



## **INNOVACIÓN Y APRENDIZAJE: LAS REDES Y LOS SISTEMAS LOCALES**

Gabriel Yoguel  
Universidad Nacional de  
General Sarmiento

---

*Este trabajo fue realizado con la colaboración de Facundo Albornoz (Delta, Francia). Se agradece a Fabio Boscherini (EGIDA, Firenze, Italia) por el desarrollo de la sección específica sobre la política tecnológica en Italia.*



# Introducción

Este trabajo propone explorar las diferentes modalidades de política tecnológica orientada a la PyME. Se parte de la idea de que el objetivo de tal política consiste en generar, facilitar y ampliar el desarrollo de nuevas tecnologías y de cambios organizacionales que devenguen, a su vez, en mejoras de la capacidad competitiva, tanto de las firmas involucradas como del entramado productivo en general. Esta doble dimensión de la política expresa una dificultad a ser resuelta: políticas que favorezcan la *performance* de firmas individuales y políticas que se orienten al espacio económico (redes productivas y sistemas locales) en donde ellas se desenvuelven. La política tecnológica debe dar cuenta, entonces, de esta aparente tensión entre ambas dimensiones.

La necesidad de la política tecnológica constituye uno de los "acuerdos" más sólidos de la teoría económica. La naturaleza del conocimiento, su creación, interpretación, difusión, y apropiación contradicen las condiciones necesarias para un funcionamiento óptimo del mercado. Su indivisibilidad, la incertidumbre que entraña, su carácter de bien público (imperfecta apropiación), las externalidades, su funcionalidad estratégica, el poder de mercado (y el político) que potencialmente otorga, constituyen la racionalidad de su existencia.<sup>1</sup>

Por el contrario, los "desacuerdos" comienzan sobre como debe operar la política tecnológica: ¿Subsidios u otros estímulos a las empresas? ¿Reducir las fallas de mercado? ¿Concentrarse en la generación del conocimiento básico luego utilizado por las empresas? ¿Limitarse a la formación de los trabajadores? ¿Actuar sobre las interacciones entre empresas y entre éstas y las instituciones? etc. En nuestra opinión, tales desacuerdos reflejan la ambición de estipular un modelo único, genérico e independiente de las particularidades del espacio económico en donde las políticas

---

<sup>1</sup> Como evidencia del "acuerdo" respecto a la necesidad de políticas, remitirse directamente a los varios manuales que estandarizan el saber económico convencional: J. Tirole, Aghion y Howit (1999), Cabral (2001) Mass Collel.

son implementadas.

El desarrollo teórico realizado en la primera parte dará cuenta del vínculo complejo entre lo público y lo privado, de las transformaciones que exige la redefinición de la linealidad de la política de innovación que prevalecía hasta los años setenta, de la importancia del territorio y de las redes, como plataforma para pensar las políticas tecnológicas. El carácter local de las políticas a implementar vuelve esencial una capacidad que no ha sido uniformemente destacada por los responsables de la política pública: la capacidad de leer las necesidades de los sujetos a quienes tales políticas se dirigen. Esta capacidad de leer necesidades de las empresas ha sido revalorizada por varias experiencias de políticas tecnológicas contemporáneas que se comentan en el trabajo. Por ello, una política tecnológica apropiada para las PyME argentinas puede nutrirse de tales experiencias. La primera sección de este trabajo describe y sintetiza las experiencias y los elementos de política más relevantes. En la segunda parte, se desarrolla un ejercicio de propuestas para el caso argentino, en el que se combinan los lineamientos que arroja la teoría, la experiencia internacional y las necesidades específicas del sector PyME en la Argentina, identificadas por trabajos previos.

## 1. Marco analítico

### 1.1 La disolución del modelo lineal y la emergencia del "territorio" como objeto de la política tecnológica

El cambio tecnológico es un proceso complejo que involucra múltiples actores y facetas. Una manera de estilizar este proceso es hacer uso de la trilogía *schumpeteriana*: invención (aparición de un nuevo conocimiento producto de la investigación básica), investigación y desarrollo (búsqueda de aplicación de ese nuevo conocimiento; investigación aplicada) e innovación (su aplicación productiva). Los límites de estos tres momentos han sido siempre difusos. Sin embargo, las características del capitalismo, pre-

vias a la revolución asociada con la emergencia de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) y el desarrollo de nuevos paradigmas *tecnológico-organizacionales*, permitían que se asignaran roles diferenciados entre el sector público y el privado. Esta separación se plasmaba en lo que ha sido denominado como el modelo lineal de innovación, que suponía que el conocimiento, básicamente codificado, circulaba unidireccionalmente desde universidades, agencias y laboratorios de investigación hacia el sector privado. La linealidad de tal esquema no resiste la ampliación del flujo de conocimiento y su creciente importancia estratégica.

La complejidad del diseño de la política tecnológica aumenta al incorporar la evidencia de que los agentes también aprenden y generan conocimiento mediante una recombinación del conocimiento tácito –que adquiere un rol fundamental– y el codificado: la difusión tecnológica incorpora la codificación y la formalización de nuevos conocimientos; y la innovación se nutre de la transformación de conocimientos genéricos en tácitos, mediante la práctica de una firma particular. En el nuevo escenario, este proceso de desarrollo de innovaciones va más allá de la existencia de laboratorios de I&D formales y adquiere formas múltiples: internalización del conocimiento (transformación del conocimiento codificado en conocimiento tácito), socialización (conocimiento tácito de una empresa al resto del sistema), externalización (conocimiento tácito que deviene codificado) y transferencia (traspaso entre firmas de conocimiento codificado) (Nonaka y Takeuchi, 1995).

En este nuevo esquema la intensidad que alcanza el proceso innovador depende de la forma en que el conocimiento se genera, circula, es absorbido y se adapta a las necesidades específicas de los agentes. El conocimiento –especialmente el tácito– no se puede asimilar a la información, por lo que adquiere un rol central su circulación. Esto requiere poner énfasis en las articulaciones existentes entre los agentes. Es decir, la efectividad del sistema de innovación depende del grado de conexión existente entre los agentes y de su capacidad para absorber información y conocimientos. Esto, a su vez, da lugar a una revalorización tanto de los sistemas locales y *clusters* de empresas como de los recursos humanos y de la

organización del proceso de trabajo como elemento que facilita el desarrollo y el flujo de conocimiento no codificado.

Asimismo, dos factores resignifican la forma que adopta la vinculación entre los agentes y entre éstos y las instituciones:

- El rol clave que adquiere la tecnología y el desarrollo de procesos de aprendizaje en la creación de las ventajas competitivas de los agentes.
- El pasaje de la competitividad de firmas individuales a la competitividad sistémica de redes, tramas productivas y sistemas territoriales.

Así, tanto el desarrollo de competencias endógenas individuales a partir de la generación, difusión y transformación de conocimientos codificados y tácitos como el desarrollo de nuevas formas de vinculación que van más allá de las relaciones exclusivamente mercantiles (relaciones "no precio") se convierten en partes claves de la creación de ventajas competitivas dinámicas.

Como consecuencia, la forma como se relacionan las empresas (en adelante, estilo de vinculación privado–privado) cobra importancia estratégica a ser explotada por la política tecnológica. Gracias a la iteración de este vínculo, las firmas pueden desarrollar conocimientos tácitos y codificados que van más allá del vínculo que establecen con las instituciones que tradicionalmente generaban los conocimientos científicos y tecnológicos. La emergencia de este plano y su importancia creciente limita la efectividad de un diseño de política tecnológica centrado exclusivamente en la oferta o en la demanda de problemas puntuales de las empresas. Como emergentes del nuevo paradigma, el territorio y las redes productivas tienen un rol clave en el desarrollo de las ventajas competitivas de los agentes. Este rol también condiciona el diseño de la política científica y tecnológica y requiere mayor descentralización de ésta. Los elementos más destacables son los siguientes:

- El eje central no es sólo el sistema productivo (oferentes y demandantes) sino el sistema institucional (universidades, instituciones técnicas, legales, consultores, etc) el entorno de las firmas y las tramas productivas en las que actúan los agentes, los consumidores y, fundamentalmente, los vínculos entre las partes. En suma,

la política innovadora adquiere un carácter sistemático.

- Los recursos humanos son considerados portadores y vehículos de transmisión del conocimiento tácito, experimental y codificado
- El territorio pasa de ser un lugar en el que los agentes se apropian de externalidades a un nuevo factor productor de conocimiento. La trama productiva a su vez constituye un nuevo espacio en sí, en el que la relación privado-privado adquiere importancia singular para la generación de competencias.
- Las instituciones comienzan a cumplir un rol de *governance* (acciones de impacto local) más que de *government*, donde la *accountability* es clave.
- Los factores de diferenciación del territorio requieren algo más que la producción física de bienes: debido a que cada vez más las ventajas competitivas y los procesos de diferenciación se dan a través de la incorporación de conocimiento.

Aparte del entramado institucional tangible, el desarrollo institucional intangible, como el lenguaje y la confianza recíproca, adquieren un rol clave en el proceso de generación de fases de aprendizaje de los agentes.

## 1.2 La necesidad de traductores

La emergencia de un plano privado de generación de conocimiento y el desarrollo de flujos de ida y vuelta constituye un redireccionamiento del flujo de conocimiento. Esta transformación representa una modificación de la secuencia y de las jerarquías establecidas por la trilogía *schumpeteriana*, no el abandono de alguno de los elementos que la constituyen. Por ello, la investigación básica sigue nutriendo la base de conocimientos adoptables por la producción pero comparte ese protagonismo con la dinámica innovadora del sector productivo.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Existen múltiples ejemplos de sistemas locales tecnológicamente muy desarrollados (*Silicon Valley*, uno de ellos) en los que el éxito del sector privado en la generación de conocimientos aplicados dependió de la existencia previa de procesos de investigación básica muy significativos.

En este nuevo marco, la potenciación de procesos de aprendizaje que generen innovaciones y permitan obtener ventajas competitivas, requiere un mayor desarrollo de los sistemas locales y nacionales de innovación, la consolidación de tramas productivas y la emergencia de articuladores que permitan conectar el conjunto de planos involucrados. Al amplificarse la importancia del flujo de conocimiento se incrementa la relevancia de cómo éste es *vehiculado* en los tres planos mencionados. Cada dimensión del conocimiento tecnológico se expresa en diferentes lenguajes tanto al interior de las firmas (prácticas productivas que implican conocimiento específico con lenguajes específicos, la interpretación del ambiente en que las firmas operan y la interpretación de los procesos) como en su interacción con el resto de las firmas de su trama productiva y con el conjunto institucional (instituciones públicas, privadas y consultorías). La fluidez del sistema requiere, entonces, el desarrollo de traductores que vinculen y conecten los diversos lenguajes del sistema, que se ocupen de la gestión tecnológica y que potencien los procesos de aprendizaje colectivos.

La creciente importancia de los sistemas competitivos que operan en territorios específicos y en redes productivas, la emergencia del lenguaje como una institución en sí (Poma 2000) y la coexistencia de distintas jerarquías de lenguajes, implican que la práctica tecnológica adopte la forma de un proceso interactivo. Sin embargo, una condición óptima para que se genere esa interacción es el desarrollo de funciones de traducción y la emergencia de agentes traductores que pueden ser espontáneos o creados.<sup>3</sup> La dinámica generada a partir de esas interacciones puede volver complejo el lenguaje y, por lo tanto, generar procesos de aprendizaje más virtuosos.

---

<sup>3</sup> Como se verá en las próximas secciones, en la práctica esto requiere algún tipo de consultorías tecnológicas.

### 1.3 El diseño de políticas tecnológicas: la capacidad de leer necesidades

El diseño de políticas tecnológicas se ve obligado a contemplar acciones en el plano microeconómico (desarrollo de competencias tecnológicas, de redes de empresas y de sistemas territoriales) y meso económico (revalorización de las instituciones y del espacio de interacción de los agentes). En esa dirección, desde mediados de los años ochenta se aprecian múltiples experiencias de "intervención" en los países más avanzados, que materializan un cambio en los modelos de intervención vigentes entre la segunda post-guerra y mediados de los años setenta donde el rol clave del estado se asimilaba a la planificación indicativa. En Europa, por ejemplo, el enfoque de política tecnológica centralizada, inspirado en la experiencia francesa, concentrada en el diseño y en la implementación de la intervención (políticas "top-down") cede a una nueva estrategia de política descentralizada que asigna un rol clave a la autoridad y a los agentes locales en el marco de una fuerte interacción con las instituciones centrales ("políticas bottom-up"). El enfoque "bottom-up" implica:

- fuerte vinculación con la demanda y los demandantes (ausente en el enfoque de la oferta) y creación y aprendizaje institucional (ausentes en los enfoques centrados exclusivamente en la demanda y en mecanismos de asignación vía mercado).
- interrelación entre los planos estatal y privado, enriquecidos con la participación activa de instituciones locales, universidades, cámaras empresariales, centros de investigación, centros de servicios, empresas y agentes financieros. En ese sentido, los procesos de reconversión de los agentes económicos e instituciones no son concebidos como automáticos y requieren nuevas formas de intervención pública en las que se redefine el rol del Estado y del sector privado, apuntando a articulaciones que se adapten a los requerimientos específicos de la demanda.

En este marco, el "espacio público" (conformado por el conjunto de agentes e instituciones, y las interrelaciones por ellos establecidos) se impone como un objeto fundamental de la política tecnológica

La importancia y extensión del **espacio público** depende, entre otros aspectos, de la historia previa de las instituciones y agentes, y del tipo de organización socio-económica existente. En este marco, resulta clave el grado de complejidad alcanzado por el conjunto de las normas y reglas de comportamiento establecidas a lo largo del tiempo, aceptadas por todos los sujetos involucrados en la producción, y que determinan el funcionamiento, el alcance y la forma de interacción de los "agentes" y de las "instituciones". En este sentido, el mercado debe ser considerado una construcción social cuya relevancia y eficacia depende de la complejidad del resto del espacio público. Por lo tanto, las fallas del mercado, tanto en su función asignadora como selectiva de las conductas de los agentes,<sup>4</sup> son consecuencia y reflejo de debilidades del espacio público en el que está inserto. La política debe, entonces, apuntar a regenerar un sistema productivo a partir de una fuerte participación de los agentes e instituciones políticas, económicas y sociales.

Desde esta perspectiva, se admite que, tanto los rasgos iniciales como sus trayectorias históricas (conocimientos y competencias acumuladas), condicionan el menú de reacciones posibles y el sentido de la intervención. La intervención implica una construcción institucional que involucra agentes que no participaban en los esquemas de política anteriores. Por ello, la política tecnológica debe combinar la orientación *bottom-up* con ajustes continuos *top-down* que colaboren en la definición del entorno institucional y en el marco regulatorio. De aquí, que la política tecnológica necesite de un proceso acumulativo en el cual el gobierno nacional estimule experiencias locales y genere conexiones entre ellas, favoreciendo las vinculaciones entre agentes locales y estimulando cambios en sus procedimientos y rutinas tradicionales de interacción.

Además, la interacción "*bottom-up/top-down*" permite una vinculación con las necesidades de la demanda y una creación institucional. Mientras

---

<sup>4</sup> Entre las primeras, se destacan la falta de coordinación de la conducta de los agentes y la emergencia de distintos desequilibrios (desempleo, oferta excedente de fondos prestables, desencuentro entre la oferta y demanda de servicios de consultoría y capacitación a las firmas, etc.) El segundo tipo de fallas se manifiesta en que no necesariamente son seleccionadas las conductas más innovadoras.

que el primer aspecto está ausente en los enfoques supply-side que van por el lado de la oferta, el segundo está ausente en los enfoques market-oriented que van sólo por el lado de la demanda y que se centran exclusivamente en mecanismos de asignación vía mercado.

En la filosofía de intervención se fomenta el desarrollo de iniciativas estratégicas que apunten a modernizar y complejizar el conjunto de agentes económicos y el sistema de relaciones existente entre ellos. Por lo tanto, la intervención va más allá de la creación de subsidios directos, siendo clave el diseño de políticas que influyen sobre la estructura del sistema económico y sobre la formación de competencias tecnológicas. Es decir, se trata tanto de crear externalidades como de ampliarlas mediante la transformación del espacio en donde se desarrollan. Para ello, las rutinas y las modalidades de funcionamiento de las firmas y de las instituciones devienen en objeto de política, a fin de modificar las relaciones entre éstas y los agentes para poder desarrollar las "competencias específicas" necesarias para generar ventajas competitivas.

Desde el punto de vista tecnológico, los objetivos de este tipo de intervención se sustentan en los aspectos que son considerados centrales en la competitividad: (a) el fortalecimiento del sistema local en el cual operan los agentes, (b) el desarrollo de redes de firmas e instituciones (*networking*) y (c) la mejora de la interrelación entre universidades y centros tecnológicos con las empresas. Se trata de acciones para aumentar las competencias de las firmas, catalizar la circulación del conocimiento tácito y favorecer la circulación del conocimiento codificado a partir de la oferta y de la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación.

En ese marco, la política tecnológica apunta a promover la formación de *clusters* y de sistemas locales de agentes innovadores para lograr la reorganización de las firmas y de las instituciones, definir su especialización en contextos productivos de cooperación tanto de tipo vertical como horizontal. Este conjunto de acciones favorece el desarrollo de un lenguaje y de una base técnica común que incentiva la división del trabajo, la especialización y la complementariedad de los agentes e instituciones y, por lo tanto, crea las

externalidades claves para el aumento de la competitividad y para sostener un proceso de crecimiento genuino. Todo ello apunta a enriquecer el sistema nacional y local de innovación, es decir el conjunto de instituciones y agentes conformado por el sistema educativo, los sistemas públicos y privados de investigación, de asistencia técnica y de capacitación, el sistema productivo y el conjunto de interrelaciones existentes entre ellos.

Como este tipo de intervención no es automático, su implementación requiere un profundo conocimiento de las condiciones específicas de funcionamiento de las áreas, de los agentes que intervienen, de las problemáticas que enfrentan y una dotación de recursos humanos flexibles y de elevada calificación.<sup>5</sup> Los agentes que implementan las políticas actúan en el ámbito local, en gobiernos y en asociaciones empresariales, en universidades y en centros de servicio. Cumplen el rol de diseñar las intervenciones locales, negociar su compatibilidad con los objetivos nacionales y vincular los agentes económicos con las instituciones que ofertan servicios a las empresas, a partir del desarrollo de las funciones de "traducción" y de "decodificación", que explicitan la demanda de los agentes y la conectan con la oferta.

El carácter flexible de la política tecnológica se vincula al proceso de diferenciación de los agentes económicos y de la historia tecno-productiva de cada región. Por lo tanto, su desarrollo requiere una especificidad en las acciones, en las instituciones que las generan y en la existencia de canales públicos y privados localmente legitimados. Debido a esta especificidad no existen modelos predeterminados de intervención que puedan ser repetidos mecánicamente a otros contextos productivos y socioculturales.

En ese nuevo marco, en el que las interrelaciones público-privadas cobran una creciente importancia en el diseño y en la ejecución de políticas, la necesidad de coordinación estatal y privada es clave, debido a que se re-

---

***5** Esto constituye una restricción para el desarrollo de estas políticas en países de menor desarrollo relativo, donde el conocimiento necesario para tal política es más escaso. A su vez, se agrava por la dispersión geográfica que tienen estos países, dificultando la conceptualización del área o región de intervención.*

quiere especificar instrumentos y contenidos en el marco de situaciones mucho más heterogéneas que en el pasado.

A su vez, los nuevos esquemas de política parten del supuesto, ya sea implícito o explícito de que existen fuertes fallas de mercado en las principales áreas en las que está centrada la política tecnológica: capacitación, consultoría, asistencia técnica y gestión tecnológica. La múltiple existencia de planos de vinculación privado-privado, que deberían ser tenidos en cuenta en el diseño de políticas, se manifiesta, por ejemplo, en el hecho de que frecuentemente el que ejerce la demanda no es el que paga, mientras que el agente que ejerce influencia en el demandante no suele ser ni sujeto ni objeto de política. A esto se le suma la existencia de otra tensión entre la necesidad específica de la empresa y la finalidad buscada por los oferentes. Estas cuestiones requieren que la especificación de los instrumentos puede ser bien lograda mediante un proceso de lectura de las necesidades, que desarrolle mecanismos que logren incorporar la *voice* de los agentes privados en el diseño de la política y que puedan diferenciar aquellas necesidades particulares del interés sistémico de la red de producción.

