativas que mantienen un ritmo de publicación de resultados originales en revistas internacionales de ciencia, provocando un cambio cultural (“los privados no publican”) que también influyó sobre las grandes empresas farmacéuticas y de semillas. Por otro lado, esto ha llevado a la necesaria creación de redes entre firmas grandes, chicas y universidades, provocando una mayor externalización de sus proyectos de investigación (sobre todo en el mercado de la biofarmacéutica). Tales rasgos, que constituyen una preocupación en los países desarrollados, no se están produciendo con igual intensidad en Argentina, si bien hay mayores acercamientos, contactos y proyectos con empresas (para cuyo financiamiento se cuenta con los PID del FONTAR). No obstante, tales tendencias no se generalizan y, menos aún, el trabajo en redes.

Es necesario, por consiguiente, establecer políticas que lleven a contar con investigaciones interdisciplinarias, integradas, interactivas y descentralizadas, ligadas en redes con los sectores productivos en las distintas regiones, fortaleciendo el desarrollo de las competencias y capacidades en el interior del país. Un paso alentador en este sentido es el proyecto de Ley de Promoción a la Biotecnología. La Ley prevé fondos para facilitar la creación de nuevas empresas innovadoras, especialmente “*Start-up*”.

Formación de recursos humanos: universidades con carreras de biotecnología

Las políticas de ciencia y tecnología se asientan en la calidad y extensión de los recursos humanos necesarios para llevarlas a cabo. En este aspecto, se debe señalar que existen no menos de seis universidades nacionales con carreras de Licenciatura en Biotecnología creadas entre 1990 y 1997. Se gradúa desde 1995 un número creciente de “*biotecnólogos*” por año en el país; se estima que actualmente habría aproximadamente 500 graduados en esta licenciatura⁴⁴, sin contar los recursos humanos provenientes de otras carreras con especializaciones en herramientas de biología molecular o maestrías en biotecnología. En consecuencia, se puede estimar

⁴⁴ D. Roisinblit, 2001.

que existen recursos humanos capacitados localmente que deben encontrar nuevos espacios laborales para ejercer su profesión. Este es uno de los puntos más conflictivos en la perspectiva de desarrollo profesional del biotecnólogo en el país. Actualmente el sector privado debe estar incorporando menos del 10% de los mismos y muchos continúan sus estudios en el exterior.

Si bien las carreras suelen ser de calidad (cosa comprobable por las evaluaciones que se realizan y porque sus egresados son aceptados en empleos en los principales centros de investigación del país y del exterior), en su mayoría los egresados son especialistas en biología molecular aplicada. Es débil la formación en bioprocesos y desarrollos en este campo. ***Se echa de menos la formación de ingenieros en biotecnología, de biotecnólogos con formación mixta de biología molecular e ingeniería, o de biotecnólogos con formación en ingeniería de alimentos.***

Un aspecto central, que debe ser incorporado en la agenda de quienes toman decisiones, tanto en el sector público como en el privado, es el de la consideración de los temas éticos y de percepción pública en el proceso de desarrollo de estas iniciativas. Se debe tener muy en cuenta que el dominio de la información genética de los organismos vivos conduce a la posibilidad de diseñar nuevas plantas, nuevos microorganismos y nuevos seres vivos. No está lejos el momento de que los ciudadanos relacionen a la biotecnología con problemas peores que los de la energía nuclear.

Por todas estas razones y sobre todo para mantener un sistema durable de investigación que establezca relaciones constantes y durables con el sector productivo, las autoridades públicas deben establecer un programa novedoso, dinámico y estable. Dicho programa debe establecer regulaciones activas de colaboración entre las universidades, las industrias y las redes de investigación públicos y privadas. Las autoridades deben promover que las universidades y centros de investigación dinamicen sus UVT u oficinas de transferencia y negocios con el propósito de promover la valorización de los conocimientos en el país o en el exterior. En tal sentido se debe:

- establecer contactos con instituciones afines del exterior y sobre todo donde haya argentinos trabajando
- establecer consorcios de investigación nacional, pero relacionados internacionalmente.
- favorecer tesis en empresas, becas en las mismas, becas para gente de empresas en universidades, paso de investigadores a empresas y que puedan volver, creación de emprendimientos *start-up*.
- establecer organizaciones (oficinas) especializadas en la gestión de las relaciones ciencia e industria o estructuras generales que faciliten el desarrollo de estrategias y oportunidades para la transferencia de tecnología.