En síntesis, una política tecnológica óptima debe dar cuenta del tránsito de (a) una visión global y nacional a otra específica de agentes y al espacio geográfico en el que actúan, (b) de la esfera pública al espacio público conceptualizado a partir de la interacción "estatal-privada" que, a su vez, tenga en cuenta la dimensión "privado-privado" y (c) de un enfoque de oferta a otro que coloca más énfasis en la relación entre los agentes y en la correcta lectura de sus necesidades innovadoras.

## 2. Experiencias de política tecnológica dirigida a PyME

En esta sección pasaremos revista a varios programas de política tecnológica de diferentes ámbitos geográficos de intervención: supranacional (el caso de la Unión Europea), nacional (Italia, Canadá, Estados Unidos, Irlanda

da y Alemania) y regionales (País Valenciano, en España, Baden-Wurtemberg, en Alemania, Escocia, en el Reino Unido, CITER, en Italia y el caso de Silicon Valley). Los diferentes planos geográficos están claramente vinculados y, a veces, son asimilables entre sí (veremos, por ejemplo, que la agencia de desarrollo tecnológico de Irlanda es financiada fundamentalmente por los fondos estructurales de la Unión Europea). Esto representa en sí una enseñanza que debería ser tomada en cuenta entre los argumentos que defienden una integración más profunda entre los países del Mercosur y aledaños, tanto por cuestiones ligadas al financiamiento, como por la sinergia que se provocaría al coordinar políticas de este tipo.

## 2.1 Experiencia supranacional

Uno de los elementos fundamentales del nuevo enfoque de política es el reconocimiento del carácter central que tiene la innovación en el desarrollo de ventajas competitivas de largo plazo de los agentes. En esa dirección la UE considera la innovación como un esfuerzo colectivo, sistémico, continuo y acumulativo y coloca un fuerte énfasis en el desarrollo de lo que en la literatura se estiliza como Sistema Nacional de Innovación, es decir el conjunto de instituciones y relaciones que determinan el desarrollo de las actividades de innovación en un país específico (Lundvall, 1992). En ese esfuerzo, la generación, difusión y apropiación de conocimiento, tanto codificado, como tácito como consecuencia de la I&D formal e informal y del desarrollo de redes juegan un rol clave en todas las actividades industriales y de servicios a las empresas. Se pasa de la idea de una economía basada en el conocimiento (*knowledge based economy*) al concepto de economía conducida por el conocimiento (*knowledge driven economy*). Esta transformación, que influirá decisivamente en el diseño de políticas tecnológicas e innovadoras, se sustenta en las siguientes ideas claves (Cowan y Van de Paal, 2000):

- Si bien, cada vez más el conocimiento se torna un *commodity* su absorción requiere la existencia y el desarrollo de elementos tácitos. En especial, debido a que la innovación es la combinación de conocimiento existente en nuevos productos y procesos, su desa-

rollo demanda: (a) acceso fácil y barato al conocimiento y por lo tanto focalizar las acciones en la distribución del conocimiento y (b) capacidades de absorción del conocimiento, lo que requiere fundamentalmente elementos tácitos previos (ubicados en las rutinas de las organizaciones y en los recursos humanos). Por las razones señaladas se asigna gran importancia a la movilidad de los recursos humanos, de los poseedores y de los vehículos de transmisión de ese tipo de conocimiento y del desarrollo de procesos de capacitación.

- Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) tienen un rol clave en la disminución del costo de generación y difusión del conocimiento. A su vez, estas tecnologías favorecen la formación de redes que potencian la circulación de conocimiento
- El grado de conectividad entre los agentes productores y los usuarios del conocimiento ha aumentado significativamente. En esa dirección se incentiva el desarrollo de *clusters* a partir de los cuales la circulación de conocimiento en especial tácito se potencia y tiene lugar a partir de relaciones "no-precio", más allá del mercado. A su vez, las redes aumentan la capacidad de los agentes para absorber conocimiento y para desarrollar actividades innovativas individuales o conjuntas.

En ese marco, la formulación de las políticas industriales, en general, y tecnológicas, en particular, de la comunidad adopta algunos principios fundamentales:

- Alentar y fomentar una cultura innovadora en todas las industrias y sectores
- Fomentar el desarrollo de competencias tecnológicas de las firmas y de los recursos humanos.
- Identificar las competencias faltantes a partir de articuladores que cumplen funciones de consejería. Papel clave de la capacitación y de la asistencia técnica
- Fomentar el desarrollo de redes que incentiven la circulación del conocimiento y posibiliten el desarrollo de actividades innovadoras y de investigación y de desarrollo

- Fomentar el desarrollo de las tecnologías de la información y de la comunicación y el uso de patentes
- Ajustar la investigación hacia la innovación, tanto a nivel nacional como regional, lo que implica un especial régimen de incentivos
- crear y mejorar el marco regulatorio y financiero que apoye la innovación, en especial la de riesgo.

A su vez, los objetivos de la política tecnológica europea se concentran en:

- Contribuir al proceso de integración europea a través de mecanismos suprarregionales que estipulen un espacio tecnológico europeo
- La mejora de competencias tecnológicas, integrando incentivos disponibles y flujos de conocimiento con el crédito y la emergencia de oportunidades de mercado
- Incrementar la importancia para las firmas de un entorno institucional y macro adecuado, fomentando el incremento de las capacidades tecnológicas de universidades y centros de investigación.

Por lo tanto, esta nueva estrategia abandona el papel que anteriormente desarrollaba el gobierno central, asignándoles un papel primordial a las regiones y a los ámbitos locales.<sup>6</sup> En esta dirección, se trata de impulsar a los gobiernos nacionales a rediseñar sus políticas para que se encajen en el marco comunitario. Los gobiernos locales intentan crear un ambiente favorable para el desarrollo industrial, a través del involucramiento de los agentes públicos y privados en la definición de los programas comunes de desarrollo que apuntan a promover el desarrollo industrial y la innovación.<sup>7</sup>

En particular, se reconoce que las conductas innovadoras producen efectos

---

<sup>6</sup> *El abandono de este rol no implica, sin embargo, una ruptura total con lo que se venía haciendo, sino la activación de un nuevo proceso de aprendizaje que toma como base la experiencia anterior. Esto se encuadra en lo que Metcalfe (1994) concluye al afirmar que "la política tecnológica en un mundo evolutivo es política para una economía experimental"*.

<sup>7</sup> *A partir de programas de capacitación, consorcios para la exportación, centros de servicios, proyectos comunes de investigación y de tecnología, etc.*

de arrastre de las acciones colectivas y pueden generar condiciones susceptibles de catalizar las fuerzas, en el ámbito local o sectorial, para crear condiciones favorables para un desarrollo basado en la articulación de especializaciones recíprocas. Esto debe darse en un contexto caracterizado por relaciones cooperativas entre los agentes y que implican la creación de *networks* a partir de la interacción entre las fuerzas sociales, tendiente a consolidar los mecanismos de regulación en el marco de las reglas generales establecidas por las instituciones nacionales y comunitarias.

Se pone en evidencia la necesidad de que la política tecnológica debe desarrollarse a través de un conjunto de intervenciones y programas orientados a acompañar el ajuste del sector industrial en un contexto de integración económica y, por lo tanto, de más acentuada competencia y a acelerar el cambio organizacional y tecnológico de las empresas.

Se mezclan y están presentes dos enfoques diferentes. El primero considera que las acciones del Estado deben orientarse fundamentalmente a favorecer la creación, o el mayor desarrollo de externalidades para las empresas a partir del incremento de la competencia de las instituciones. El segundo, apunta a desarrollar intervenciones orientadas a favorecer y a acelerar los procesos de ajuste de las empresas, a través de la mejor utilización de su potencial tecnológico. La integración de estos dos enfoques requiere el desarrollo de acciones conjuntas a escala local para acceder a los programas de la comunidad. Esta circunstancia implica, necesariamente, la capacidad de individualizar intereses o problemáticas comunes, a partir de las cuales se formen redes de empresas, agrupaciones sectoriales y, también, grupos transnacionales tendientes a reorganizar la producción a través del desarrollo de procesos de especialización basados en la complementariedad de capacidades y conocimientos productivos y tecnológicos.

En este contexto, las acciones de política tecnológica se orientan hacia la definición y la "garantía" de las condiciones para la efectiva realización de las colaboraciones entre empresas y la definición de los mecanismos institucionales de cooperación entre cada país en el contexto común. El

eje de estas políticas está constituido por los organismos administrativos locales, mientras que el organismo de gobierno común tiene una función complementaria.<sup>8</sup>

Finalmente, cabe destacar que la UE define un enfoque coherente con la visión general de la acción colectiva, ya que determina acciones a escala comunitaria, cuyo objetivo supera la simple protección de las empresas para impulsar a las autoridades nacionales y locales a delinear conjuntamente sus acciones con la Comisión y a armonizar sus iniciativas, a través de la realización de programas integrados en los que participan distintos niveles institucionales.

Las políticas de la UE para las PyME a nivel tecnológico constituyen un ejemplo claro de cómo las políticas europeas se articulan a partir de tres distintos niveles de gobierno: en el ámbito comunitario, en el nacional y en el regional/local.

### **2.1.1 Algunos programas de desarrollo tecnológico e innovador de la UE orientados hacia PyME**

A continuación, se presentan los rasgos centrales de algunos programas de la UE orientados al desarrollo tecnológico de las empresas y regiones.

El Programa Esprit apunta a fomentar el desarrollo y la utilización de tecnologías de la información, consideradas críticas para el desarrollo de ventajas competitivas. Está dirigido a empresas e instituciones de investigación europeas de, al menos, dos países que presenten proyectos. El programa cubre las áreas de tecnología de *software*, tecnologías para

---

<sup>8</sup> Pero, en el contexto europeo los organismos locales no son las instancias regionales al interior de cada estado nacional, sino también, los mismos estados miembros. Por lo tanto, si bien el concepto de ámbito local representa la dimensión fundamental para el diseño e implementación de las políticas industriales, se crea un espacio para una multiplicidad de acciones de los estados nacionales. En especial, en la segunda parte de la década del noventa y en el marco de los programas de fondos estructurales la Unión Europea está dando creciente énfasis a la inversión en entrenamiento y desarrollo de las competencias tecnológicas en las regiones menos favorecidas.

componentes y subsistemas, multimedia, microprocesadores (OMI, *Open Microprocessor Systems Initiative*), computadoras de alta *performance* y redes, tecnologías para procesos empresariales, integración en manufactura, entre otros.

El programa Innovación y PyME se ubica en el cruce de los programas sobre investigación e innovación y los correspondientes a PyME de la UE en el marco del FP5 (1998-2002, quinto programa). El programa apoya a las PyME a innovar, desarrollar nuevos mercados e integrar nuevas tecnologías. A su vez, apunta a fomentar una cultura innovadora, a la creación de empresas de base tecnológica. En ese marco, se desarrollan un conjunto de actividades que van desde estudios,<sup>9</sup> proyectos de innovación, acciones piloto para el desarrollo de *start-ups* de excelencia, etc. Así, por ejemplo, los proyectos de innovación promueven la transferencia de tecnología combinando investigación aplicada y demostraciones específicas de proyectos de transferencia; el programa de políticas de innovación apoya el análisis y *benchmarking* de *performances* y políticas de innovación en Europa y el plan de innovación identifica tres áreas de acción: (a) fomentar la cultura innovadora, (b) diseñar un esquema de intervención que conduzca a la innovación y (c) mejorar la articulación entre investigación e innovación. Apoyado por el Programa Innovación y PyME, también destaca la acción de PRIDE, que desarrolla acciones para aumentar las posibilidades de éxito de proyectos de innovación, favoreciendo las competencias de las empresas a partir de (a) herramientas de *software* a medida de las empresas, (b) capacitación, y (c) seminarios. En tal sentido, PRIDE incluye los subprogramas GOPP (planeamiento de workshops) destinados a ayudar a las firmas a resolver problemas especialmente en pro-

---

<sup>9</sup> Entre ellos se destaca *Innobarometer 2001* que constituye una encuesta que apunta a identificar la experiencia y las prioridades de los empresarios en relación a las actividades innovadoras. En la versión del año 2001 se alcanzaron las siguientes conclusiones: (a) los principales objetivos de la innovación fueron aumentar la participación en el mercado y la rentabilidad, (b) la adquisición de equipamiento juega un rol clave, (c) el rol de los recursos humanos y del staff es clave, (d) compartir el conocimiento y el desarrollo de redes son considerados elementos importantes para desarrollar innovaciones, (e) el sistema impositivo desalienta el desarrollo de innovaciones, (f) la disponibilidad de recursos humanos es uno de los mayores problemas para efectuar innovaciones.

yectos de innovación, PMS que apunta a monitorear herramientas de *software* provistas por la UE, QUISCAN que auxilia a las firmas para consultar la base de datos de la Oficina Europea de Patentes, etc. El equipo de PRIDE está compuesto por consultores y especialistas de cuatro firmas europeas localizadas en Alemania (GOPA), en Luxemburgo (INBIS), en Reino Unido (PERA) y en Francia (PRODIDACT).

CORDIS, el servicio de información de investigación y desarrollo de la comunidad brinda diversos tipos de servicios y constituye una interfase para el acceso a estudios, estadísticas, programas de apoyo, etc. En ese contexto, a partir de 1994 se destaca el programa IRE (Regiones Europeas Innovadoras) que apunta a consolidar el intercambio de buenas prácticas, a permitir a las regiones el acceso a nuevos instrumentos y esquemas para promover la innovación, a crear un proceso interregional de aprendizaje y a colocar la innovación en un punto clave de la agenda regional. Se apoya en dos programas anteriores: RITTS (Estrategias para la Transferencia Regional de la Innovación y la Tecnología) y RIS (Estrategias Regionales de Innovación) que nuclea diecisiete regiones de la UE.

A su vez, se han hecho grandes esfuerzos para mejorar la participación de las PyME en los programas que se refieren a las actividades de Investigación y Desarrollo (I&D) de la UE, tales como el VALUE (orientado a difundir los resultados de la investigación científica básica) el BRITE EURAM II (I&D en materiales avanzados y tecnologías industriales, impulsa la participación de las PyME en actividades de I&D, desarrolla contactos con otras firmas y otras universidades). El programa CRAFT ayuda a las firmas agrupadas en alguna forma de consorcio a desarrollar investigaciones industriales a partir de problemáticas comunes (se admite la posibilidad de que terceros puedan llevar a cabo la investigación) Por otra parte, el programa STRIDE está destinado a las áreas menos desarrolladas y su objetivo consiste en fomentar la creación y el desarrollo de estructuras de investigación en áreas en las que no existen o son marcadamente insuficientes.

El programa SPRINT (Programa Estratégico para la Transferencia de la Innovación y Tecnología) se orienta en especial hacia el desarrollo de net-

works de innovadores, a través de la promoción de agregaciones de firmas y de instituciones, de acuerdo a las características territoriales y tecnológicas de la organización productiva. En el marco de SPRINT, un programa especial, MINT, apoya la difusión de tecnologías y la reestructuración industrial de PyME, a través de la creación de un network de consultores a lo largo de Europa. Estos programas apuntan a reforzar las redes productivas y el desarrollo del mercado de consultoría y de capacitación local al mismo tiempo.

Otros programas específicos vinculan las agencias locales por medio de la provisión de servicios a las firmas locales. Por ejemplo, en el sector de la industria textil y de la indumentaria, la UE ha fomentado la creación de un network transnacional de centros de servicios, para acompañar la actividad de las firmas individuales y de grupos de competidores locales al interior de una organización transnacional de relaciones flexible pero, al mismo tiempo, estable.

Dichos programas consisten en políticas estructurales orientadas a la creación de nuevas relaciones de producción entre líderes industriales, que constituyen elementos de un sistema local de producción, con el fin de aumentar el nivel innovador de grupos específicos de empresas y fomentar procesos de integración entre ellas. En este sentido, se lanzó un programa específico, llamado EUROMANAGEMENT, para ayudar a las PyME a participar en estos programas, creando una red de consultores y promotores locales.

Complementariamente, es interesante destacar el programa EUROTECH CAPITAL que constituyen grupos de *venture capital* que financia PyME de alta tecnología, el Programa PRISMA que facilita la certificación de estándares técnicos y el Programa RETEX que facilita la contratación de consultores para desarrollar procesos innovadores y el aseguramiento de la calidad en el sector textil.

## 2.2 Experiencias nacionales: Italia, Canadá, Irlanda, EE.UU y Alemania

### 2.2.1 Italia

Como ha sido analizado en una amplia y exhaustiva literatura (Becattini, 1987 y 1989; Brusco, 1989; Falzoni et al., 1992; Bertini, 1994; Bianchi, 1997; Poma, 2000 y Boscherini, 1996 y 1997, en Italia se ha desarrollado un complejo sistema de PyME y microempresas que generalmente se denomina Distritos Industriales y constituyen el eje de la economía italiana.<sup>10</sup> Resulta importante destacar que, más allá de los fenómenos espontáneos y endógenos que han impulsado y alentado su desarrollo, este sistema ha sido acompañado por un conjunto de políticas e instrumentos orientados a apoyar y fomentar las actividades y la competitividad de las PyME y de las microempresas (Boscherini, 2002).

Un primer plano de análisis alude al sistema institucional que, sobre todo en el nivel local, ha generado actividades y formas de apoyo y servicio a las PyME. En especial, las características específicas de los ámbitos territoriales locales y sus dinámicas institucionales han producido un sistema de apoyo a las empresas, muy efectivo y eficiente, que está integrado por distintas entidades y estructuras (instituciones de nivel estatal, centros de servicio y consorcios de garantía de créditos) (Nomisma, 1988; Boscherini y Yoguei, 1996).

El segundo plano de análisis se refiere a un conjunto de leyes definidas por el Estado Nacional que le proporcionan incentivos de carácter financiero a las empresas. Cabe recordar que, también, los gobiernos locales,<sup>11</sup>

---

<sup>10</sup> Al respecto, cabe recordar que en Italia las PyME y las microempresas dan cuenta del 60% de la producción industrial, del 70% del empleo y del 99% del número de empresas industriales.

<sup>11</sup> Desde un punto de vista administrativo, Italia se divide en veinte regiones. Cada región se compone, dependiendo del tamaño de cada una, de cierto número de provincias y, a su vez, en cada provincia existe una determinada cantidad de municipios o comunas.

definen leyes para las PyME enmarcados en las normas nacionales.<sup>12</sup> En especial se pondrá énfasis en una ley que se ha ido afirmando en los últimos años y que se refiere a la aplicación de la así llamada "programación pactada o consensuada" (integrada por los Pactos Territoriales y los Contratos de Área), la cual constituye un instrumento sumamente innovador que ha sido adoptado también por la Unión Europea.

### **El sistema institucional de apoyo a las PyME: el nuevo rol de las instituciones locales**

La experiencia italiana de intervención territorial ilustra cómo la localización de actividades de investigación, pública y privada, y de actividades productivas en el interior de un área estructurada y circunscripta, determina la posibilidad de sinergia entre el mundo científico y el mundo industrial, fomentando un ambiente favorable para la creación de nuevas empresas innovadoras. La constitución de estos centros parte, algunas veces, de la presunción de la incapacidad del sector productivo de expresar una demanda de servicios y de la atribución de proponer de la entidad pública que asume el riesgo financiero y político de la iniciativa.

El sistema institucional que acompaña y apoya las actividades de las empresas, integrado por instituciones públicas y privadas locales, cámaras empresariales, bancos, agencias de desarrollo, centros tecnológicos, entre otros, ha desempeñado un papel clave para el éxito de los sistemas de PyME en Italia.

Las características, las modalidades de funcionamiento y la eficiencia del sistema institucional ha sido ampliamente estudiada (Nomisma, 1988; Becattini, 1987 y 1989; Brusco, 1989; Boscherini, 1996; Boscherini y Yoguél, 1996; Bertini, 2000). Interesa poner en evidencia la evolución reciente y en especial las innovaciones legislativas implementadas por la lla-

---

<sup>12</sup> Cabe destacar que el proceso de unión económica europeo define el marco legal en el cual diseñar las leyes que deben cumplir con los criterios establecidos por la Unión Europea. Además, dichas leyes, tanto nacionales como locales, operan conjuntamente con los fondos y programas de apoyo de la Unión.

mada Ley Bassanini (Decreto Legislativo del Estado Nacional 112, de 1998) que delega a las instituciones públicas locales (las Regiones) algunas funciones que anteriormente le correspondían al Estado Nacional, principalmente las que se refieren al diseño e implementación de políticas de desarrollo para el sistema productivo local. En este sentido, la innovación que introduce la Ley Bassanini consiste en que transfiere a las Regiones la gestión, y los correspondientes recursos financieros, de algunas leyes de apoyo nacional (ver Recuadro 1). De esta manera el rol de las Regiones se amplía tanto en términos cuantitativos –dado que adquiere nuevos ámbitos de competencia directa– como cualitativos, dado que la nueva situación requiere el desarrollo de una programación de las políticas de apoyo que deben conducir al diseño y la sucesiva implementación de un Plan Económico Regional, en el cual se definen los objetivos específicos de cada región y la asignación de los recursos financieros que llegan de las leyes nacionales delegadas,<sup>13</sup> lo que debería constituir un instrumento eficaz para solucionar y acercarse más a los problemas y exigencias locales.

El diseño del Plan Económico Regional involucra a todos los agentes económicos y sociales relevantes en la región, es decir, representa un proceso de diseño consensuado en el que, bajo la coordinación de la Región, se definen las prioridades y las respuestas más adecuadas de acuerdo a las especificidades regionales. En suma, se trata de "construir" un conjunto de herramientas y políticas para el sistema productivo en el nivel regional a partir de un enfoque *bottom-up* (desde abajo) que en su proceso de diseño involucra a los mismo "usuarios".

En este sentido, para aprovechar los recursos que se reciben del Estado Central (y también de la Unión Europea), resulta clave, por un lado, la capacidad que tienen las regiones para estimular dicho proceso de diseño de un "proyecto de desarrollo regional" (a través del Programa Económi-

---

**13** Al respecto, cabe recordar que otro aspecto importante de la Ley Bassanini concierne a la institución de un Fondo Único Regional, en el cual se depositan los recursos financieros de cada ley. Los recursos, luego, pueden asignarse al financiamiento de las iniciativas que la Región, de acuerdo a la necesidades identificadas por el Plan Económico Regional, considere más importantes.

co Regional) y, por el otro, la capacidad y la predisposición que tienen los agentes regionales para la interacción en el marco de un enfoque consensuado en el proceso de definición de políticas. El Plan Económico Regional, por lo tanto, se parece mucho a los Documentos de Programación (Docup) diseñados para la gestión de los Fondos Estructurales de la Unión Europea. En este sentido, involucra áreas críticas, instrumentos y acciones. Es decir, se identifica un conjunto de temas relevantes áreas críticas, se definen los instrumentos disponibles para abordar dichos temas y, consecuentemente, se diseñan las acciones para implementar los instrumentos. Además, dichos planos se caracterizan también por una elevada flexibilidad dado que prevén mecanismos de ajuste y evaluación continua.<sup>14</sup>

En el contexto señalado, se destacan un conjunto de instituciones nacionales que se ocupan del desarrollo de políticas tecnológicas en Italia.<sup>15</sup>

### El desarrollo de centros de servicio

Como se ha señalado, las políticas industriales, en general, y tecnológicas, en particular, han revalorizado en los últimos años las especificidades regionales en el diseño de la intervención. Desde principios de los ochenta, comienza a gestarse la idea de que la consolidación y el desarrollo in-

---

<sup>14</sup> Por ejemplo, la región Emilia-Romagna, una de las primeras regiones de Italia en definir el Plan Económico Regional de acuerdo al proceso mencionado, establece seis áreas críticas para la mejora de la competitividad del sistema productivo regional: (a) apoyo a los proyectos de inversión para el desarrollo de innovaciones y la mejora de la competitividad, (b) estímulo a la creación de nuevas empresas y empleos, (c) mejora de la situación financiera de las empresas, en especial a través de la mejora de las relaciones bancos-empresas, (d) apoyo a la internacionalización del sistema productivo, (e) financiamiento de los proyectos de desarrollo de sistemas territoriales y (f) mejora de la red de servicios brindados por la Administración Pública Local a las empresas y a las cámaras empresariales. Para mayores detalles ver, Regione Emilia-Romagna, 1999a.

<sup>15</sup> Entre ellas se destacan (a) MURST que promueve la educación universitaria y la investigación científica a partir de funciones de coordinación de las instituciones involucradas. En especial, cofinancia proyectos bianuales de investigación universitaria; (b) CNR, financia y promueve actividades de investigación en el ámbito académico y (c) ENEA, promueve el desarrollo científico y tecnológico del país a partir de cuatro mil personas que trabajan en diversos centros de investigación que funcionan en estrecha colaboración con empresas y distritos industriales.

dustrial de una región, especialmente en las áreas denominadas Distritos Industriales y recientemente sistemas territoriales (Poma, 2000)– se debe reforzar con la creación de centros de servicios para las empresas, orientados hacia la transferencia tecnológica o hacia el abastecimiento de servicios especializados de elevado valor agregado. La constitución de estos centros derivó de la necesidad de dar respuesta a exigencias y problemas específicos.

Para definir las líneas de la intervención pública se ha tenido en cuenta la forma de la organización prevaleciente en el territorio en el cual se decidía intervenir. Los factores de éxito de los centros de servicios reales, parecen estar vinculados a la profesionalidad del director y de los colaboradores del centro y a una adecuada definición de políticas de mediano y largo plazo.

Si bien, la disponibilidad de recursos adecuados para prestar los servicios reales constituye una condición necesaria para obtener resultados satisfactorios, la cobertura pública de la política tecnológica no es ilimitada. En ese marco, existe un seguimiento de la evolución de los resultados de los servicios ofrecidos a partir de un diálogo permanente entre las empresas y las instituciones públicas y privadas para rectificar las acciones que no han incidido suficientemente y establecer mecanismos y criterios de verificación de las metas establecidas. Con relación a los recursos, se establece un período de tiempo para que los centros reciban asistencia en los gastos por parte de la autoridad pública, programando la paulatina disminución del financiamiento para que funcionen con autonomía.

El objetivo de las subvenciones públicas iniciales es crear la conciencia en las empresas acerca de la importancia de estos servicios para encarar procesos de reconversión y desarrollos innovadores. Consecuentemente, las empresas tienden a asumir progresivamente el compromiso de realizar aportes para que los centros de servicios funcionen en forma autónoma. La experiencia de intervención italiana muestra que una condición imprescindible para obtener resultados satisfactorios es que los servicios implementados surjan de las necesidades específicas de una región determi-

nada. En ese sentido, los centros de servicios fracasan cuando son creados por instituciones públicas sin individualizar previamente las particularidades del ambiente al cual se dirigían los servicios.

En especial, las intervenciones sobre la difusión de la innovación realizadas a nivel local (agencias regionales para la modernización tecnológica, ventanillas tecnológicas para proveer informaciones acerca de las nuevas tecnologías, consorcios de investigación realizados para acercar el sector industrial con el mundo de la investigación, etc.) apuntan a influir o eliminar las limitaciones a la transferencia de las innovaciones desde los centros productores hacia la totalidad de los usuarios reales y/o potenciales.

Otras intervenciones en el área de tecnología tienen como objetivo influir sobre las relaciones entre las empresas y son instrumentadas por centros sectoriales presentes en casi la totalidad de las regiones administrativas de Italia y por proyectos integrados a nivel local y orientados a la promoción del desarrollo tecnológico. Actúan sobre las redes de relaciones entre las empresas y apuntan a apoyar los esfuerzos de reorganización de un Distrito Industrial, entendido como un conjunto de empresas independientes que interactúan en el interior del mismo ciclo productivo y se localizan en un área territorial limitada tratando de garantizar la cooperación entre los sujetos en la organización de la producción.

Otras intervenciones realizadas por *Business Innovation Centers* y Centros de Empresa e Innovación, Polos Tecnológicos y Áreas de Investigación focalizan su interés sobre los mecanismos de creación de economías externas y apuntan a desarrollar la eficiencia de una área territorial, entendida como un ambiente en el que las empresas operan, a través del fomento de la capacidad empresarial específica del área.

En el diseño de intervención italiana en el área tecnológica actúan agentes ubicados en distintos planos: (a) autoridades del gobierno local (región, provincia y municipalidad), (b) otras instituciones públicas

locales (en especial Cámara de Comercio), Estructuras de investigación y capacitación (universidad, CNR, ENEA y Estructuras de capacitación profesional y (c) el sistema empresarial (cámaras empresariales, empresas públicas y privadas, institutos de crédito).

Las principales líneas en las que se desarrollan innovaciones son: capacitación; consultorías técnicas-científicas y organizacionales; ensayos, certificación y homologación de los productos e investigación científica y aplicada.

A partir de la a individualización de sujetos portadores de intereses colectivos que asumen roles operativos claves en la configuración y gestión de las políticas, se pone de manifiesto la superación de la contraposición entre "público" y "privado". Las fuentes públicas pueden ser de origen local (regional, provincial, de la municipalidad y de la organización de las cámaras), estatal y comunitario.

### **Leyes para fomentar las inversiones en actividades de innovación e investigación**

Las leyes para fomentar las inversiones en actividades de innovación e investigación tienen una notable importancia, dado que financian tipologías de actividades sumamente relevantes para la competitividad de las empresas y para las cuales las PyME tienen muchas limitaciones que las leyes tratan de paliar. En este grupo se incluye la Ley Sabatini, que financia la compra de máquinas herramientas de elevada tecnología y contenido innovador.

En esta categoría aparece por primera vez la Ley 317 (1991) que ha sido diseñada específicamente para las PyME y los Distritos Industriales y que, por lo tanto, encara un abanico muy amplio de problemáticas. Su objetivo es "fomentar el desarrollo, la innovación y la competitividad de las PyME", no sólo a través del financiamiento de las inversiones, sino también a través de la creación de las condiciones para el desarrollo de un ambiente favorable para el crecimiento y la competitividad de las PyME (Bianchi y Miller, 1999). En este sentido, la ley se ocupa del fomento de las activi-

dades de innovación, de la creación de centros para la innovación, del uso de servicios reales por parte de las empresas, de consorcios de PyME, de consorcios para la concesión de garantías y de la creación de agencias regionales de desarrollo. Es decir, apunta al fortalecimiento estructural de las PyME en el marco de una concepción sistémica del funcionamiento de este tipo de empresa.<sup>16</sup>

Lamentablemente, la ley no ha podido ser operativa para todos los objetivos mencionados debido a la excesiva complejidad de sus trámites. De todos modos, la mayoría de las medidas que han funcionado y que fueron operativas se refieren a las actividades de innovación e investigación.<sup>17</sup> En especial, el artículo cinco establece la financiación –a través de créditos a los impuestos<sup>18</sup> o, alternativamente, de contribuciones a la cuenta capital<sup>19</sup> – de gastos para la construcción o compra de sistemas integrados por una o más unidades de trabajo operadas por aparatos electrónicos, sistemas integrados por *robots* industriales, unidades para el procesamiento electrónico de datos, el diseño y construcción de dichos sistemas, equipamientos para laboratorios, *software*, etc. El artículo ocho determina la financiación, a través del crédito a los impuestos,<sup>20</sup> de gastos para investigaciones.

Muy importante es también la Ley 46, de 1982; sin embargo, la complejidad de los trámites y el excesivo lapso de tiempo entre la presentación de la solicitud y la obtención del financiamiento, hizo que fuera aprovechada sobre todo por las empresas grandes y las empresas que ya eran innovadoras, dado que los incentivos –contribuciones a la cuenta capital y a la cuenta intereses–, en lugar de estimular nuevas actividades innovadoras, sirvieron, más bien, para reducir los costos de las inversiones en empresas que ya innovaban y que probablemente habrían llevado a cabo igualmente la

---

**16** La ley define también mecanismos y parámetros para la individualización de los distritos industriales.

**17** Las otras se refieren a los consorcios y a los centros para la innovación, a pesar de que los respectivos recursos empezaron a repartirse sólo a partir de 1995.

**18** Financia hasta el 25% de la inversión y no puede exceder los doscientos veinticinco mil dólares.

**19** Financia hasta el 25% de la inversión.

**20** Financia hasta el 30% de los gastos admitidos y no puede exceder los doscientos cincuenta mil dólares.

innovación aun sin los beneficios de la ley. Por lo tanto, en los últimos años hubo una simplificación de los trámites para favorecer el acceso de las PyME cuyos proyectos, por lo menos según los reglamentos recién sancionados, deberían recibir especial atención.<sup>21</sup> La Ley 46/1982 establece dos fondos para financiar las actividades de investigación de las empresas:

- el Fondo Innovación Tecnológica (FIT) financia programas de innovación que implican la introducción en la empresa de avances tecnológicos relevantes, tales como la incorporación de nuevos productos y/o tecnologías de proceso de alto contenido innovador, y también mejoras;<sup>22</sup>
- el Fondo Investigación Aplicada (FSRA) que financia actividades de investigación y desarrollo (I&D) que las empresas desarrollan para mejorar sus productos y/o procesos productivos.<sup>23</sup>

Finalmente, la Ley 598, de 1994, constituye otro instrumento interesante y moderno que financia, a través de contribuciones a la cuenta interés, las inversiones de las PyME en actividades de innovación, en especial las inversiones que se caracterizan por respetar el medio ambiente. La ley financia hasta el 70% de la inversión, por un monto máximo de mil quinientos millones de dólares, para un período no mayor a siete años. Lamentablemente, esta ley exige garantías hipotecarias u otras garantías reales o personales, lo que limita el acceso a los fondos por parte de las PyME.

---

**21** Después de un largo período de estancamiento, han sido asignados nuevos recursos para la ley: en el año 2001 el monto estipulado es de cuatrocientos millones de dólares.

**22** El fondo financia el 35% o el 55% (que puede llegar hasta el 70%) de los gastos admitidos según el programa sea definido "innovador" o "altamente innovador". La contribución a la cuenta interés implica una tasa de interés igual al 15% y al 60% (50% para las PyME) de la tasa de mercado, respectivamente, para el período de gracia y de amortización del préstamo. Además, la contribución a la cuenta interés hasta una cuota igual al 50% del financiamiento puede ser actualizada y convertida en contribución a la cuenta capital. La duración del financiamiento no puede exceder los quince años, con un período de gracia, a lo sumo de cinco años.

**23** Financia, a través de contribuciones a la cuenta interés, hasta el 60% de los costos admitidos por un monto que no debe exceder los cien mil dólares. La duración del financiamiento no puede exceder los quince años, con un período de gracia, a lo sumo de cinco años.

En el Cuadro 3 se presentan sintéticamente las características de las principales leyes.

### Cuadro 3 - Principales leyes para fomentar la innovación y la investigación

Ley	Beneficiarios	Ámbito territorial	Tipo de incentivo
Ley Sabatini para la compra de máq.-herramienta de alta tecnología (Ley 1.329/1965)	PyME	País	- contribución a la cuenta interés
Fondo de investigación aplicada y fondo de innovación tecnológica (Ley 46/1982)	PyME y grandes	País	- contribución a la cuenta interés
Investigación y capacitación (Ley 346/1988)	PyME y grandes	País	- contribución a la cuenta capital
Inversiones en innovación, maquinaria de alta tecnología, actividades de investigación (Ley 317/1991)	PyME	País	- contribución a la cuenta interés
Innovación y medio ambiente – maquinaria de alta tecnología (Ley 598/1994)	PyME	País	- contribución a la cuenta capital
Proyectos inversión y desarrollo tecnológico (Ley 104/1995)	PyME y grandes	Áreas subdesarrolladas	- crédito a los impuestos
Incentivos fiscales para actividades de innovación (Ley 140/1997)	PyME y grandes	País	- contribución a la cuenta capital

Fuente: Boscherini, 2002.

## El desarrollo de *clusters*

Otra línea de política que tiene una gran importancia en el caso italiano es el desarrollo de *clusters* de empresas con fuerte participación de PyME. Este tipo de intervención que se resume en lo que sigue, ha sido estilizada recientemente (Bertini 2000). Los desarrollos de *clusters* en Italia muestran que el sendero hacia el fortalecimiento y la consolidación de sus competencias depende en gran medida de las condiciones iniciales de las empresas e instituciones, de la capacidad del territorio en que se insertan para generar procesos de aprendizaje (Poma 2000) y del marco competitivo global.

Para el éxito del proceso de desarrollo del *cluster* resulta fundamental evitar la competencia de costos y asegurar la sustentabilidad social de la competencia global en el largo plazo. Las posibilidades de éxito de dicho proceso dependen de la localización favorable y de las conexiones territoriales, de la capacidad para atraer inversiones del exterior con el objetivo de fortalecer el sistema territorial, de políticas locales apropiadas para la creación de redes, de la provisión de servicios y de la presencia de recursos educativos y humanos actualizados en términos de capacidades tecnológicas y gerenciales.

La experiencia italiana muestra que las PyME que pertenecen a un *cluster* son competitivas porque a) están focalizadas en términos de negocio, competencias y asignación de los recursos; b) han desarrollado capacidades y relaciones para llevar a cabo procesos rápidos y apropiados de solución de problemas para los clientes; c) consiguen ventajas por la presencia de recursos colectivos, de otra manera inaccesibles para ellas; iv) operan en un ambiente que las estimula, rico en presión competitiva y rivalidad, pero también en información y en ejemplos positivos; y operan en un contexto caracterizado por la confianza en el que también los productores más pequeños se sienten protegidos y respetados por la comunidad.

La experiencia italiana también muestra que los sistemas territoriales con gran abundancia de *clusters* con participación activa de PyME se caracte-

rizan por un equilibrio social importante y elevado éxito competitivo, lo que los diferencia de los sistemas territoriales con reducido equilibrio social y capacidad competitiva, que son muy pobres.

El desarrollo de *clusters* de PyME no es un proceso rápido ni fácil y requiere una estrategia de mediano plazo. Constituye un proceso de creación social en el que a diferencia de las intervenciones *top-down* no existen relaciones directas ni automáticas entre las acciones de política y los resultados. En esa dirección una estrategia de política apta para desarrollar *clusters* de PyME en el ámbito local, requiere dos condiciones básicas a) un marco favorable para la generación y/o el fortalecimiento de la capacidad empresarial y el desarrollo espontáneo de PyME; y b) la activación de políticas locales específicas para fortalecer la competitividad de las PyME, lo que implica acelerar los procesos de crecimiento y *clustering* en un ambiente competitivo.

La primera de las condiciones requiere que existan barreras institucionales pequeñas para la creación de empresas; la presencia de una demanda y de un contexto de mercado positivos; la presencia de una base local de *know-how* tecnológico; y la existencia de un ambiente de cooperación. En especial, desde el punto de vista tecnológico resultan centrales el *know-how* de base y el desarrollo de procesos de aprendizaje, que estimulen la creación de nuevas empresas. Si estos factores no existen, se deben implementar políticas orientadas a la generación y acumulación de *know-how*: actividades de capacitación, atracción de inversiones, inversiones públicas, etc.<sup>24</sup> Además, resulta necesario que el conocimiento circule en el ámbito local y que no lo controle solamente una firma o un grupo limitado de agentes. En este sentido, la cohesión e integración de la comunidad local es importante porque las relaciones sociales favorecen

---

<sup>24</sup> Muchos de los *clusters* italianos se han desarrollado a partir de actividades tradicionales, rurales y artesanales, del cierre de grandes empresas metalmeccánicas y de los procesos de descentralización de grandes empresas. En algunos casos, iniciativas empresariales han originado *clusters* (por ejemplo, el *cluster* biomédico en Mirandola, Emilia-Romagna). En otros, la demanda pública ha originado *clusters*, como el caso de los hospitales especializados para el *cluster* de producción de prótesis para miembros articulados en Budrio, Emilia-Romagna.

la circulación de la información tecnológica y económica. La difusión de esta información se produce durante los encuentros entre trabajadores y empresarios, con la circulación de los trabajadores entre las empresas locales, en las reuniones de las cámaras o *clubes* de empresarios, en las iniciativas de capacitación de los consultores y de los técnicos, en los encuentros informales entre los distintos agentes sociales locales<sup>25</sup> y en la colaboración entre empresas que se lleva a cabo en las redes de firmas.