Recomendaciones

- a) En el ámbito académico, las universidades deben aumentar sus acuerdos con empresas, implementar estrategias de patentamiento y generar activamente emprendimientos tipo *start up* y *spin off*.
- b) Se debe estimular una mayor participación de las industrias en la investigación pública para capitalizar el conocimiento adquirido; se pueden buscar y establecer diferentes formas de relación; la industria debe también publicar y tener investigaciones propias.

- c) Reforzar ciertas áreas de investigación en el sector agrícola, en temas como la fijación de nitrógeno, las interacciones biológicas en plantas y en fruto - horticultura, sobre todo por su relación con medianos y pequeños productores.
- d) Promocionar I+D en la industria de alimentos, ya que sólo representó el 4% de lo invertido por FONCYT en el período analizado, teniendo en cuenta la importancia de este sector en la economía del país y en su perfil de especialización internacional. Si bien tradicionalmente estas industrias se han considerado como poco innovadoras, la biotecnología abre múltiples oportunidades de acercar la ciencia a estas producciones (caso, entre otros, del Proyecto Genoma Humano) y otros proyectos genomas (plantas, animales y microorganismos), cambios que ya fueron detectados por las grandes empresas internacionales.

Para llevar estas iniciativas adelante, las autoridades nacionales y de las diferentes instituciones ligadas a la ciencia y tecnología deben:

1. Otorgar especial atención a las actividades de transferencia y comercialización de los conocimientos).
2. Abrir espacios a las oficinas encargadas de la transferencia en la gestión de las instituciones (especialmente en las universidades), donde se fijan las políticas de las mismas.
3. Destinar una parte importante de su presupuesto a la transferencia, a través de modalidades organizativas innovadoras y dinámicas (personal formado y motivado para hacer negocios, creación de nuevos cargos y nuevos puestos de trabajo, empresas innovadoras privadas relacionadas a sus instituciones de origen (en general, las universidades y el CONICET), entre otros aspectos.
4. Promover una formación continua de jóvenes tecnólogos.

Anexo D. Maquinaria agrícola

Síntesis y conclusiones⁴⁵

En la realización de este estudio, la atención se ha centrado principalmente sobre cuatro de los principales subsectores de maquinaria agrícola a nivel nacional: tractores, cosechadoras, sembradoras y pulverizadoras autopropulsadas. En los últimos años, y debido fundamentalmente a la fuerte inestabilidad que caracteriza la coyuntura económica de Argentina, estos subsectores evidenciaron una evolución con trayectorias marcadamente diferenciadas. Por un lado, las firmas nacionales productoras de tractores y cosechadoras fueron perdiendo participación en el mercado local de manera constante, a favor de las grandes firmas transnacionales, registrando actualmente un peso promedio dentro de sus segmentos que apenas ronda el 15%.

Por el contrario, los fabricantes argentinos de sembradoras, pulverizadoras y agropartes se han afianzado hasta ocupar importantes porciones del mercado y hoy explican entre un 93% y un 99% de las ventas totales de sus segmentos. En función de ello, el desarrollo de las actividades en campo se concentraron fundamentalmente en el análisis del desempeño y la conducta innovadora de los subsectores de sembradoras y pulverizadoras autopropulsadas, a la vez que también se indagó en el comportamiento de algunas firmas agropartistas de relevancia. Sin embargo, se destaca que los resultados presentados son representativos, en buena medida, del comportamiento de la mayoría de las firmas nacionales del sector.

A modo de síntesis general, las principales características del sector productor de maquinaria agrícola que surgen de este trabajo son las siguientes:

a) Las empresas nacionales presentan un marcado perfil de PYME familiares, con una larga tradición en el sector y fuerte arraigo local, mostrando un importante nivel de concentración geográfica, ya que el 95% de estas empresas se encuentran radicadas en las provincias de Santa Fe, Córdoba, Buenos Aires y Entre Ríos. Además, la composición del personal de estas firmas presenta una baja participación de profesionales técnicos, ingenieros o egresados de ciencias duras, en favor de la intervención de “idóneos” con una larga experiencia práctica dentro de cada una de las empresas. La mayor parte de estas firmas operan como ensambladoras, y al mismo tiempo desarrollan un amplio *mix* de productos.