El desarrollo de las competencias necesita, también, estimular la generación de conocimientos más calificados, lo que requiere integrar las competencias productivas con los conocimientos más formalizados de las escuelas técnicas, universidades, centros de investigación y capacitación, y laboratorios.<sup>26</sup> En este sentido, la intervención apunta a crear estructuras apropiadas y a desarrollar relaciones sólidas con las PyME. La necesidad de incorporar en forma continua información crítica e innovadora para acelerar los procesos de aprendizaje del sistema local, pone de manifiesto la exigencia de que el sistema permanezca abierto a las influencias externas, tanto en el nivel de los negocios como en el nivel de la investigación.

A su vez, la segunda condición –activación de políticas– es particularmente importante cuando en el sistema territorial no existe una base tecnológica adecuada, ni confianza recíproca entre los agentes, ni limitadas barreras a la entrada ni un ambiente favorable de mercado. Sin embargo, estas políticas no pueden ser estandarizadas y deben partir de las condiciones diferenciales de los agentes y de los sistemas territoriales en los que actúan. Es decir, la intervención desarrolla un enfoque interactivo y flexible, que se adapta a las diferentes situaciones. En este marco, se evalúa si es posible generalizar las intervenciones de política orientadas a mejorar la competitividad del *cluster* y favorecer su

---

**25** *En el cluster calzado deportivo de Montebelluna, en el Véneto, el problema de la comunicación e intercambio de información se ha solucionado a través de la creación de una fundación, financiada por los empresarios, para abrir un museo sobre la historia industrial local.*

**26** *El impacto producido por las escuelas técnicas ha sido tan importante que estructuras tales como la Escuela Técnica Aldini-Valeriani (Bologna) se considera como best practices.*

crecimiento. Para ello, se define un esquema general de acuerdo a los objetivos de las intervenciones, a los criterios usados para su elaboración y a la metodología de implementación.

Desde la perspectiva de los objetivos se suelen destacar (a) la estimulación del ambiente,<sup>27</sup> (b) la generación de economías de escala grupales o colectivas y la superación de los cuellos de botella, Se trata de favorecer la creación de consorcios para la exportación para la compra o para otras actividades comunes que tiendan al aumento de las competencias (capacitación, desarrollos, etc); (c) la generación de economías externas, por lo general, consisten en iniciativas públicas o privado-públicas concernientes a las infraestructuras de transporte, ferias y otras manifestaciones, laboratorios especializados de I&D, etc.; (d) el fortalecimiento de las sinergias del *cluster*.

De los criterios adoptados para aumentar las posibilidades de implementar con éxito las políticas se destacan la neutralidad de las iniciativas, la reciprocidad, es decir, la posibilidad que las empresas con complementariedades recíprocas desempeñen un papel específico y contribuyan a fortalecer el grupo, y la creación de ejemplos que estimulen la formación de casos piloto entre empresas y estimulen la réplica de ejemplos positivos.

Finalmente, desde la perspectiva de la metodología de las acciones, se consideran el liderazgo local y la capacidad de agentes líderes con visión estratégica que operen como catalizador, la necesidad que existan multiplicidad de agentes (las universidades, las escuelas y los bancos locales) y una fuerte flexibilidad de los *policy makers*.<sup>28</sup>

---

**27** *Actualizar el grado de sofisticación/innovación de las competencias locales de los recursos humanos a través de políticas de educación y capacitación, difundir informaciones críticas e innovadoras, fomentar la colaboración entre empresas y universidades, organizar seminarios, conferencias y manifestaciones, de museos industriales*

**28** *Dado que durante el proceso de implementación el impacto puede no corresponder a lo planeado y esperado los policy-makers tienen que evaluar constantemente el estado de avance y decidir cambiar los objetivos o redefinirlos, tratando de ajustar y adaptar la ejecución de la política. De esta manera, se desarrolla un proceso de ajuste continuo que finalmente permite producir el impacto más apropiado para la economía local.*

## 2.2.2 El caso de Canadá

Canadá constituye uno de los mejores ejemplos de política sistémica en el área tecnológica que combina una muy importante cobertura geográfica. Esto se manifiesta en una multiplicidad de programas fuertemente vinculados que se presentan en el marco del Centro de Servicios de negocios de Canadá (*Canada Business Service Centres*, [www.cbcs.org](http://www.cbcs.org)).

Entre el conjunto de programas de apoyo se destaca el programa de asistencia de investigación industrial (Industrial Research Assistance Program, IRAP) en el que se basa el programa de consejerías tecnológicas argentino y la Red de Tecnología de Canadá (*Canadian Technology Network*, CTN).

El programa de asistencia en investigación industrial (IRAP) ayuda a las empresas al acceso a asistencia técnica y nuevas tecnologías necesarias para llevar a cabo investigación aplicada orientada a desarrollar nuevos productos y servicios. El programa apunta a desarrollar las competencias tecnológicas de las PyME partiendo de la situación inicial de cada uno con la colaboración de consultores de gestión tecnológica que identifican - junto a los empresarios- tanto los principales problemas tecnológicos como las instituciones públicas y privadas que pueden ofrecer una asistencia adecuada. El programa, de financiamiento compartido entre las empresas y el Estado, cumple un rol clave para solucionar las fallas de mercado y contribuye a levantar las competencias mínimas necesarias para brindar asistencia técnica. Se convierte en un programa de traducción y decodificación de demandas que logra que sean contrastadas con las ofertas de modo de eliminar o disminuir las fallas de funcionamiento del mercado.

Cuenta con doscientos sesenta consejeros tecnológicos (*industry technology advisors*) que trabajan a lo largo del país. Se trata de científicos e ingenieros con amplia experiencia en desarrollos tecnológicos a nivel industrial en sectores específicos. Financia el 50% de los proyectos de investigación y desarrollo desde cinco mil a trescientos cincuenta mil dólares.

Un componente del programa es el apoyo financiero que les permite a las firmas desarrollar ideas innovadoras e investigación estratégica. Apoyan el desarrollo de estudios de factibilidad, planeamiento tecnológico estratégico, análisis técnicos, acceso a tecnología y recursos en Canadá y en el extranjero y actividades de investigación y desarrollo. El programa depende del Consejo Nacional de Investigación de Canadá (*National Research Council Canada*, NRC) y de una agencia canadiense dependiente del ministerio de industria (*Technology Partnership Canada*, TPC). En general financian emprendimientos que están en una fase previa a la comercialización.

Asimismo, la NRC e IRAP financian, en forma conjunta con una Agencia de promoción de exportaciones, dos programas que también son claves en el desarrollo de las competencias tecnológicas de las firmas. Por un lado, un programa (*Innovation Insights*) que los acerca a las mejores prácticas internacionales en el área de tecnología y los vincula con firmas que tuvieron que enfrentar problemas tecnológicos similares a fin de aprender de la experiencia. Por otro lado, un programa de visitas tecnológicas (TVP) a empresas que están en la frontera técnica en Canadá, de modo de entender como se desarrollan los procesos de innovación y de aprendizaje en la empresa.

Recientemente, el Banco de Desarrollo de negocios de Canadá (BDC) y el Consejo de investigación Nacional (NRC) lanzaron un programa cuyo objetivo es proveer servicios de alto valor agregado y fondos para investigación a PyME innovadoras emergentes ([www.bdc.ca](http://www.bdc.ca)).

Otro programa (*Technology Inflow*, TIP) tiene un componente doméstico e internacional para que las PyME canadienses accedan a tecnologías importadas y para que desarrollen acuerdos de cooperación en I&D ([www.nrc.ca/irap/tip.html](http://www.nrc.ca/irap/tip.html)).

La Red de Tecnología de Canadá (*Canadian Technology Network*, CTN) que también depende del Consejo Nacional de Investigación (NRC) ofrece asistencia tecnológica a PyME de todos los sectores. Los servicios incluyen acceso a soluciones tecnológicas, "benchmarking", gestión tecno-

lógica, entrenamiento, desarrollo de certificaciones, evaluación del estado tecnológico de las firmas y financiamiento. Los beneficios de CTN incluyen, también, un fácil acceso a la información sobre tecnologías disponibles y sobre programas y servicios del gobierno. El servicio es personal y confidencial ([www.ctn.nrc.ca/ctn/ctn.html](http://www.ctn.nrc.ca/ctn/ctn.html)).

El programa de innovación del CRC (*Communications Research Centre*) constituye una incubadora tecnológica que provee a las PyME canadienses acceso a las tecnologías del CRC. Pagando una tasa las empresas tienen acceso a laboratorios y a equipo especializado.

Las empresas necesitan un sponsor de CRC que es un investigador de la institución que trabaja en un área compatible con la planteada por la empresa en el plan de negocios. CRC es un centro con más de ciento cincuenta investigadores en redes de banda ancha, circuitos integrados digitales, comunicaciones móviles y satelitales, optoelectrónica, procesamiento de voz y otras áreas de la comunicación. El programa ayuda a las empresas a efectuar desarrollos, minimizando el desembolso de capital. También, les facilita un portafolio de patentes ya preparadas para explotación comercial. El programa vincula a las empresas con las universidades, a otras empresas que incuban proyectos en otras áreas y a otras Instituciones y programas vinculados con el sistema (*Federal Partners in Technology Transfer*, FPTT; *Ottawa Centre for Research and Innovation* OCRI, *the National Business Incubators Association* NBIA y *Canadian Association of Business Incubators*, CABI). El programa también incluye el acceso a biblioteca, servicios de apoyo técnico (CAD-CAM, circuitos impresos).

El programa *Technology Assesment Services* constituye un servicio conjunto del Centro de innovación Canadá (CIC) con otra institución orientada a diversificar la actividad productiva del oeste del país. Por un lado evalúa el factor crítico de una intervención o de ideas tecnológicas presentadas usando treinta y siete factores críticos para el éxito comercial a los que clasifica, devolviendo en quince días un informe de veinticinco páginas con recomendaciones. Por otro lado, evalúa el mérito de un nuevo producto o proceso con relación al estado del arte.

El programa *Technology Partnerships Canada* (TPC) constituye un fondo de inversión tecnológico que cubre diversas áreas (desarrollos ambientales sustentables, conservación de la energía; ambientales, proceso, materiales, biotecnología, información y comunicación, aeroespacial y defensa). Se ocupa de desarrollos precompetitivos, conversión de investigación industrial en un plan, anteproyectos o diseño de nuevos productos y procesos, formulación conceptual de productos, proyectos piloto, prototipos y otras actividades previas a la producción. TPC apunta a invertir en proyectos de I&D, compartiendo con los proveedores de la idea los riesgos y posibles retornos del proyecto. En promedio, se hacen cargo de un tercio del costo del proyecto.

Soluciones para manufactura avanzada (*Solutions for Advanced Manufacturing*, SAM) constituye una página *web* centrada en tecnologías de manufactura avanzadas, soluciones para problemas tecnológicos. Ofrece nuevas técnicas de manufactura combinadas con tecnología de la información, microelectrónica y nuevas prácticas organizacionales en el proceso industrial. Ofrece soluciones específicas *on line*, descripciones de productos y procesos, como así formas de implementación de nuevas tecnologías. Se trata de un sitio que apunta a ser una herramienta educativa y de conocimiento para potenciales compradores acerca de un amplio espectro de tecnologías industriales. Al mismo tiempo, permite minimizar las asimetrías de información.

Otro servicio *on line* es Trans-Forum, constituye un servicio de información que vincula centros universitarios, institutos de investigación, institutos técnicos y centros de excelencia de Canadá. Su propósito es fortalecer la transferencia de tecnológica de estos agentes hacia las PyME. Los servicios incluyen i) el servicio de índice tecnológico nacional que provee acceso a tecnologías desarrolladas en universidades canadienses, laboratorios federales y provinciales y centros de excelencia y ii) el servicio de expertos nacionales que posibilita el acceso a investigadores individuales o grupales que trabajan en universidades o instituciones tecnológicas. <http://strategis.gc.ca/trans-forum>

El Índice Tecnológico Nacional (NTI) es un registro de información de desarrollos tecnológicos desarrollados en universidades, laboratorios federales y provinciales y centros de excelencia. La oferta abarca desde conceptos e ideas de investigación hasta prototipos y productos con licencia preparados para ser producidos y comercializados, correspondientes a un amplio número de sectores (telecomunicaciones, materias avanzadas, procesos de manufactura). El programa es aprovechado por las firmas para vincularse con investigadores en las primeras fases de un proyecto de desarrollo. La ubicación del centro de investigación (universidad) más conveniente para la temática solicitada se hace por internet. A su vez, existe un servicio complementario al NTI que informa a los que se registran acerca de las más recientes tecnologías disponibles en el NTI. El índice de expertos nacionales constituye una guía de los expertos del sector público canadiense que pueden trabajar con la empresa que solicita servicios en función de su perfil.

El Programa de Crédito orientado hacia Negocios Intensivos en Conocimiento (KBB) está destinado a mejorar el acceso al crédito a empresas con proyectos de esa naturaleza (materiales avanzados, industria aeroespacial, biotecnología, tecnologías de la información, multimedia, industria del espectáculo, etc.). El programa KBB provee capital a proyectos que no son normalmente considerados por el sistema financiero: a) investigación y desarrollo de proyectos que conduzcan a la comercialización, b) desarrollo de productos y servicios pre comerciales y c) desarrollo de mercados. [www.wd.gc.ca](http://www.wd.gc.ca).

Otro centro relevante es el Centro de Investigación sobre Comunicaciones de Canadá (CRC). Dispone de alrededor de doscientos cincuenta ingenieros y científicos que colaboran en desarrollos de I&D con empresas y Universidades en desarrollo de tecnologías de la comunicación. Llevan adelante investigaciones en la frontera técnica en comunicación satelital, multimedia, circuitos digitales integrados, optoelectrónica, etc. Vinculado a este centro, destaca el Centro de Innovación (TIC) que da acceso a las firmas al desarrollo tecnológico que efectúan y facilidades para el uso de los servicios del CRC.

El Instituto industrial de Desarrollo e investigación (IRDI) constituye un centro no gubernamental sin fines de lucro destinado a brindar soluciones de ingeniería y de I&D a empresas productoras de materias primas plásticas, metálicas y de bienes de capital. El Instituto provee servicios de simulación, diseño de procesos, CAD/CAM/CAE, aplicaciones con uso de sensores, testeo de materiales en laboratorios, entrenamiento, etc.

Existe un programa que permite a las empresas incorporar graduados recientes en carreras de ciencia y tecnología a sus empresas con salarios menores a los de mercado para efectuar mejoras tecnológicas. El programa de incorporación de graduados recientes tiene una duración máxima de tres años. La mitad del salario es subsidiado por el programa.

El programa de Sistemas de Manufactura Inteligentes (IMS) constituye una iniciativa de diez años de duración (comenzó en 1995) que investiga las próximas tecnologías de proceso a partir de un acuerdo multinacional que involucra a Australia, Canadá, Japón y la Unión Europea (UE). Parte de la idea de que cualquier aspecto de la fabricación de manufacturas será afectada por Sistemas de manufactura inteligentes y que la fabrica del futuro se caracterizará por sistemas de arquitectura inteligente, stock de bienes intermedios y terminados cero, agilidad para reconfigurar el mix de productos de diversas formas y, sobre todo, por una fuerte interacción.

Otro instituto dedicado a apoyar a las empresas a través del desarrollo y aplicación del conocimiento científico y tecnológico es el Instituto de Tecnología de Manufacturas Integradas (IMTI), que depende del NRC. Parten de la idea de que se requiere apoyar a las empresas que usan tecnologías convencionales para que incorporen nuevos materiales y que generen ventajas competitivas. Se dedican a dos áreas complementarias: (a) desarrollo de herramientas tecnológicas específicas para asistir a tramas y redes productivas (firmas núcleo, clientes, proveedores y subcontratistas) y (b) investigaciones sobre tecnologías de láser.

El núcleo del NRC es el Instituto de Tecnologías de la Información que asiste a las empresas a través de proyectos de colaboración de I&D en las

siguientes áreas: *software* para acceso interactivo a la información, desarrollo de redes, *software* para ingeniería, tecnologías de información visual, vídeo computacional, *e-business*, etc.

El *joint venture* entre el Banco Nacional y el Banco de Desarrollo de Negocios de Canadá tienen un fondo de sesenta millones de dólares para financiar firmas intensivas en conocimiento e industriales exportadores innovadores en áreas tales como biotecnología, tecnología de la información, aparatos médicos, telecomunicaciones, agroindustrias, autopartes, nuevos materiales y plásticos.

ASEC, Centro para el Desarrollo de Ingeniería de *software* es una organización no gubernamental que ha sido fundada para aumentar la capacidad de Canadá (en especial de las industrias) en *software* aplicado. Parten del diagnóstico que existen retrasos en el desarrollo de *software*, un número insuficiente de recursos humanos calificados, baja productividad y fallas en los sistemas que limitan el crecimiento de la industria. Las actividades estratégicas de ASEC son (a) identificar, promover y apoyar la adopción de estándares internacionales y la implementación de las mejores prácticas en ingeniería de *software*, (b) participar en las actividades vinculadas a calidad, estándares y modelos de *software* y fundamentalmente, y (c) acelerar el proceso de transferencia tecnológica entre gobiernos, empresas y universidades.

Finalmente, el Programa de Asociación Trabajo-Empresa (LMPP) parte de la necesidad de redefinir la organización del trabajo como un elemento clave en el desarrollo de las competencias técnicas de las firmas. Desde 1991, el programa financia iniciativas tales como (a) proyectos piloto de reestructuración de puestos de trabajo, (b) proyectos de investigación sobre organización de puestos de trabajo, (c) aproximaciones alternativas a las negociaciones tradicionales, y (d) entrenamiento conjunto de trabajadores y empresarios sobre relaciones laborales.

El Instituto de Información Científica y Tecnológica (CISTI) también constituye un elemento complementario para el desarrollo de actividades in-

novativas de las firmas. Constituye una biblioteca con alrededor de setecientos cincuenta mil libros que recibe diariamente alrededor de mil artículos nuevos. Esto se complementa con la existencia de una base estadística (Statistic Canada) con series temporales acerca de actividades tecnológicas e innovadoras públicas y privadas, recursos humanos y monetarios involucrados, etc. ([www.statcan.ca](http://www.statcan.ca)).

### 2.2.3 La Política Tecnológica de la "*Small Business Administration*" (EEUU)

A pesar de que la *Small Business Administration* es una institución que funciona como garantía para que las PyME puedan acceder a créditos debido a las fallas existentes en el funcionamiento del mercado financiero que limitan su acceso,<sup>29</sup> tiene una visión integral y sistémica sobre la asistencia de este segmento de firmas. En tal sentido, desarrolla programas muy interesantes que apuntan a aumentar las competencias tecnológicas de las firmas: entrenamiento, consejería y asistencia técnica. Si bien la SBA es un caso interesante de rediseño de política industrial, en el que la orientación hacia la demanda cumple un rol clave, centra el enfoque, como en el resto de la política americana, en el desarrollo del conocimiento codificado más que en el tácito (Ernst y Lundvall, 1997). En ese sentido, la información codificada y transmisible se convierte en el punto clave de la política, lo que constituye una diferencia muy significativa con el tipo de intervención que predomina en la UE.

---

<sup>29</sup> La SBA Tiene una cartera de valores que garantiza prestamos por más de veintinueve mil millones de dólares a alrededor de doscientos mil negocios pequeños. A su vez, presta asistencia técnica a ochocientos cincuenta mil negocios por año a través de los Centro de Desarrollo de negocios pequeños (*Small Business Development Centers*). En la asistencia a PyME colaboran trece mil voluntarios de la Asociación de ejecutivos jubilados. Su tarea de garantizador de préstamos lo vincula con siete mil entidades financieras en todo el país. Durante los últimos años ha aumentado más que en los quince años anteriores sus programas con capital de riesgo privado, en especial en las áreas en las que los start-ups tienen mayor importancia relativa y en las que las empresas de capital de riesgo financian proyectos de alta tecnología surgidos del medio académico (*Stanford, Harvard, Ruta 128 de Boston, etc.*) o bien como consecuencia de desprendimientos de empresas existentes previamente (*Silicon Valley*).