El elevado grado de concentración territorial que presentan estas firmas ha permitido el desarrollo de una vasta red de proveedores locales y nacionales, encargados del abastecimiento a la industria de la mayor parte de sus insumos y componentes; aunque también se verifica la carencia de algunos proveedores, tanto en el área local como regional, que abastezcan de ciertos insumos considerados claves, como el acero, que proviene de las plantas siderúrgicas instaladas en el norte de Buenos Aires y los alrededores de Rosario, los rodamientos, bulones y ferroleaciones -provistos en general por fabricantes e importadores de Buenos Aires y Rosario- y los neumáticos, que en general se fabrican en Buenos Aires, aunque en algunos casos son importados. Asimismo, entre los componentes que no se fabrican en el país (o que no cumplen con requerimientos mínimos de calidad y seguridad) se pueden mencionar

⁴⁵ Tomado del Informe elaborado por Gustavo Baruj, Miguel Giudicatti, Felipe Vismara y Fernando Porta.

las barras cardánicas (en algunos casos importadas de Europa), las espiras para sinfín, y algunos componentes de electrónica y tecnología satelital GPS.

En materia de innovación, todas las empresas manifiestan realizar una permanente actualización y modernización tecnológica de sus productos, pero no así de sus procesos. Estas actividades generalmente se desarrollan puertas adentro de las firmas (*in-house*), a través de equipos de trabajo conformados *ad hoc* con los técnicos e idóneos de mayor experiencia, liderados habitualmente por el dueño-fundador y con una baja participación de profesionales o técnicos exclusivamente dedicados a este tipo de tareas. Las actividades de I+D externa, de capacitación y la certificación de normas de calidad, resultan esfuerzos poco difundidos en la operatoria general de estas empresas.

El proceso de innovar, en general, no consiste en lanzar al mercado propuestas revolucionarias sino en la implementación periódica de mejoras incrementales resultado de las observaciones, reclamos y/o demandas puntuales que realizan los clientes, y de la copia y adaptación de novedades observadas en las distintas ferias nacionales e internacionales del sector.

Asimismo, en el desarrollo de su actividad innovadora, las firmas del sector también evidencian en general un escaso desarrollo de vínculos tanto con universidades, centros tecnológicos y laboratorios de pruebas y ensayos, como con consultores y/o servicios privados de I+D. Tampoco se verifica un desarrollo importante de interacciones entre las propias firmas que componen el sector.

No obstante esta caracterización que describe el comportamiento habitual de la mayor parte de las firmas nacionales, es importante destacar la existencia de un pequeño grupo de firmas locales, líderes en sus respectivos segmentos de mercado, que han desarrollado un comportamiento mucho más virtuoso. Si bien estas firmas comparten con las anteriores muchas de las características de empresa PYME familiar, se diferencian de aquellas en cuanto a su conducta respecto a una serie importante de ítems. Así, en materia de innovación, por ejemplo, este tipo de firma posee una mayor participación de profesionales y técnicos destinados exclusivamente al desarrollo de actividades de I+D (los cuales, en general, se desempeñan en unidades formales de ingeniería y diseño), sostienen actividades de capacitación para sus mandos medios y profesionales técnicos, y han introducido o son proclives a introducir la certificación de normas de calidad en sus procedimientos productivos.

En materia de comercialización externa, si bien es cierto que los volúmenes de venta internacional son marginales, estas firmas líderes se diferencian del grupo general en la medida que han optado por profundizar el canal de ventas externas, verificando una presencia activa en las corrientes internacionales desde hace ya varios años. En algunos casos, esta profundización de la conducta exportadora se ha materializado a través del desarrollo de emprendimientos asociativos con otras firmas, bajo la forma de consorcios de exportación.

El papel de las instituciones y programas oficiales de estímulo a las actividades de innovación merece un párrafo particular. En esta línea, es importante mencionar que todos los empresarios entrevistados afirmaron tener conocimiento y haber utilizado alguno de los instrumentos de apoyo a empresas y estímulo a las actividades de innovación brindados por instituciones y programas públicos tales como el FONTAR. En este punto, es ineludible resaltar el papel central que juegan organismos tales como la fundación CIDETER en la difusión de estos instrumentos, los que previamente a su intervención, eran herramientas prácticamente desconocidas o fueron escasamente utilizados por las empresas. Como ejemplo, entre 2003 y 2004 esta

fundación presentó proyectos al FONTAR por un valor total cercano a los 18 millones de pesos.