## **Programa de Desarrollo de negocios de pequeñas empresas (*Small Business Development Centers*)**

Se trata de un programa descentralizado (alrededor de novecientas bocas en el país) y de alcance masivo (alrededor de quinientos mil usuarios) a partir del cual la SBA ofrece consejería, entrenamiento y diversos servicios de asistencia técnica y gerencial a pequeñas empresas americanas. Se ofrece en colegios, *campus* universitarios y en oficinas de desarrollo económico del estado. El servicio ofrecido se adapta a las necesidades de los clientes y se centra en el desarrollo del plan de negocios, de sistemas de inventario y de contabilidad, de estrategias de mercado. A su vez, suministra a las empresas asistencia tecnológica, ingenieril y en comercio exterior. Este programa que involucra algo menos del 10% del presupuesto de la SBA<sup>30</sup> constituye un interesante ejemplo del desarrollo de un espacio público que incluye al gobierno federal, a la comunidad educativa, a los gobiernos locales y estatales, y al sector privado.

## **Cuerpo de ejecutivos retirados (*Service Corps of Retired Executives, SCORE*)**

Constituye una sociedad sin fines de lucro compuesta por doce mil cuatrocientos ejecutivos retirados con experiencia en industrias particulares y en negocios en general que funcionan como consejeros y asistentes tanto empresas en funcionamiento como de aspirantes a empresarios en ochocientas localizaciones. Los miembros de SCORE reciben entrenamiento especial para uniformar el tipo de asistencia técnica ofrecido. Desde el punto de vista tecnológico ofrecen diversos servicios orientados a aumentar las competencias.

## **Centros de información de negocios**

Se trata de alrededor de cuarenta centros que ofrecen consejería que ofre-

---

<sup>30</sup> El presupuesto total de la SBA oscila alrededor de los ochocientos cincuenta millones de dólares anuales.

cen servicios a las PyME sobre los avances recientes en *hardware*, *software*, y telecomunicaciones a partir del programa SCORE y de participación privada. La asistencia está orientada tanto hacia los empresarios que desean comenzar una actividad como a los negocios en funcionamiento.

### **Programa de Transferencia de Tecnología (*Small Business Transfer Program*)**

El SBTP es un programa de tres fases que asigna un porcentaje del presupuesto Federal de investigación y desarrollo hacia PyME que establezcan acuerdos de cooperación y parcerías con instituciones de investigación sin fines de lucro con el propósito de llevar las ideas del laboratorio, adaptarlas y lanzarlas al mercado. Durante la primera fase, considerada *start-up*, se apunta a la investigación de la factibilidad de técnica, científica y comercial de tecnologías que se encuentran en una etapa embrionaria desde la perspectiva del desarrollo del producto. En la segunda fase del programa –que no tiene financiamiento– se desarrolla la innovación y se pasa del laboratorio al mercado. En la fase I, la empresa beneficiaria y la institución académica firman un acuerdo escrito sobre los derechos compartidos del desarrollo en el que comienzan a estar involucrados en forma conjunta. En ese programa del SBA participan los siguientes departamentos y agencias federales: Departamento de Defensa, Departamento de Energía, Administración aeronáutica y espacial, Departamento de Salud y Servicios Humanos y la Fundación Nacional de Ciencia. Los subsidios son otorgados por estas cinco agencias. Se estipula, a su vez, que las empresas deben efectuar al menos el 40% del trabajo y las instituciones no menos del 30% del total. Las PyME que forman parte del Programa pueden existir previamente o ser creadas ad hoc para desarrollar un proyecto conjunto.<sup>31</sup>

---

**31** La importancia asignada por el Gobierno Federal al desarrollo de las capacidades innovadoras de las PyME se manifiesta en que desde 1983 casi cuatro mil millones de dólares del presupuesto Federal ha sido asignado a subsidios orientados a I&D en PyME High-Tech. En forma complementaria se desarrolla un programa que mide y publica la cantidad de fondos que las diversas agencias del gobierno federal orientan a investigación y desarrollo y en especial hacia PyME.

## 2.2.4 El caso de Irlanda: *Enterprise Ireland*

El sistema de apoyo tecnológico irlandés está constituido por un conjunto de instituciones que operan en forma sistémica. En forma muy estilizada actúan, tanto sobre las firmas para mejorar las competencias individuales, como sobre el conjunto de instituciones terciarias para generar un aumento de sus capacidades y hacer posible el desarrollo de mecanismos de transferencia tecnológica. A su vez, el conjunto del sistema *Enterprise Ireland* (EI) se financia con fondos estructurales de la Unión Europea. Los servicios de EI son ofertados a medida de las necesidades del cliente, en el marco de un plan integral del negocio que permita a las empresas ser rentables y crecer y bajo la idea del rol central de la innovación en la competitividad.<sup>32</sup> El plan es formulado por el Consejero de desarrollos que se transforma en el punto clave de contacto entre la empresa y EI.

Una de las instituciones más importantes que opera en el marco de *Enterprise Ireland* son los *Irish Innovation Relay Centres* (IRCs)<sup>33</sup> que constituye uno de los sesenta y ocho centros de innovación que funcionan en la UE financiado con fondos estructurales. El objetivo de estos centros que tienen cobertura regional es identificar soluciones para los problemas tecnológicos de las PyME promoviendo la transferencia tecnológica de Centros e Instituciones nacionales y del resto de la UE y fomentar las alianzas estratégicas con firmas de la UE y del resto del mundo para efectuar desarrollos tecnológicos. El centro tiene especialistas regionales y sectoriales que colaboran con las empresas aprovechando la red existente a través de los IRCs y de los programas comunitarios similares. Estos centros tienen, a su vez, diversos programas que: (a) ayudan a las empresas a identificar sus necesidades tecnológicas y a encontrar socios que les puedan ayudar en la transferencia tecnológica tanto local como del

---

<sup>32</sup> Es interesante considerar que Irlanda constituye un país dentro de la UE que enfrentó un fuerte proceso de reestructuración, con fuerte énfasis en la búsqueda de rentabilidad y en la búsqueda de nuevos negocios. En tal sentido, constituye una experiencia de suma utilidad al considerar el caso argentino.

<sup>33</sup> Actualmente, está manejado por el Servicio de transferencia tecnológica y de búsqueda de partners tecnológicos.

exterior (*inward technology transfer* y *outward technology transfer, partnership promotion*);<sup>34</sup> (b) forman grupos temáticos con otras empresas de Irlanda y de la UE que se encuentran periódicamente para identificar oportunidades, encontrar socios, intercambiar técnicos y efectuar visitas a plantas; y (c) efectúan visitas técnicas a las empresas a partir de ejecutivos expertos en tecnologías específicas para evaluar la posible participación de la empresa en programas de transferencia tecnológica.

El Programa de Investigación Tecnológica e Innovación (*Research Technology and Innovation, RTI*) está orientado a financiar proyectos de I&D de riesgo y de alta calidad a las empresas irlandesas apuntando a generar un aumento significativo de la investigación y desarrollo de alto nivel. Se orientan tanto a empresas que llegan a cabo proyectos de I&D por primera vez como a los que quieren mejorar significativamente sus actividades de I&D. Los proyectos financiados con fondos estructurales de la UE deben cumplir con las siguientes condiciones: (a) ser parte integral de la estrategia de la firma, (b) representar un avance respecto al nivel tecnológico de la empresa, (c) permitir aumentar las competencias de las empresas en especial en productos de alto valor agregado, (d) poder ser explotado comercialmente en alrededor de un año.

El Programa de Tecnologías Avanzadas (*PATs, Programmes in Advanced Technology*) ayuda a las empresas a acceder a nuevas tecnologías, mejorar la competitividad de la producción existente y moverse hacia productos de mayor valor agregado. Consiste en seis programas localizados en más de treinta centros localizados en universidades y centros tecnológicos orientados hacia tecnologías de la información y comunicación, electrónica, telecomunicaciones, entre otros proyectos tecnológicos.

En el marco de El existe, también, un programa orientado a ayudar a las empresas a llevar a cabo actividades de I&D que se traduzcan en una ma-

---

<sup>34</sup> El desarrollo de programas destinados al encuentro de partners es clave por el rol que se le asigna a esta actividad en la UE para la consolidación de los programas de investigación y desarrollos aplicada.

por efectividad comercial de las actividades de innovación. Consiste en otorgar apoyo financiero y de especialistas para (a) efectuar talleres de manejo del proceso de innovación, (b) consultorías sobre manejo y explotación de las actividades de I&D, y (c) mejorar la interacción entre universidades y centros tecnológicos

La EI también tiene una fuerte coordinación con programas internacionales de la UE tales como (a) transferencia de tecnología y búsqueda de socios (*Technology Transfer & Business Partnerships*), (b) Eureka, (c) calidad de vida y manejo de recursos naturales, (d) tecnologías de la sociedad de la información (*Information Society Technologies, IST*), (e) Crecimiento competitivo y sustentable (*Competitive & sustainable growth*), (f) innovación con participación de PyME, *Innovation with SME Participation*, (g) apoyo al entrenamiento, formación de redes y movilidad de investigadores (*Supporting Training, networking, Mobility of Researchers*), y (h) el IRC ya comentado anteriormente.

La protección intelectual de las innovaciones también es una preocupación de IE. En ese campo se brinda asistencia sobre protección, desarrollo y comercialización de patentes con alto contenido tecnológico, llegando –en algunos casos- a financiar el costo del proceso de patentamiento.

El programa de investigación y desarrollo de capacidades (*Research & Development Capability Initiative*), apunta a aumentar los niveles de inversión en infraestructura de I&D. Para poder ser seleccionados, los proyectos de inversión tienen que significar un aumento significativo de las actividades de I&D y ser parte integral de una estrategia de desarrollo de la empresa que incluya un aumento sustancial de la participación de los gastos de I&D en las ventas. El programa se dirige a (a) empresas grandes que efectúan actividades de I&D por primera vez, (b) PyME que desarrollan estas actividades pero requieren un fuerte aumento o buscan transformar una actividad esporádica en permanente, (c) *start-up* de base tecnológica.

El Servicio de Consejería de Diseño focaliza en las potencialidades de diseño de la industria irlandesa y en las estrategias necesarias para que las fir-

mas lo incorporen más decisivamente entre sus actividades. Apunta a sensibilizar a las firmas industriales y de servicios acerca del rol del diseño en la generación de mayor valor agregado en los productos. Desarrollan seminarios, talleres y visitas de estudio con especialistas sectoriales que apuntan a aumentar las capacidades de las empresas en el área de diseño. Disponen de una página *web* ([www.designireland.ie](http://www.designireland.ie)) que ilustra a las empresas sobre estudios de casos y diversas cuestiones vinculadas al diseño de productos, e-commerce, moda y textiles, multimedia, amoblamiento,

Otro tipo de programas tecnológicos consiste en apoyar a Instituciones terciarias (universidades, centros tecnológicos, etc.) en el desarrollo de competencias tecnológicas de interés de la Industria y que puedan ser transferidas. Entre ellos destacan los siguientes:

- a. Un programa orientado a estimular el desarrollo de investigación científica original dirigido a investigadores *full-time* y personal contratado de centros académicos (*Basic research grant scheme*). Las becas son asignadas por la oficina de apoyo a la investigación Nacional (*National Research Support Fund Board*) de *Enterprise Ireland* que representa a las empresas, a la academia, a las agencias estatales, a la oficina de ciencia y tecnología y al departamento de empresa, comercio y empleo (DETE).
- b. Becas otorgadas por *British Council* y CNRS (Francia) para que los investigadores irlandeses aumenten sus vínculos con equipos ingleses y franceses.
- c. Fondos destinados a proyectos de investigación en informática que puedan tener aplicación comercial. La comercialización puede ser la resultante de *spin-off*, a partir de licencias o a partir de la transferencia a las empresas por personal entrenado (*Information research innovatives*). Los proyectos elegidos deben ser relevantes para *Enterprise Ireland* y para las empresas irlandesas y formar parte de la agenda de investigación de la oficina nacional de informática,
- d. Un esquema que apoya la investigación conjunta entre empresas y universidades y centros terciarios orientada a la aplicación co-

- mercial. Los proyectos deben ser prioritarios para el Plan Nacional de Desarrollo 2000-2006 (*Innovation Partnership*). La asignación de fondos es similar a lo comentado en a 2000-2006
- e. Programa que facilita el desarrollo tecnológico regional y el desarrollo de proyectos de incubación y de I&D de alto valor agregado, con efectos comerciales y con un fuerte rol de Institutos tecnológicos (*Regional business innovatives space*). Otorga fondos a investigadores universitarios y de centros de tecnología para desarrollar proyectos a nivel de prototipos y a nivel precompetitivo que puedan ser explotados comercialmente. El proyecto tiene que terminar en licencias o *start-ups* (*Research Innovation Fund*).
  - f. Programa de formación de doctorados y masters que apunten a aumentar la oferta de profesionales con elevadas competencias para ser empleados por la industria (*Research scholarship and industry scholarship*).
  - g. Programa orientado a universidades e institutos de tecnología que deseen desarrollar actividades económicas resultantes de la innovación que realizan (*Third level vinculation centres*)

## 2.2.5 El caso de la agencia alemana VDI/VDE-TI

VDI/VDE-IT, es una institución alemana de alrededor de cien especialistas en tecnologías de la información y de la comunicación (ingenieros, científicos sociales y naturales, economistas, etc) que constituye un *partner* de las empresas para el uso industrial de los resultados de I&D y para el desarrollo de empresas intensivas en tecnología. Fue fundado en 1978 por el ministro de Ciencia y Tecnología para que se convierta en el primer centro tecnológico alemán. VDI/VDE-IT es una corporación constituida por la asociación de ingenieros alemanes y la asociación de tecnologías eléctricas, electrónicas y de la información. Las tareas de la institución son la consultoría orientada a la resolución de problemas y la coordinación de servicios entre la industria y los equipos dedicados a I&D.

También, se ocupan de la concepción, organización y realización de los programas y proyectos de política tecnológica en Alemania vinculados con la UE. Su foco está colocado en las tecnologías de la información y en especial en los microsistemas tecnológicos, que abre la posibilidad de un amplio rango de aplicaciones. En esa dirección y por la complejidad y carácter interdependiente de estas tecnologías, VDI/VDE-IT estimula la formación de procesos de cooperación tanto entre industrias e institutos de investigación como entre investigadores, entre productores y usuarios y entre grupos nacionales y transnacionales. En algún sentido, la tarea de la institución apunta a la conformación de una sólida trama productiva que maximice la generación y la circulación de conocimiento susceptible de aplicación comercial. Específicamente las tareas son básicamente la consultoría en el estado del arte y desarrollos futuros, apoyo al desarrollo de nuevos productos, mediación y coordinación de la cooperación, organización de cooperación en investigación precompetitiva, establecimiento de centros de servicio, transferencia de los resultados de la cooperación tecnológica europea e internacional, acompañamiento en la introducción de nuevas tecnologías (*mecatrónica, infotrónica, información y comunicación, etc*), VDI/VDE-IT está conectada para realizar ese conjunto de tareas con numerosas centros tecnológicos y universidades alemanas, así como con centros y programas de la UE en los que Alemania participa.<sup>35</sup>

---

**35** Ejemplos de estas interfaces son: (a) el centro tecnológico de Berlín (TCC) que apoya a las empresas en el planeamiento y realización de proyectos de innovación tecnológica; (b) los centros de Innovación IRC (Innovation Relay Centre) ya comentados en el caso Irlandés; (c) un programa de la UE para conseguir financiamiento destinado a aumentar el contenido digital de la industria y a generar un entorno de negocios más favorable; (d) el proyecto de la UE MINIMATECH que analiza las tendencias actuales de mercado y de investigación en el área de micro y nanoelectrónica con el objetivo de ser utilizada por PyME.

## 2.3 Políticas tecnológicas regionales

### 2.3.1 La agencia escocesa de desarrollo: *Scottish enterprise*

*Scottish Enterprise* (en adelante SE) constituye una agencia que ayuda a las empresas escocesas a identificar su potencial y ser más innovadoras y por tanto más competitivas, partiendo de la idea de sensibilizar a los empresarios y remarcar la importante tradición innovadora escocesa. Parten de la idea de que la innovación es el eje de la nueva economía centrada en el conocimiento y que la creación de nuevos productos y procesos y de nuevas empresas intensivas en tecnología estimulará el desarrollo de la economía del conocimiento y la creación de empleos sustentables de alto valor agregado y de riqueza.

Constituye una agencia con cobertura regional que contacta a las empresas a través de doce delegaciones locales (*Local Enterprise Companies*, LEC's), las ayuda a desarrollar ideas y a encontrar nuevas formas de trabajar. Constituye un apoyatura clave de (a) *Technology Ventures Scotland*, en el aliento a las inversiones en tecnología y I&D en Escocia y (b) el premio a la innovación John Logie Baird.

Parten de la idea que la innovación continua es lo que permite a las empresas, tanto las recién creadas como las que tienen cierta antigüedad, sobrevivir en el mercado. Su asistencia genérica comienza con un *benchmarking* para que las empresas comparen su *performance* con otras empresas similares, construyan un plan que involucre todas las áreas que deben ser modificadas en la empresa (desde la producción hasta activos intangibles como estilo de liderazgo y moral del *staff*).

Las firmas interesadas deben completar ochenta preguntas asesoradas por un experto de la empresa *Company Growth Team* en *benchmarking*. La firma debe elegir el criterio bajo el cual se hará la comparación con otras empresas del mismo sector o región. Los datos son introducidos en el índice de benchmarking que constituye una base de datos que tiene in-

formación confidencial sobre ciento cuarenta y dos mil empresas inglesas ([www.benchmarkindex.com](http://www.benchmarkindex.com)). A la empresa se le devuelve un informe que combina información estadística con gráficos de fácil interpretación. Luego del informe el consejero y el grupo de conducción de la empresa idean un plan para efectuar mejoras en la organización.

Dado que la innovación es la consecuencia de un continuo flujo de ideas, las LEC desarrollan programas para ayudar a las firmas –bajo el auxilio de diversas técnicas- a desarrollar un proceso de generación de ideas que conduzca a la generación de innovaciones. Esta intervención se sustenta bajo la idea de origen conductista, según la cual, adoptar una actitud creativa es el primer paso para enfrentar los problemas. Esta actitud creativa requiere (a) posponer juicios hasta que la idea sea escuchada, (b) establecer un esquema de muchas soluciones frente a un problema y (c) ver el problema como una oportunidad que conducirá a nuevas ideas. En ese marco, SE propone diversos métodos tales como el Simplex, un proceso de resolución de problemas que consiste en una etapa de encontrar el problema, otra de desarrollar una solución creativa y otra de implementación ([www.basadursimplex.com](http://www.basadursimplex.com)), así como diversos ejercicios para desarrollar el 90% del cerebro que no se usa.

### **Desarrollo de productos y servicios: el rol del diseño, de la organización del trabajo y de los cambios en la organización**

Un equipo de consejeros en innovación y tecnología asiste a las empresas que desean formular un plan de desarrollo de productos y los ayudan a elegir los especialistas más adecuados disponibles en la red. Se parte de la idea de que desarrollar nuevos productos y servicios es una de las formas más efectivas de añadir valor agregado.

Se parte del rol clave que tiene el diseño en el desarrollo de productos. Para ello, ofrecen a las firmas especialistas en diseño que las empresas pueden elegir ya sea a través del consejero como de la guía de las mejores prácticas. También, suministran ejemplos prácticos sobre diseño y desarrollo específico de productos efectuados en Escocia y por escoceses en

el exterior. Por otro lado, se enfatiza que innovar no solo es el resultado del desarrollo de nuevos productos y de servicios a partir de nuevas tecnologías, sino, además la consecuencia de llevar a cabo cambios en la forma en como se organiza el proceso de trabajo.

Los consejeros plantean que la innovación también se manifiesta en cambios organizacionales que permiten la circulación de ideas y la generación de procesos de aprendizaje. En esa dirección, SE desarrolla Invernaderos de innovación (*Innovation Greenhouse*).

SE DG, dependiente de SE financia el 50% de proyectos de innovación en PyME de hasta cincuenta ocupados que tengan como resultado el desarrollo de nuevos productos y procesos. *Small Company Innovation*, abarca desde el financiamiento de estudios de factibilidad y prototipos hasta el lanzamiento al mercado. SEDG otorga financiamiento a los proyectos que incluyen un problema técnico cuya resolución sea clave para el desarrollo del producto que tenga una demanda potencial en el mercado y que sea viable desde el punto de vista técnico y de la rentabilidad del negocio.