Finalmente, a continuación se exponen algunas consideraciones adicionales sobre aquellos tópicos puntuales del estudio que merecen ser particularmente destacados:

- a) En relación con las estrategias seguidas por las empresas del sector, se verifica una clara diferenciación entre las conductas de las firmas trasnacionales (proveedoras de tractores y cosechadoras) y las de capital nacional (fundamentalmente productoras de sembradoras, pulverizadoras y agropartes). Las acciones de las primeras se encuadran dentro del marco de una estrategia global que, a nivel MERCOSUR, encuentra su centro de producción en Brasil, posicionando a la Argentina como un centro de consumo en el que sólo se fabrican algunos componentes determinados. En este sentido, parecería que las firmas le reservaron al país un rol de especialización en algunos componentes o partes básicas que se incorporan en los bienes finales producidos por las terminales regionales. Todos los expertos consultados coinciden en que esta tendencia parece consolidada, y que no hay señales de cambio frente a la inercia de este comportamiento.
- b) En el interior del conjunto de empresas de capital nacional es posible verificar también diferencias en términos de las estrategias adoptadas. Por un lado, existe un grupo de firmas, de un tamaño mayor al promedio y que ocupan las porciones más significativas del mercado, cuyo comportamiento estratégico puede ser definido como ofensivo. En este sentido, dentro de este grupo de firmas es posible hallar empresas que en los últimos años han ampliado sus instalaciones productivas, incorporado bienes de capital, introducido avances sustantivos en cuanto a mejoras de producto y de proceso, incorporado nuevas tecnologías y personal altamente calificado. Este grupo verifica también un mayor interés por el desarrollo de sus mercados de exportación, incluyendo en algunos casos el desarrollo de prácticas asociativas, bajo la forma de consorcios, para la comercialización de sus productos en mercados externos y hasta la radicación de plantas en el exterior, específicamente en Brasil, para ganar espacio en ese gran mercado.
- c) Sin embargo, el comportamiento más difundido entre las firmas que componen el sector bajo análisis, reviste características de índole defensivo. Las empresas en las que se identifica este tipo de comportamiento son aquellas de menor tamaño, que representan la mayor proporción de las firmas del sector. En estos casos, se verifican planteles con menor participación de personal altamente calificado, productos y procesos de menor complejidad tecnológica e inserción mínima o nula en mercados externos. Muchas de estas firmas funcionan como satélites o complemento de las grandes empresas del sector, atendiendo la demanda de los productos más estandarizados en mercados poco competidos.
- d) En este punto, pareciera que la tendencia general es hacia una concentración aún mayor de la producción en manos de las empresas más dinámicas, reservando a las más pequeñas un rol de abastecedoras o subsidiarias especializadas en algunos rubros específicos de aquellas.
- e) Otro de los elementos que resulta importante resaltar es la cuestión vinculada con lo ventajoso o no de conformar un amplio *mix* de productos en el esquema de oferta de las firmas nacionales. Así, desde una perspectiva teórica, la microeconomía demuestra los beneficios de una mayor especialización para

obtener ganancias por el aumento de escala y la reducción de costos, en pro de alcanzar una mayor eficiencia productiva. No obstante ello, las firmas locales del sector se han caracterizado por operar bajo una lógica de ampliación permanente de la gama de productos que ofertan a sus clientes. Esta lógica, responde en gran medida a la necesidad de satisfacer los variados requerimientos de estos consumidores con productos personalizados (*custom made*). En definitiva, esta estrategia que desde la perspectiva teórica parecería inadecuada ha permitido a las firmas locales mantener, e incluso incrementar, su participación en el mercado local.