## **El rol de las universidades y centros tecnológicos**

Además en el desarrollo de competencias de las firmas buscan sacar beneficios de la investigación efectuada por recursos humanos formados en ciencia, ingeniería y tecnología de universidades y centros tecnológicos. Esto se logra a través de (a) pool de graduados con alto nivel técnico; (b) oferta de entrenamiento para desarrollo continuo de profesionales; (c) aprovechamiento de investigación aplicada y resolución de problemas; (d) servicios de consultoría con transferencia de conocimiento y *know-how* a las empresas; (d) licencias de desarrollos con aplicaciones comerciales.

SE apunta a aumentar el flujo de ideas e investigaciones de estos centros hacia la industria y el comercio. Para ello, lleva a cabo un programa con las universidades (*Proof of concept Fund*, PoC) de treinta millones de libras anuales para que puedan transformar la investigación efectuada en laboratorios en aplicaciones comerciales exitosas. Se concentran en finan-

ciar proyectos que están en un estadio inicial de patentamiento que puedan conducir a la generación de nuevas empresas o a licencias. La tercera ronda de pedido de financiamiento consistió en ciento treinta proyectos ofertados.

Otra forma de incentivar este proceso, es a partir de becas otorgadas por la *Royal Society of Edinburgh* y la SE a individuos para efectuar aplicaciones comerciales en las áreas de optoelectrónica, biotecnología, microelectrónica, tecnologías de las comunicación, gas y petróleo. Las empresas pueden acceder a la base tecnológica de universidades y centros a partir de los LECs próximos a su localización y seleccionar –con la ayuda del consejero o en forma individual- la universidad y/o centro de investigación más adecuado a sus necesidades.

Existe, además, una asociación que vincula la investigación efectuada en las universidades con las empresas (*Association for University Research & Industry Links*, AURIL) y fomenta la creación y el desarrollo de empresas tecnológicas. En el objetivo de lograr que la investigación y la ciencia básica se pueda comercializar cumple un importante rol Technology Ventures Scotland.

SE también incentiva el desarrollo de *clusters* que trabajen vinculados con los institutos de investigación y las empresas para apoyar la transformación de la investigación en aplicaciones comerciales factibles.

Las prioridades para el desarrollo de *cluster* son (a) que conduzcan a aplicaciones comerciales y no a otras investigaciones, (b) que atraigan fondos privados, (c) que produzca beneficios para Escocia, (d) que tengan protección de la propiedad intelectual, (e) que conduzcan hacia entidades comerciales que puedan explotar el proyecto que genere una ventaja competitiva. Estos *clusters* se constituyen por proyecto (biotecnología, tecnologías de la comunicación, industrias creativas, alimentos y bebidas, energía, microelectrónica, optoelectrónica, turismo, etc) y tienen en cuenta las líneas relevantes de investigación de cada universidad y centro tecnológico. Se promueve a su vez la interfase entre los *clusters* de mo-

do de producir convergencia de diversas tecnologías

Por otro lado, posibilita que los investigadores se conecten con un número importante de instituciones para comercializar su investigación.<sup>36</sup>

SE ofrece asistencia tecnológica a las empresas a través de dos compañías especializadas: *Targeting Technology* y *Services to software*. La primera de las empresas, creada en 1993, asesora a las firmas en la comercialización de nuevas tecnologías, asiste a las firmas -en especial PyME- en cuatro áreas claves de nuevas tecnologías (*software*, biociencias, optoelectrónica e instrumentación avanzada), promueve los objetivos estratégicos de SE acerca de la tasa de crecimiento de nuevas firmas. A su vez, es socio de IRC de Escocia que forma parte de una red de centros de innovación europeos ya mencionado en el caso irlandés. La segunda empresa ([www.sts.org.uk](http://www.sts.org.uk)), creada en 1993 a partir del programa europeo STRIDE, es conducida por SE y tres universidades. Suministra asistencia técnica a nuevos emprendimientos de *software* en el *cluster* de Glasgow. Ayuda a las empresas de *software* de reciente creación a desarrollar conocimientos de mercado y a transformar la investigación local de *software* en productos comerciales. Es clave en la estrategia nacional de *software* lanzada en 1998 por SE. *Service to software* dispone de varios centros técnicos tales como (a) ISI que ofrece asistencia técnica y entrenamiento, (b) *IT Company Growth Programme*, que constituye una base de datos interactiva que vincula las necesidades de las empresas con los graduados en tecnologías de la información graduados en las tres universidades de la ciudad, entre otros.

Otra base de datos interactiva es Innovol (Innovación *on line*, [www.innovol.org](http://www.innovol.org))

---

**36** AURIL, *Biotechnology and Biological Sciences Research Council, Lanarkshire Technology and Innovation Centre, LINC Scotland, LINK Collaborative Research, Medical Devices Scotland, Office of Science and Technology, PILOT Oil and Gas Industry, Royal Society of Edinburgh, The Industry Technology Facilitator, Targeting Technology, Technology Ventures Scotland, West of Scotland Science Park, Intellectual Property, Delphion Intellectual Property Network, European Patent office, Intellectual property rights helpdesk, Patents Information services, UK Patent Office, US Patent and Trademark Office (USPTO) y World intellectual property organisation.*

vol.org.uk) que permite que los investigadores y los equipos de desarrollo que actúan en las empresas se vinculen en forma efectiva *on line*. Es el producto de SE y la agencia de desarrollo de Glasgow (GDA).

**Servicio de conserjería en innovación:** ICASS (*the Innovators Counselling & Advisory Service for Scotland*, [www.icass.co.uk](http://www.icass.co.uk))

Este servicio de SE es clave para que las buenas ideas de los empresarios se puedan transformar en innovaciones, luego que la idea alcanzó el estadio de patentamiento. La oferta del servicio comienza en la *web* con un conjunto de preguntas de sensibilización: i) ¿Ha protegido su idea a partir de obtener la propiedad intelectual? ¿Necesita asistencia para construir un prototipo? ¿Cómo reducir el riesgo en la fase de explotación comercial? ¿A qué otras fuentes de conocimiento puede acceder teniendo en cuenta estándares de seguridad? ¿El prototipo está destinado a elaborar productos seriados o en series cortas? ¿Planea vender la idea, licenciarla o encarar la producción?

Se trata de convencer a las empresas de que transformar una idea (incluso patentada) en un producto ofertado en el mercado o en un nuevo proceso es un trabajo complejo que lleva mucho tiempo, esfuerzos y una clara estrategia de las etapas que tiene que atravesar el proyecto. ICASS apunta a responder esos interrogantes y a acercar los expertos necesarios en forma gratuita.

El programa parte de la idea de que la mayor parte de individuos o empresas medianas y pequeñas no tienen los recursos humanos, técnicos y materiales para llevar la idea al mercado y fracasan en ese tránsito hacia la innovación. Por lo tanto necesitan asistencia técnica imparcial, *know how* tecnológico, financiamiento, capacidad manufacturera, asistencia en diseño y marketing, etc.

En esa dirección, ofrece un equipo de consejeros en diversas áreas tales como derechos de propiedad intelectual, desarrollo de productos, prototipos, licencias, financiamiento, etc. Actúan en línea con otros programas

de apoyo locales a las empresas como SMART & SCIS. En algunos casos proponen no seguir adelante con la idea, evitando gastar recursos que luego no podrían ser recuperados.

CASS es conducida por *Alba Smart Thinking Ltd*, *Scottish Executive*, *Scottish Enterprise*, *Highlands Islands Enterprise* y el centro local correspondiente (LEC's). Los fondos del programa provienen de *Scottish Executive* y de los Fondos de Desarrollo regional de la Unión Europea.

### **Las vinculaciones de SE con otras agencias internacionales**

TAFTIE (Asociación para la implantación de tecnologías en Europa) es una asociación que agrupa quince organizaciones de catorce países entre las que está la Agencia Escocesa. Su objetivo es fomentar el aprendizaje colectivo y la cooperación entre empresas en el desarrollo de actividades innovadoras. TAFTIE ayuda a las empresas a encontrar información sobre tecnología, a partir de indizar los sitios europeos más importantes en su totalidad. Fomenta a su vez que sitios no incluidos propongan ser indizados.

Las instituciones que conforman TAFTIE son 1) ANVAR de Francia [www.anvar.fr](http://www.anvar.fr); 2) *Scottish Enterprise*, Escocia, 3) CDTI, España, 4) *The Research Council of Norway*, Noruega, 5) ENEA, Italia, 6) SENTER, Holanda, 7) FFF, Austria, 8) *Technopol Brussels*, Bélgica, 9) *Enterprise Ireland*, Irlanda, 10) TEKES, Finlandia, 11) IWT, Bélgica, 12) *Ugur Yüce*, Turquía, 13) VINNOVA, Suecia y 14) VDI/VDE-IT, Alemania,

En el caso especial de ANVAR el objetivo es promover y financiar la innovación en Francia, especialmente entre las PyME. Compartió en los últimos veinte años proyectos de innovación de riesgo con más de veintitres mil empresas y laboratorios y apoyó más de treinta y siete mil proyectos de innovación. El rol de la agencia es dar respuesta a las necesidades de las PyME a través de veinticuatro oficinas regionales. Proveer información, acceso a servicios de consultoría y de expertos, establecer contactos con partners tecnológicos (laboratorios, agencias de transferencia tecnológica); asistir en la búsqueda de *partners* tecnológicos y de fondos de capi-

tal riesgo. Otorga apoyo financiero a partir de un crédito sin interés que cubre la mitad del proyecto de innovación o transferencia de tecnología. El crédito se paga sólo si el proyecto es exitoso. Entre los servicios que ofrece se destacan a) preparar o completar programas de innovación, b) facilitar la instalación de empresas innovativas, c) aumentar el nivel tecnológico de las PyME, d) alentar las PyME a entrar en programas de cooperación tecnológica de la UE en el marco del programa EUREKA y ayudarlos a encontrar socios y a formalizar los contratos. En la institución trabajan cuatrocientas noventa personas.

### **2.3.2 La Comunidad Valenciana**

La Comunidad Valenciana suministra un ejemplo interesante al respecto. En ese caso, se destacan las ventajas que ofrece una política de innovación apoyada en entidades intermedias como forma de evitar duplicidades y los problemas de gigantismo. A su vez, la interacción y la retroalimentación entre los organismos de la Administración encargada de la política de innovación y los agentes económicos y sociales sobre los que actúa es facilitada por la incorporación de instituciones intermedias. Esta necesidad de interacción permanente esta vinculada a la exigencia de adaptabilidad constante que debe tener la política industrial, puesto que actúa sobre una realidad en permanente cambio. Esta adaptabilidad se inserta en un criterio de continuidad, tanto en los objetivos como en los instrumentos, lo que permite no sólo confianza mutua entre los distintos agentes económicos, sino una clara percepción por parte de éstos de los objetivos y la forma de funcionamiento de los instrumentos utilizados para desarrollar esta política.

El origen de este experimento de política en una región con predominio de sectores tradicionales (calzado, textil, juguetes) surge de la percepción de las autoridades de que las limitaciones de las firmas del área para enfrentar los desafíos competitivos de una economía abierta y globalizada abría un ámbito de actuación para la política pública orientada a articular una infraestructura de servicios tecnológicos, de capacitación y de información que facilitara el acceso a la innovación a un número cada vez

mayor de empresas. En estos sectores la incorporación de nuevas tecnologías posibilitó mejorar la productividad, la calidad y el desarrollo del diseño y la moda, a través de sistemas flexibles de diseño.

De esta forma la Comunidad Valenciana desarrolló una red de instituciones de apoyo a la innovación y creó la infraestructura necesaria para que las firmas aprovecharan las oportunidades de las nuevas tecnologías, actualizaran sus métodos de gestión y desarrollaran innovaciones. Se considero imprescindible la creación de una red, dotada de una cultura institucional y de funcionamiento común que permitiera movilizar servicios que satisfagan adecuadamente las demandas específicas de las empresas.

Los ejes que guían la actuación de la red son información, formación, tecnología y cooperación transnacional y diversificación. Cada una de estas líneas se implementa a través de una red institucional que se sitúa en dos niveles: a) Institutos Tecnológicos, y Centros de Innovación y b) entidades intermedias autónomas (Cámaras de Comercio, Centros de Promoción de Calidad, Asociación de Diseñadores, etc.). En esa red, los institutos tecnológicos constituyen la columna vertebral de actuación de la política industrial debido a que prestan servicios que escapan a las posibilidades individuales de las firmas de menor tamaño. Entre las líneas de actuación más significativas destacan (a) la información, (b) la capacitación, (c) la tecnología, (d) la gestión estratégica de las empresas y (e) la mejora de productos. Con relación a la información se destaca el desarrollo de una red integrada por once institutos tecnológicos, la Cámara de Comercio y el Instituto de la Mediana y Pequeña Industria Valenciana. Esta red es productora de bases propias de información y está conectada con redes extrarregionales. La capacitación involucra la organización de un plan anual de actividades de especialización (cursos orientados a la gestión empresarial, tecnología y calidad) y reciclaje (aumento del nivel de calificación) para la formación de jóvenes que se incorporan a las empresas y de profesionales que ya están en ellas. Con relación a la tecnología, se realizan alrededor de mil asesoramientos anuales sobre procesos de fabricación, uso de materiales, desarrollo y mejora de productos, nuevas tecnologías, uso eficiente de la energía y reducción de la contaminación ambiental. Con re-

lación a la mejora de productos se generó un programa de apoyo económico a las empresas para que incorporen planes de control de calidad de procesos y productos y se creó un Centro de Diseño y Moda dedicado a apoyar a la formación de profesionales de diseño e informar a las empresas de la oferta de diseñadores. Por último, con relación a la cooperación empresarial se desarrollan programas de apoyo a la creación de redes de empresas para obtener acuerdos de colaboración estables.

### 2.3.3 Baden-Wurtemberg (Alemania)

En el caso de Baden-Wurtemberg se destaca el desarrollo del espacio público y de la sociedad civil que se manifiesta en un complejo entramado de instituciones estatales y privadas (cámaras empresariales, sindicatos, asociaciones, fundaciones, universidades, gobiernos locales, etc.) que permiten la generación de economías externas y de efectos sinérgicos importantes.

El Consejo de Racionalización de la Economía Alemana (RKW) en el estado Federado de Baden-Wurtemberg constituye un ejemplo de desarrollo de políticas en las que el estado tiene una presencia significativa en la creación de instituciones intermedias orientadas a la generación de "servicios reales" y tecnológicos. Paralelamente a la oferta de consultoras privadas, las Cámaras, las organizaciones económicas y las asociaciones ofrecen asistencia técnica en conducción y gestión, *marketing*, organización de la producción, informática y desarrollo de innovaciones y progreso tecnológico.

Entre las organizaciones más importantes de la Región destacan el Consejo de Racionalización de la Economía Alemana (BKW), la Sociedad de la cooperación económica internacional de Baden Wurtemberg (GWZ), la Fundación Steinbeis para el fomento de la economía y una Unidad de Operaciones integrada por un delegado gubernamental para la transferencia tecnológica y la fundación mencionada.

Mientras el Consejo de racionalización -integrado por organismos públicos, cámaras, asociaciones y sindicatos- desarrolla actividades de capacitación, información y asesoramiento, la Sociedad de cooperación económica brinda servicios orientados, fundamentalmente, a la conquista de mercados extranjeros. Entre los servicios ofertados se destacan la vinculación con firmas del exterior a través de oficinas de enlace, la formación profesional en países industrializados, la realización de seminarios de management para directivos de empresas y el desarrollo de proyectos de integración económica entre empresas. La Fundación Steinbeis tiene ciento veinte centros de transferencia manejados por un equipo de directores de proyectos y por una gran cantidad de empresas que ofrecen servicios específicos a las necesidades de las firmas (para una descripción más completa de esta institución consultar Barbero, 2002). La Fundación ayuda a las firmas en la implementación de tecnologías innovadoras en el desarrollo de nuevas formas de organización empresarial y de *marketing* y en la promoción de la cooperación empresarial. Por último, la Unidad de Operaciones, en la que participan los sectores públicos y privados ofrecen a las firmas asesoramiento general en materia tecnológica y en desarrollo de productos, apoyan la cooperación empresarial y realizan estudios de investigación y desarrollo.

#### **2.3.4 CITTER, Italia**

El Centro de Información Textil de Emilia Romagna (CITER) constituye un ejemplo de centro de servicio regional integrado a los programas globales de la UE que apoya a las firmas del área en las necesidades diarias y en sus necesidades estratégicas (tecnologías de la información y comunicación, entrenamiento, proyectos de desarrollo e investigación aplicada, aseguramiento de la calidad, tendencias de la moda y el consumo, estructura de los mercados y tendencias, etc. Fue fundado en 1980 por ERVET (Ente de Desarrollo de la región Emilia Romagna, ver Barbero, 2002), por las asociaciones empresariales y la autoridad municipal de Carpi.

Desde el punto de vista tecnológico el CITER apunta a estimular a las PyME a desarrollar herramientas y métodos que les permitan innovar, es decir desarrollar productos y procesos, efectuar cambios organizacionales e implementar cambios en la distribución de sus productos.

El CITER parte de la idea de que para mantenerse en el mercado las firmas deben incluir en sus decisiones acciones vinculadas a la innovación tecnológica, la cooperación con otros agentes, el entrenamiento continuo de los recursos humanos, el aseguramiento de la calidad. En esos campos y para que las empresas desarrollen proyectos innovadores, CITER interviene con la ayuda de centros de investigación públicos y privados y de diversos programas comunitarios.

Uno de los proyectos vinculados a esos objetivos es el programa de la UEE *benchmarking* en textiles (BEN-TEX, [www.bentex.gr](http://www.bentex.gr)), que promueve la innovación y alienta la participación de PyME. En el programa participan diversas instituciones similares europeas, localizadas en Grecia, España, Lituania, Alemania, República Checa, Portugal y Rumania. El objetivo es desarrollar una base de datos que satisfaga los principales requerimientos de información de PyME del sector, tener una "foto" de la situación de las empresas desde el punto de vista de sus competencias tecnológicas en un sentido amplio y facilitar la difusión de las nuevas tecnologías con mayores posibilidades de desarrollo desde la perspectiva del análisis de *benchmarking*. Para eso se define una metodología de *benchmarking* y se hizo una encuesta en alrededor de quinientas empresas que incluyen las de liderazgo en la región para identificar su *performance* tecnológica y permitir una base de comparación de las empresas que entran al programa.

El programa de transferencia de tecnología e innovación para PyME de la Unión Europea de algunas regiones de España, Portugal, Irlanda e Italia denominado TETRIS que se extendió por veintiocho meses desde agosto de 1998 apuntaba a aumentar la eficacia de la difusión de la innovación en PyME del sector a partir de la definición de políticas de desarrollo regional y la configuración de una red que compatibilice las

necesidades tecnológicas de las firmas productoras con la oferta de servicios del mercado. El proyecto operaba a partir de la selección de los principales problemas para vincular las demandas y ofertas tecnológicas en una región determinada, identificando las cuatro mejores prácticas en sectores predefinidos (entre los que se incluye textil y confección) de modo de transferirlas a los partners de la red para que puedan llevar a cabo transferencias de tecnología. Los resultados permitieron testear la validez de los servicios ofertados en diversas regiones, evaluar hasta qué medida las mejores prácticas debían ser adaptadas para ser transferidas, construir una red que trabajara más allá de la existencia del proyecto y definir una metodología para transferir las mejores prácticas en forma satisfactoria.

El proyecto ELFO, desarrollado en sociedad entre CITER y ENEA en los años 1999 y 2000 apuntaba a realizar prototipos de *software* que faciliten el diálogo virtual de firmas que forman parte de la trama productiva textil. El objetivo específico era incrementar entre las PyME el uso de tecnologías de la información y comunicación de punta y mejorar i) el manejo cooperativo e informático de ordenes de trabajo en la trama, ii) la calidad de los productos y disminuir el tiempo del ciclo comercial conjunto. El proyecto identificó cuatro cadenas y propuso una reingeniería de las mismas, diseñó modelos de *software* a utilizar, implementó estudios piloto y distribuyó los resultados obtenidos en las diversas fases. Desde el punto de vista tecnológico el proyecto introdujo a las micro y pequeñas empresas en el comercio electrónico, generó una relación directa entre productores y consumidores, mejoró las fases del ciclo productivo estimuló la creación de nuevas empresas como resultado de la consolidación de un *network*.