- f) La dinámica de cambio constante en los métodos de producción agrícola genera en el sector una lógica de innovación basada en la copia o adaptación permanente de productos. Dadas las características de este escenario, aparece frente a las firmas la oportunidad, pero a la vez la necesidad, de poner en práctica adaptaciones y mejoras sistemáticas en la oferta de sus equipos, para no quedar rezagadas con relación a sus competidores y a los requerimientos de sus clientes. Las firmas locales parecen contar, entonces, con un espacio para mantener esta trayectoria de adaptación constante, fortalecida por la intensidad de las relaciones que establecen con los usuarios de sus productos.
- g) Las razones por las cuales el país se ha especializado en la fabricación de sembradoras y pulverizadoras, perdiendo los mercados de cosechadoras y tractores en manos de las firmas transnacionales, también merecen ser destacadas. Al respecto, es posible mencionar dos hipótesis explicativas que intentan dar cuenta de este hecho. La primera de ellas sostiene que la elevada participación de la producción nacional en las ventas de sembradoras y pulverizadoras, así como la capacidad de supervivencia de las firmas que las fabrican -en contraposición al avance de las importaciones en tractores y cosechadoras- responde a un fenómeno que se replica en otras industrias de bienes de capital, en las cuales los mercados de productos más costosos y de mayor complejidad tecnológica fueron ganados por los bienes importados, mientras que sólo los fabricantes nacionales abocados a la producción de equipos más simples lograron conservar su participación.
- h) La segunda hipótesis, si bien no invalida la primera, sostiene que existen barreras naturales determinadas por la adaptación de los equipos a las particularidades en materia de clima y suelos, que representan la principal razón por la cual se lograron conservar los mercados de sembradoras y pulverizadoras. Sumado a ello, el notable desarrollo evidenciado en la adopción de la tecnología de siembra directa en Argentina, comparado con el mercado internacional que aún no ha incorporado masivamente el uso de esta técnica, explica la baja proporción de las firmas extranjeras que participan en este mercado. Dadas estas condiciones, no es dable esperar que, al menos en el mediano plazo, los equipos importados puedan incorporarse masivamente en el mercado local de sembradoras y pulverizadoras.
- i) Actualmente, una importante proporción de partes y componentes, no solamente complejos sino también simples, son importados. En este sentido, se observa que en el mercado nacional hay buenas posibilidades para avanzar en la sustitución de estos componentes que forman parte de la producción de bienes finales. Esta posibilidad tenderá a cristalizarse de manera más efectiva en la medida que los niveles de actividad del sector de maquinaria agrícola se mantengan en una trayectoria ascendente.

- j) La elevada concentración regional que caracteriza al sector, torna ineludible la necesidad de analizar la existencia de vínculos virtuosos, al modo de distrito o *cluster*, entre las distintas firmas productoras de maquinaria agrícola. En este sentido, debe considerarse que el sector surgió de manera relativamente espontánea, a partir del establecimiento de colonias de inmigrantes en las zonas más fértiles de la Pampa Húmeda. Estos inmigrantes fueron desarrollando los primeros equipos nacionales para abastecer a un campo cada vez más próspero, dando lugar a los primeros asentamientos de la industria de implementos agrícolas, y configurando una alta concentración de las empresas fabricantes en esta región. Actualmente, es posible identificar algunos casos, especialmente en el Departamento Belgrano, que pueden asociarse a la idea de un *cluster* industrial medianamente conformado. De las impresiones recogidas en el trabajo de campo se destacan elementos positivos en la relación existente entre numerosas firmas productoras y la fundación CIDETER, como nexo de vinculación para el desarrollo de actividades en materia de capacitación, asistencia técnica y desarrollo de productos y procesos.
- k) Sin embargo, este conjunto de iniciativas es aún incipiente, los vínculos entre las firmas, interinstitucionales y entre ambos tipos de organizaciones son débiles, no se verifica la existencia de instituciones educativas de nivel técnico o universitario que asistan a las firmas y provean de mano de obra calificada, las relaciones con el sistema bancario son débiles o nulas, y las prácticas asociativas no son moneda corriente. Las características del surgimiento de estos agrupamientos de empresas, así como las características del mercado estudiado, hacen de estos *clusters* en formación una experiencia difícilmente replicable en otras zonas del país.
- l) Para favorecer y consolidar el desarrollo de estos conglomerados de firmas, parecería que una buena estrategia debería estar asociada al apoyo técnico y económico de aquellas instituciones convocantes, que actúan como difusores de las distintas oportunidades que brinda el mercado traduciendo sus especificidades al lenguaje empresarial.
- m) Por último, se destaca que las empresas coinciden en señalar que hay factores micro, meso y macroeconómicos que obstaculizan la innovación, tales como la escasez de personal técnico y capacitado en el desarrollo de oficios que se perdieron en la década pasada, el riesgo de innovar asociado a la facilidad de imitación por terceros y la consiguiente incertidumbre en el retorno de las inversiones efectuadas, o las dificultades no resueltas para acceder a fuentes de financiamiento que se adecuen a sus necesidades. La mayor parte de las empresas afirman que al trabajar con capital propio y ser renuentes al endeudamiento bancario, el crédito fiscal acumulado y retenido por el estado, complica aún mas su precaria situación financiera.