La red de aplicaciones empresariales (NEA) fue un proyecto de la UE realizado entre 1999 y 2001 que tuvo como uno de sus socios al CITER y en el que también participaron diversas universidades italianas y otras instituciones europeas. Su objetivo era crear las condiciones para la entrada del *software* SAP en las empresas del sector. Para ello se efectuó un análisis de las características de los distritos industriales textiles, un

estudio sobre las necesidades de tecnologías de la información y comunicación de la trama (cadena) productiva del distrito de Carpi-Prato de modo de poder definir una base analítica para el diseño de *software* específico para el sector que sea funcional a los *software* específicos existentes. Finalmente, el proyecto realizó una comparación de la situación del distrito respecto a la situación europea.

Finalmente, CITER también tiene un laboratorio que les permite a las firmas analizar la *performance* de materiales y productos finales así como desarrollar innovaciones específicas. A su vez, asigna una gran importancia a la formación de recursos humanos, al desarrollo de talleres que apuntan a la certificación de normas y al apoyo de institutos profesionales y centros terciarios que desarrollan carreras vinculadas a materiales y a diseño textil.

## 2.4 Una experiencia local: *Silicon Valley*

El *Silicon Valley* es introducido en forma estilizada en el texto porque confluyen un sistema local virtuoso y una amplia red de firmas *high-tech*. Interesa mostrar especialmente algunas cuestiones vinculadas al rol del sector privado en el entramado institucional tecnológico y su influencia en el proceso de generación y circulación de conocimiento, que constituye uno de los elementos clave del logro de ventajas competitivas del área (Nemirovsky y Yoguel, 2001).

Dos tendencias parecen estar revertiéndose en los últimos años. En primer lugar, el riesgo de que la direccionalidad de la actual relación de las firmas con las universidades y laboratorios implique una pérdida de impulsos creativos asociados a la investigación no vinculada a proyectos específicos. En segundo lugar, la tradicional escasa importancia del SV en la agenda política y tecnológica. Estas nuevas orientaciones se manifiestan en la formación de Technet, conformado por más de cien líderes de empresas de la nueva economía entre las que destacan las empresas del SV y en el informe de un comité especial convocado por la presidencia del

país para evaluar las actividades de investigación en las tecnologías de la información (PITAC).<sup>37</sup>

Este conjunto de empresas, tanto a través de Technet como de PITAC están llamando recientemente a un compromiso conjunto del gobierno y de la industria que permita duplicar el financiamiento del gobierno federal en Investigación básica en Ciencia, Ingeniería y Tecnología durante la década que se inicia. El grupo promueve, asimismo, que exista una deducción impositiva por el monto que las empresas invierten en ciencia y tecnología. Sostienen que el gobierno federal debe comprometerse a aumentar el presupuesto en un rango de disciplinas que involucran diversas áreas. Esto se explica porque "el rol del gobierno federal es irremplazable en áreas en I&D en las que aun no existen aplicaciones en vista y que los investigadores que han liderado los trabajos en TI han sido financiados en universidades con fondos públicos del gobierno federal.

En esa dirección sostienen que los cambios en el sistema educativo se tienen que producir a partir de los mayores esfuerzos de Gobierno Federal en Investigación básica. A su vez, dada la demanda potencial para los próximos decenios, es necesario duplicar el numero de estudiantes en ingeniería y ciencia en las universidades, lo que requiere también acciones de sensibilización en la población.

El pensamiento del grupo es que el gobierno federal debe retener y expandir su rol de líder en las investigaciones de largo plazo sobre tecnologías de la información y que una pérdida de liderazgo en TI sería económicamente devastadora.

---

**37** Los principales miembros industriales de PITAC son: Sun Microsystems, 3Com Corporation, MCI communication, PointCast Inc, Hughes Electronic Corp., Former Cray Research, Microsoft Research, Walt Disney Imagineering, AT&T Labs, Intel Corp, Qualcomm, Center-Point Ventures e IBM.

En ese sentido, consideran que los avances en las "tecnologías de la información" permitirán crear una nueva infraestructura para los negocios, la investigación científica y la integración social, y por lo tanto, constituyen una condición necesaria del progreso en el siglo XXI. En torno a la idea según la cual los avances de las tecnologías de la información y comunicación (computadoras, Internet, etc.) comenzaron con el apoyo del Gobierno Federal a la investigación cooperativa entre las universidades y la industria, el Comité concluye que el apoyo del gobierno federal a la investigación en tecnologías de la información es actualmente inadecuado y que se favorece la investigación de corto plazo en lugar de las de alto riesgo. En esa dirección proponen que al presupuesto ya acordado se le sumen alrededor de mil millones de dólares anuales en el período 2000-2004, fondos que deberían ser otorgados a proyectos de investigación de largo plazo y de alto riesgo llevado a cabo por universidades y laboratorios federales.<sup>38</sup>

Las prioridades fijadas de investigación son (a) el desarrollo de *software* para manejar grandes volúmenes de información, (b) las mejoras en la forma como el hombre interactúa con las computadoras, (c) la ampliación de la infraestructura de información y (d) el desarrollo de TI para objetivos socioeconómicos. Para lograr esos objetivos, que permitirían que las TI se constituyan en una herramienta poderosa de democratización de la sociedad, se propone que la NSF (*National Science Foundation*) asuma el liderazgo en las tecnologías de la información, con el complemento de otras instituciones tales como CIC (*Computing Information and Communication*) y HECC y el desarrollo de una mayor cantidad de equipos de investigación interdisciplinarios.

### Las vinculaciones informales

Otra cuestión que es interesante resaltar en el SV es la difusión de vínculos informales entre los agentes y su efecto como elemento facilita-

---

<sup>38</sup> Debe señalarse, sin embargo, que los cinco mil millones adicionales representan apenas la mitad de la inversión de los VC en el SV.

dor de la circulación de conocimiento. En esa dirección, cuando las compañías reconocen que las sesiones informales pueden ser la llave de avances incrementales tratan de cambiar sus culturas para crear más oportunidades para que ocurra lo que "tradicionalmente" consideraban una pérdida de tiempo.<sup>39</sup> Así, las redes informales de trabajadores y expertos al interior de una compañía constituyen el activo más importante. Estas redes, constituidas por pequeños grupos que se conocen a partir de compartir una especialidad y cierto *know-how* durante un período de tiempo y que han generado confianza recíproca, no figuran frecuentemente en un organigrama de la compañía. Estos grupos y/o equipos de proyecto ayudan a resolver problemas de interés común o bien intercambian experiencias y chismes y se constituyen en *communities of practice*. En ese sentido, son consideradas las incubadoras básicas de conocimiento, innovación y cooperación y se constituyen en lo que la empresa necesita para tener éxito en un escenario económico en el que la frontera posible va más allá de la dotación factorial tradicional (tierra, trabajo y capital).

Desde esta perspectiva, el SV puede ser visto como una sola empresa con una elevada movilidad y una dinámica en la que las innovaciones incrementales y de mantenimiento son insuficientes para mantenerse en el mercado. En ese sentido, las grandes empresas tienden a externalizar (*spin-offs*) o tomar del "mercado" (*start-ups*) las innovaciones radicales que cambian la orientación del negocio. Esto se manifiesta en continuos procesos de fusión. Sin embargo, ese fenómeno no es lineal. Así, en algunos casos a partir del desarrollo de procesos de innovación radical pueden emerger nuevos ganadores que eventualmente registran aumentos significativos de tamaño en pocos años (CISCO). Sin embargo, los casos más frecuentes son que los nuevos emprendimientos exitosos son absorbidos por las grandes empresas que marcan el patrón tecnológico del área. Como consecuencia, el *Silicon Valley* pue-

---

<sup>39</sup> Prácticas similares se desarrollan en Grenoble (Francia) donde los viernes a la tarde de estimula el desarrollo de reuniones para discutir en forma horizontal en las compañías el aprendizaje que hicieron durante la semana.

de ser conceptualizado como una constelación gigante de *networks* informales, en los que la "administración del conocimiento" juega un rol decisivo.

En una industria caracterizada por un rápido cambio tecnológico y una intensa competencia, el intercambio de información continua a lo largo del trabajo y los vínculos informales son mucho más importantes que la comunicación formal y la asistencia a foros específicos.

Existen otros tres elementos que inciden en la fuerte circulación del conocimiento: (a) el predominio de una cultura en la que las empresas "hablan" a sus competidores, (b) la fuerte movilidad en el mercado de trabajo y (c) el predominio de una organización del proceso de trabajo por proyecto.

La movilidad del mercado de trabajo constituye un elemento que contribuye a la circulación del conocimiento, siendo raro que una persona haga una carrera en una única empresa: dos o tres años de permanencia en una compañía es mucho porque siempre aparecen oportunidades interesantes. Asimismo, predomina la idea de que trabajan para el SV, o más precisamente, para la unidad del proyecto más que para la empresa que los contrata. Como resultado los ingenieros del SV desarrollaron fuertes compromisos en el avance de la tecnología que fueron más importantes que las existentes con las empresas para las que trabajaban. El trabajo por proyecto como unidad económica les permite además una mayor capacidad de adaptación al cambio, flexibilizar la dotación de recursos humanos y efectuar los *networks* externos necesarios con menores costos. En esa dirección, la organización de redes de firmas puede contribuir también a disminuir el costo de la I&D, que es muy cara para ser llevada a cabo por una sola empresa o para el gobierno. Son comunes las alianzas estratégicas que permiten el desarrollo de semiconductores para "asegurar" la ley de Moore: la velocidad de los procesadores se duplica cada dieciocho meses.

## 2.5 Síntesis de la enseñanza de la experiencia internacional

La actividad tecnológica no es entendida como mera adopción de tecnología de manera exógena, de lo que se desprende la escasa importancia que se asigna a la compra de bienes de capital en forma aislada. La actividad tecnológica consiste en un complejo proceso de generación, circulación y apropiación de conocimientos no sólo codificados sino también tácitos. La idea según la cual, la innovación requiere que el conocimiento circule se asocia con la necesidad de un proceso de adaptación que, a su vez, requiere un umbral mínimo de conocimientos tácitos. A su vez, se sostiene que la circulación del conocimiento se puede dar por la movilidad de los recursos humanos, por el desarrollo de *clusters* y sistemas locales, por la interacción entre universidades y centros tecnológicos con las empresas y por el predominio de formas de organización del trabajo postfordistas. De esta visión general se desprende la mayor parte de los programas de apoyo mencionados.

Estos programas son relevantes para el diseño de política tecnológica local, tanto por aquello que realizan, como por los elementos ausentes. Se parte de la idea de que una economía con incertidumbres macroeconómicas, sociales e institucionales no constituye un ambiente propicio para el éxito de la política tecnológica. Sin embargo, las condiciones de posibilidad —el escenario macroeconómico— no son confundidas con el objeto de la política tecnológica en sí. En esa dirección, la política tecnológica se orienta a mejorar las condiciones microeconómicas de generación de competencias y procesos de aprendizaje de las empresas, el desarrollo de redes y de los sistemas locales en los que actúan. La microeconomía que subyace del espíritu común de los programas estudiados es de carácter sistémico en donde el estímulo a las firmas individuales (subsidios, por ejemplo) es completado (y en ciertos casos reemplazado) por acciones de política que apuntan a estrechar los vínculos entre las empresas e instituciones y a facilitar (y amplificar) el flujo de conocimiento entre los distintos componentes del sistema productivo local y del complejo institucional.

La política tecnológica debe responder a las necesidades particulares del sistema de producción local. Los programas de desarrollo tecnológico es-

tudiados se asocian a la especialización productiva de cada espacio económico en el que se aplican.

La coordinación y complementación (concepto de adicionalidad) entre los programas de distintos espacios económicos es otro elemento a destacar: los programas de desarrollo tecnológico regional se asocian a los nacionales y estos, en el caso europeo, se complementan con el programa supranacional de la UE. Surge así, una fuerte sinergia que se evidencia en casi todos los casos comentados.

La dimensión "red" de la política es un elemento central de los programas estudiados. La institución que determina la política tecnológica se orienta y constituye ella misma un actor dentro de las redes de producción. Bajo esta perspectiva se destaca la modalidad de Consejerías Tecnológicas que adoptan muy diversas modalidades según el caso.

Por último, un rasgo común en los planes descriptos, es la importancia de generar y fortalecer el vínculo entre los centros de investigación públicos y de las universidades con las empresas, lo que posibilita extender la idea de que es posible que la innovación la desarrollen agentes que no hacen investigación en forma directa. Finalmente, cabe destacar –en especial para el caso Argentino– la experiencia de Irlanda que constituye un país de la UE que enfrentó un fuerte proceso de reestructuración y que partía de la necesidad de introducir fuertes cambios tecnológicos que permitieran aumentar tanto la rentabilidad como la posibilidad de desarrollar nuevos negocios.

### **3. Una propuesta preliminar de política tecnológica orientada al sector PyME en Argentina**

En esta sección se presenta una propuesta preliminar de lineamientos para el diseño e implementación de una política tecnológica orientada a la PyME argentina. Tal cual ha sido desarrollado en el marco analítico y evidenciado

por la experiencia internacional, la ingeniería de política debe dar cuenta de la existencia de especificidades y de puntos de partida muy desiguales, tanto desde la perspectiva de las firmas individuales, como del sistema local en el que están insertadas y de las tramas productivas a las que, directa o indirectamente, pertenecen. A su vez, el diseño de instrumentos debe considerar diversos factores que influyen en la eficacia de los mismos tales como (a) la existencia de un plano privado-privado de relación, (b) la presencia de diversas fallas de mercado y de estado relativas a la consultoría, capacitación, asistencia técnica, gestión tecnológica, etc. y (c) la fuerte desarticulación de las instituciones públicas y privadas oferentes de servicios técnicos.

Por ello, en el punto 3.1. se describe en forma muy estilizada las principales debilidades del proceso de desarrollo de competencias tecnológicas en las PyME argentinas, ya sea desde la perspectiva individual como de los sistemas locales y tramas productivas a las que pertenecen. Luego se avanza en el diseño de una estructura para la aplicación de políticas distribuidas en tres dimensiones. La dimensión de traducción (explicitada teóricamente en 1.2) es cubierta con la propuesta de constitución de consejerías tecnológicas ampliada a redes y sistemas locales que se explicita en el punto 3.2.1. El punto 3.2.2 esboza propuestas que apuntan al desarrollo individual de la firma (incentivos) y al enriquecimiento de las redes de producción. Por último, en el punto 3.2.3 se discuten algunos aspectos institucionales y normativos. Finalmente, los instrumentos discutidos tienen una contrapartida institucional desarrollada en el área Institucional y regulatoria correspondiente al proyecto Buenas Prácticas de política PyME.

### **3.1 La debilidad del proceso de aprendizaje en el caso argentino: los agentes de menor tamaño, sistemas locales y redes**

Diversos trabajos han puesto de manifiesto las dificultades que enfrentan las PyME en el área tecnológica<sup>40</sup>:

---

<sup>40</sup> Entre otros: Milesi, 2000; Yoguel y Rabetino, 2002a y 2002b; Yoguel y Boscherini, 2001; Albornoz y Yoguel, 2001; Novick et al, 2001; Yoguel et al, 2000; Bisang y Gutman, 2001.

- (a) Existe una muy reducida proporción de firmas que pueda ser caracterizada como de elevada capacidad innovadora.<sup>41</sup>
- (b) Importante desarticulación de las redes productivas a las que pertenecen y de los sistemas locales en los que actúan.
- (c) carácter poco sistémico de las competencias tecnológicas generadas por las firmas
- (d) los instrumentos ofertados poco sistémicos.

En primer lugar, el debilitamiento y/o ruptura de cadenas productivas, constituye un elemento limitante para el desarrollo de procesos de aprendizaje y para la efectividad de la política tecnológica. La asimetría de las dinámicas de las firmas de distinto tamaño y el creciente abastecimiento de partes, materias primas y subensambles por parte de las firmas de mayor tamaño se ha constituido en un factor que ha debilitado las cadenas productivas y el desarrollo de procesos de aprendizaje en red. Esto afectó en mayor medida a las PyME. En ese contexto, en la mayor parte de las cadenas productivas industriales no agroalimentarias, el desarrollo de las relaciones "no precio" y la relación de sinergias entre los agentes se encuentran debilitados por el elevado peso de las importaciones, por las relaciones radiales entre los diferentes agentes, por el bajo peso de las relaciones de compra-venta entre las proveedoras, por la escasa importancia de relaciones contractuales y las constantes reprogramaciones de la demanda. Asimismo, en la mayor parte de las cadenas productivas se pierden las sinergias de red. Por un lado la asociación entre los planos que determinan las competencias de los proveedores (capacidad innovadora, capacitación y organización del trabajo) es casi inexistente. Por otro lado, es muy débil la relación entre el grado de desarrollo de las competencias de los proveedores (clientes) y las vinculaciones formales e informales en-

---

**41** (a) sólo el 3% de las PyME de un panel de doscientas cincuenta firmas pueden ser consideradas a fines de los años noventa con una elevada capacidad innovadora (Yoguel y Boscherini, 2001); (b) el 82% de las PyME de un panel de alrededor de mil quinientas firmas de distinto tamaño pertenecen al estrato de conducta tecnológica más reducida (Yoguel y Rabetino, 2000); (c) la mayor parte de las PyME desconoce la oferta de tecnología disponible y sólo los agentes de mayor capacidad innovadora y tecnológica conocen el menú de la oferta y lo utilizan; lo que constituye otro elemento que aumenta la heterogeneidad intraindustrial.

tre estos y las grandes empresas coordinadoras de las redes (Yoguel et al, 2000; Novick *et al*, 2001; Yoguel y Boscherini, 2001).

En segundo lugar, es muy reducido el número de sistemas locales virtuosos que contribuyen al desarrollo de ventajas competitivas de las PyME. Por el contrario, el predominio de sistemas locales negativos con escasas externalidades que contrarresten el desarrollo desigual de competencias tecnológicas de los agentes, la dispersión y la falta de masa crítica contribuyen a explicar por qué el tamaño de las firmas es decisivo en el desarrollo del proceso de aprendizaje y en la generación de ventajas competitivas. Esto genera una asimetría de creciente importancia entre las PyME y las firmas de mayor tamaño relativo.

En tercer lugar, el escaso desarrollo del sistema institucional también representa un límite para la constitución de competencias endógenas de las PyME pues es un determinante importante del nivel de aprendizaje alcanzado por las firmas. Así, el sendero evolutivo de las instituciones dificulta la generación de un espacio público que permita impulsar los factores que posibilitan procesos de desarrollo endógeno, la circulación del conocimiento (codificado y tácito) a partir de prácticas formales e informales de cooperación entre agentes y el desarrollo de competencias. Así, los factores microeconómicos tienden a prevalecer sobre los del entorno en el desarrollo de las competencias de los agentes, limitando notablemente el número de agentes que hacen importantes procesos de aprendizaje y desarrollos tecnológicos.<sup>42</sup> A su vez, este menor desarrollo institucional aumenta los umbrales mínimos necesarios para acceder a la oferta de servicios tecnológicos, lo que contribuye a aumentar la heterogeneidad estructural.

En cuarto lugar, la desconexión entre la política tecnológica y el sistema local y los limitados esfuerzos que se efectúan para aumentar los umbra-

---

<sup>42</sup> Esto refleja lo que Hirshman (1995) denominaría dificultades para mantener un grado mínimo de espíritu público en la ciudadanía, en general, y en la burocracia, en particular, y evitar lo que Maquiavelo denominaba *corruzione* por lo cual no quería decir *corrupción* sino la pérdida del espíritu público, la concentración exclusiva del esfuerzo individual en intereses personales o sectoriales.

les de competencias tecnológicas de las firmas es otro de los rasgos negativos del caso argentino que limita el desarrollo de una política tecnológica. Asimismo, la heterogeneidad de los sistemas locales y por lo tanto los desiguales umbrales mínimos necesarios para participar en el proceso de generación de conocimiento también introducen dificultades adicionales para la formulación de una política tecnológica.

En quinto lugar, las diferencias intra sectoriales en los procesos de aprendizaje y en el vínculo con las instituciones y programas de ciencia y tecnología ha sido –como era de esperar desde una visión evolucionista– mayor que las diferencias entre sectores. Así, las PyME han reaccionado de muy diversas formas frente a la mayor presión competitiva de la apertura, generándose un proceso de fuerte heterogeneidad estructural que va más allá de las diferencias sectoriales y que se manifestó en las brechas existentes en los procesos de aprendizaje. A su vez, el reducido vínculo de las firmas con las instituciones y con los programas de ciencia y tecnología pone de manifiesto no solo problemas de oferta, sino también, de demanda. Esto constituye una evidencia de la existencia de distintas fallas de mercado en el área de tecnología y pone de relieve la necesidad de llevar a cabo programas de sensibilización importantes. Asimismo, el auto-financiamiento predominante de las actividades de desarrollo de las firmas revela la escasa importancia alcanzada por los programas públicos y constituye un grave problema para un desarrollo menos incremental de estas actividades. En ese contexto, una proporción significativa de PyME desconocen, o bien no utilizan la oferta tecnológica existente, en el marco de procesos de capacitación y consultoría limitados y de escasa complejidad (Angelelli *et al* ,1999).

En sexto lugar, otro elemento que debe ser tenido en cuenta y que complejiza el diseño de una política tecnológica orientada a las PyME es la existencia de nuevos planos privado-privado de relación que generan fallas de mercado en el área de capacitación, consultoría y asistencia tecnológica (Yoguel y Moori-Koenig, 1999, Angelelli *et al* ,1999). Se trata de múltiples planos de vinculación privado-privado que no son considerados en el diseño y ejecución de política y que mejorarían la eficiencia de las

mismas. Así, las firmas que demandan servicios tecnológicos (capacitación, consultoría especializada) están influidos por agentes que no son sujeto de la política, lo que introduce fallas de mercado y de estado (Angelelli *et al*, 1999). A su vez, la existencia de redes e interacciones formales e informales introduce otro tipo de problemas ya que la demanda potencial de los agentes de la red no sólo debería ser evaluada por las firmas individuales sino además por el articulador de la trama. Además, la mayor parte de las firmas mantienen relaciones informales con otros colegas que influyen en sus decisiones: las decisiones de los agentes privados no son independientes (Yoguel, 1999).

Incorporar los múltiples planos de interacción privado-privado en el diseño de política debería ser un punto de partida y posibilitaría mejorar la eficacia de los programas y, sobre todo, combinar el desarrollo de un aprendizaje institucional con la perspectiva de la demanda.

La escasa eficacia en la llegada de las instituciones y de los programas desarrollados en los últimos años puede deberse, entre otras causas, a no tomar en cuenta este conjunto de factores mencionados. En diversos relevamientos acerca del grado de conocimiento de las instituciones por parte de las PyME las más reconocidas resultan ser las cámaras, las municipalidades y los bancos (Yoguel y Moorri-Koenig, 1999). Por el contrario, la mayor parte de las instituciones centralizadas y/o descentralizadas que podrían ayudar a las firmas a desarrollar sus competencias tecnológicas (INTI, CNEA, universidades) tenían una llegada significativamente menor. Además, la mayor parte de las instituciones reconocidas por las firmas no funcionan como antenas de los programas públicos.

### 3.2 La propuesta

Los comentarios anteriores confirman que el diseño de una política tecnológica orientada a PyME debería partir de la existencia de una situación muy heterogénea y de importante debilidad del desarrollo de competen-

cias tecnológicas de las firmas y de las instituciones de apoyo; situación que se agrava por la ruptura y/o el menor desarrollo relativo de redes productivas y sistemas locales. Por otro lado, el plano privado-privado requiere incorporar en el diseño de acciones no sólo a las empresas individuales sino al conjunto de agentes claves con los que ellas tienen algún tipo de vinculación. Esto alude a la necesidad de actuar sobre (a) los que "aconsejan", (b) sobre las redes y (c) sobre los sistemas locales en los que las firmas actúan. Por ello, es necesario que la política tecnológica sea concebida desde una perspectiva de redes de agentes y firmas individuales atomizadas. Tal calibración de la política tecnológica deviene fundamental si su objetivo es el de avanzar hacia tramas productivas de mayor virtuosismo, con mayor complejidad en sus encadenamientos y que superen el esquema actual de internalización creciente de la matriz insumo-producto.

Tal como ha sido definido anteriormente, la política tecnológica tiene un objetivo preciso y concreto: generar, facilitar y amplificar el desarrollo de nuevas tecnologías y cambios organizacionales que devengan a su vez en mejoras de la capacidad competitiva tanto de las firmas involucradas como del entramado productivo en general. Tal ambición restringe su dominio. Definir mecanismos que configuren una política tecnológica orientada a las PyME no incluye los mecanismos de su implementación. Por lo tanto dos elementos de una "meta política tecnológica" deben ser considerados:

- **Financiación de la política tecnológica** La envergadura económica de una política tecnológica resulta, claro está, de las posibilidades y prioridades que establezca el presupuesto nacional. Desde este punto de vista, la política tecnológica debería ser a su vez un elemento de persuasión para un mayor compromiso público en la materia. Asimismo, y de mayor importancia concreta, una perspectiva de política tecnológica sistémica focalizada en la construcción y en el enriquecimiento de las redes de producción, permite modalidades de financiamiento mixto más complejas que incorporen a los agentes involucrados en el financiamiento parcial de su propia ayuda

pública.

- **Institucionalidad de la política tecnológica**<sup>43</sup> Debe tenerse en cuenta que un criterio de optimalidad para la puesta en práctica de la política tecnológica es la racionalidad del complejo institucional que las diseña y ejecuta. Para ello, es necesario aquello que denominaremos: un esquema de descentralización coordinada. Esto requiere una instancia de inteligencia<sup>44</sup> que coordine las distintas agencias e instituciones vinculadas directa o indirectamente a las acciones definidas por la política tecnológica. La coordinación va más allá del monitoreo de las acciones. Al contrario, involucra los siguientes elementos: (a) definir estrategia global de la política, (b) maximizar sinergias entre las acciones (incentivos para la cooperación y complementariedad de las instituciones), (c) evaluación continua de los programas y rediseño de los mismos, (d) identificar los elementos ausentes y redundantes en la implementación de la política, (e) e implementar un régimen de incentivos en las universidades y centros tecnológicos que acen-túe la vinculación con el sector productivo.

### 3.2.1 La dimensión de traducción: las consejerías tecnológicas

En la mayoría de los casos las empresas PyME no cuentan con la información y los conocimientos, el personal técnico suficiente, el financiamiento y el tiempo necesario para encarar individualmente el conjunto de acciones

---

<sup>43</sup> Para ello, es preciso aprovechar la capacidad institucional actualmente existente que pueda orientarse a la operatividad de la propuesta, pues constituyen una batería importante de instrumentos ofrecidos por diversas instituciones que deberían tener mayor inter-fase y vinculación. Entre los programas actualmente en ejecución que tienen una elevada vinculación con nuestra propuesta se destacan el Programa de Modernización Tecnológica del Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR, en el marco de la Ley 23877 de Promoción y Fomento de la Innovación Tecnológica); Los programas tecnológicos de la SEPYME, del IN-TI y la CONEA, el Régimen de Financiación para la Certificación de Calidad; el Préstamo para Inversiones en Calidad para PyME del Banco Ciudad: el Crédito a las PyME para la obtención de Certificación de Calidad de Normas ISO 9000); Fundación EXPORT-AR, etc .

<sup>44</sup> Esta concepción podría asimilarse a la idea de "oficina de inteligencia competitiva" planteada en el proyecto Buenas prácticas de política Pyme, Marco Institucional y regulatorio (Rappaport, 2002).

indispensables que requeriría un proceso de mejoramiento de sus capacidades y vigilancia y de adopción de innovaciones tecnológicas de forma sistemática. El reconocimiento de esta problemática PyME se manifiesta en que todos los países desarrollados industrializados realizan acciones que conducen al mejoramiento permanente de las capacidades tecnológicas de sus firmas (ver en especial en la segunda sección los casos de Canadá, la Scottish Enterprise, y *Enterprise Ireland*, CITER, etc).

Asimismo, existe suficiente evidencia de que la modernización tecnológica de las empresas no se reduce a la adquisición de bienes de capital más sofisticados o complejos (ver conclusiones de la primera sección). Otros elementos significativos para la modernización tecnológica y el desarrollo de procesos de aprendizaje de las firmas requieren la interacción de planos que en general tienen diversas fallas: (a) la relación entre universidades y centros técnicos con las empresa y de éstas con el sistema local; (b) la relación entre las empresas y los núcleos de la trama, organizadores del sistema local, (c) el vínculo de las empresas con los oferentes de servicios de capacitación y consultoría tecnológicos, (d) el papel de los traductores que en los sistemas más virtuosos "se autoorganizan" sin necesidad de programas especiales y (e) la necesidad de las firmas, redes, sistemas locales para adaptar el conocimiento codificado. Podemos diferenciar, entonces, entre traductores inducidos y traductores espontáneos. Los primeros (consejeros tecnológicos, acciones de empresas privadas que actúan en red; etc.) realizan las tareas en las que el mercado falla (cierta conexión de demandas y ofertas; especificación de la demanda, la suba de umbrales mínimos de la oferta) y operan sobre las interacciones. Por otro lado, la efectividad de los traductores tanto espontáneos como inducidos, depende del grado de desarrollo y de la heterogeneidad de los lenguajes.<sup>45</sup>

---

*45 Si bien la función de "traducción" es especialmente crítica en el terreno tecnológico, existen funciones de "interfase" que son importantes para otros aspectos de la vida de la empresa, y que tampoco resuelve el mercado, ni se pueden resolver internamente en la empresa. Un ejemplo es la conformación de grupos asociativos o de redes de empresas. En ese sentido, las funciones de traducción también podrían pensarse para la detección de oportunidades, la sensibilización de los empresarios y la búsqueda de consensos, en la planificación y el gerenciamiento de proyectos asociativos y de formación de redes.*

Un primer punto sobre el que debería girar la política tecnológica es el ajuste y extensión del Programa de Consejerías Tecnológicas (Galante *et al*, 2000) con un aumento significativo del financiamiento y mucho mayor peso en los proyectos colectivos en especial considerando tramas productivas y sistemas. La experiencia internacional discutida en la sección anterior pone de manifiesto que las ventajas de un programa colectivo de mejora tecnológica centrado en los planos mencionados son las siguientes: (a) Aprendizaje recíproco, (b) aprovechamiento de la experiencia internacional, (c) diseño de soluciones que tienen uso compartido, (d) ganancias de escala, (e) aseguramiento de umbrales mínimos, (f) impulsos indirectos a la cooperación empresarial horizontal y vertical, (g) facilitación de difusión de conocimientos tecnológicos, (h) reducción de los costos de los servicios por firma, (i) sinergias entre los planos que determinan las competencias endógenas de las firmas y (j) posibilidades de mejor desarrollo institucional local.

Un aspecto fundamental para un adecuado funcionamiento del programa propuesto es del desarrollo de recursos humanos que operen como traductores-consejeros debido a que estos agentes –con las características planteadas en el programa teórico- no están presentes en el mercado o su oferta es significativamente menor al quantum necesario para soportar el programa. En esa dirección un programa de formación de consejeros se convierte en una condición necesaria para el funcionamiento adecuado del programa y para el desarrollo del mercado de consultoría y de capacitación. Se trata de desarrollar ciertos estándares flexibles basados en los conceptos de aprendizaje, de mejora continua y de red.<sup>46</sup> El desarrollo de esos recursos humanos debe plantearse dentro de los marcos institucionales adecuados, para fortalecer los procesos de aprendizaje y la propia base institucional.

Finalmente, algunos de las acciones concretas de las consejerías pueden ser los siguientes:

---

<sup>46</sup> Agradezco en especial a Gabriel Bezchinsky por sus aportes sobre la necesidad y la forma de encarar un programa de formación de consejeros tecnológicos.

- Sensibilizar al empresario sobre las cuestiones tecnológicas y competitivas de la empresa; colocando el énfasis en la necesidad de fortalecer el tejido local y empresarial al que pertenece.
- Atender y/o derivar las consultas de las firmas a expertos profesionales e instituciones técnicas; favoreciendo el desarrollo local y teniendo en cuenta las debilidades tecnológicas desde la perspectiva de redes y tramas productivas y por lo tanto con un rol muy importante de los coordinadores de redes.
- Acercar a los oferentes de servicios tecnológicos a las firmas, redes y sistemas locales.
- Complementación con otros programas
- Ayudar a identificar que competencias tangibles e intangibles que necesitan las redes, sistemas locales y firmas individuales y cómo adquirirlas (desarrollos propios, compra en el mercado, acuerdos de cooperación, licencias, cursos de capacitación, consultoría) .
- Ayudar a las firmas a aprovechar la transferencia de competencias de los consultores.
- Explicitar las demandas tecnológicas de las firmas y de las redes y hacerlas más precisas para los oferentes de servicios técnicos.
- Ayudar a las firmas, redes a precisar los estándares mínimos necesarios de la consultoría requerida. Como consecuencia, ayudar a limpiar el mercado en particular cuando estos son muy débiles y las fallas son muy importantes.
- Introducir requisitos mínimos de calidad en la oferta y por lo tanto contribuir a depurar el mercado de consultoría.
- Establecer junto con el empresario de las firmas individuales y redes programas que apunten a atender las demandas de capacitación técnica (empresario, operarios, etc.).

En función de las cuestiones planteadas se parte de la hipótesis de que el acceso al financiamiento para la compra de equipamiento no es una condición suficiente para insertar o inscribir a las firmas en un proceso de mejoramiento de sus capacidades tecnológicas de forma permanente. Se parte de la idea de que todos los instrumentos propuestos deben –antes de su implementación pasar por una etapa previa de sensibilización. Es

necesario, además, que los instrumentos diseñados tengan un ajuste fino que pase por una prueba piloto. Asimismo, debería existir una evaluación ex post pública de la política y la posibilidad de que exista un replanteo de los instrumentos con participación de las empresas.

Por último, se deberían diferenciar distintas las etapas de complejidad tecnológica. En primer lugar, tratar de que una cantidad mayor de firmas, redes y sistemas locales accedan a los instrumentos. En segundo lugar que éstos sean efectivos.

### **3.2.2 Propuestas dirigidas a las empresas y sus redes productivas**

Una de las demandas más elementales de las PyME se centra en la dificultad de acceso al equipamiento, consultoría y capacitación orientado al mejoramiento de sus competencias tecnológicas y a los procesos de aprendizaje. Este problema no es simple de resolver pues entraña un conflicto entre aquello que precisa una firma en su práctica de corto plazo y la necesidad de contar con un entramado productivo local que sea sofisticado, en el que operan externalidades y que amplifique el flujo de conocimiento que contribuirá en la formación de capacidades futuras. Entonces, la política tecnológica pública deberá facilitar el acceso a mejor equipamiento y bienes intermedios y contribuir al desarrollo local del sector. Conocer la potencialidad del sector local de proveedores, su curva de aprendizaje, sus necesidades y su vinculación con el resto de la trama productiva resulta, nuevamente, un objetivo para planear las políticas.

#### **Los incentivos individuales**

El incentivo a modernizar equipamiento y la mejora de las prácticas tecnológicas tiene cuatro variantes:

- Disminución de los costos de la incorporación de equipo y bienes intermedios de contenido tecnológico, mediante un juego de tarifas que tenga en cuenta aquello que pueda ser proveído por el mercado local a un determinado costo de calidad (medido por el

*quality gap*),<sup>47</sup> mejoras en el acceso a ferias y el conocimiento del mercado tecnológico internacional, e incentivos fiscales para la compra de tales productos.

- Subvenciones para el desarrollo de nuevos productos.
- Articulación de las compras públicas para el premio y estímulo a PyME que materialicen innovaciones. Utilizar tal poder de compra para exigir innovaciones y mejoras de calidad.
- Capacidad de financiamiento. Uno de los problemas de las PyME es la discriminación adversa que sufren por parte del sector financiero. Para ello, se debería condensar la capacidad financiera de las instituciones públicas y provinciales para generar condiciones de posibilidad de inversiones con altas aspiraciones tecnológicas.

### **El desarrollo de la red de producción como instrumento de política tecnológica**

Otra dimensión debería ser el desarrollo de proveedores en red, considerando los ejes determinantes de la generación de competencias endógenas de las firmas (aseguramiento de la calidad, existencia de equipo y de actividades de desarrollo, organización del trabajo *postfordista*, capacitación, utilización de tecnologías de la información y comunicación, etc) y los elementos que influyen en la circulación de información y conocimiento entre los proveedores (clientes) y las firmas núcleo de la trama.

En esta dimensión, las acciones de apoyo al desarrollo tecnológico van más allá de la perspectiva de las firmas individuales y se centran en el impacto sobre la trama productiva en la que actúan. En tal sentido, la política tecnológica y de desarrollo de competencias tiene que partir de una clara política de proveedores y de la identificación de las redes sobre las que deberá actuar.

---

<sup>47</sup> Un ejercicio que consistiría en realizar una suerte de minimización del *quality gap* maximizando la capacidad de aprendizaje y de externalidades del sector en competencia con las importaciones.

Una política de este tipo debe ser sistémica desde tres puntos de vista:

1. Es necesario que las competencias individuales de los agentes de la trama se desarrollen en forma coordinada. Esto significa tener en cuenta los factores que determinan la capacidad innovadora, las tecnologías de gestión social y los esfuerzos de capacitación. Asimismo, las acciones de apoyo dirigidas a las firmas se deberían complementar y articular evitando que el desarrollo de las competencias técnicas y organizacionales (aseguramiento de la calidad, organización celular del trabajo, capacitación, etc) se produzcan en forma desbalanceada.
2. Las acciones podrían ser pensadas para mejorar las articulaciones entre el núcleo de la trama y los proveedores. En esa dirección no se deberían privilegiar solamente las articulaciones virtuosas sino además aquéllas con los agentes que tienen menores competencias endógenas. Es decir, el fortalecimiento de las redes requiere políticas fuertemente diferenciadas y específicas para que a) los proveedores/clientes eleven sus competencias técnicas, b) aumenten el grado de coordinación entre las actividades de desarrollo, la organización del trabajo y la capacitación, c) el núcleo de la red mejore sus vínculos tanto con los proveedores/clientes de elevadas competencias con las que las relaciones son débiles (lo que produce un aumento de la sinergia de red) como con los proveedores o clientes de competencias más reducidas, de modo de poderlos llevar a mejores situaciones en la red.
3. Dado que la pertenencia a la trama no es exclusiva, se debería pensar en sistemas de apoyo que fortalezcan las relaciones horizontales de los proveedores y las vinculaciones entre núcleos de diversas tramas interrelacionadas por el hecho de compartir los mismos proveedores.

Una ventaja de este tipo de políticas es que superan una concepción de política centrada en la firma individual y sementada en diferentes áreas temáticas que no son conceptualizadas en forma sistémica. A su vez, una política sistémica disminuye también la arbitrariedad de elecciones de firmas favorecidas susceptibles del poder del lobbying y mal-

versación de los recursos públicos.

Contemplar este conjunto de cuestiones puede ayudar al desarrollo de una oferta de capacitación y consultoría que les sea útil a las firmas y a la trama a la que pertenecen.

Asimismo, la participación de las empresas núcleo en el diseño de programas de consultoría y capacitación podría ayudar a que estos sean más a medida y que partan de las competencias técnicas que las firmas de la trama tienen.

Es necesario considerar, además, que existen factores no precio tales como el aprendizaje vinculado a una gran empresa, el certificado de calidad que implica trabajar con ella, las posibilidades de vender a otras empresas grandes, etc. que influyen en el desarrollo de competencias de las firmas y constituyen externalidades derivadas de la pertenencia a la red.

Finalmente, dadas las condiciones en las que se desarrollan las tramas productivas y los sistemas locales, una política tecnológica en redes y sistemas locales puede tener –en caso de éxito– las siguientes consecuencias:

- Aumentar la virtuosidad de las tramas productivas. Es decir, lograr que las competencias endógenas que se generan puedan ser transformadas por las empresas núcleo en ventajas competitivas dinámicas operando sobre la circulación de información y de conocimientos a partir de distintas actividades de asistencia técnica entre las firmas núcleo y sus proveedores.
- Aumentar las competencias endógenas sistémicas de los proveedores/clientes de las redes
- Regular que el abastecimiento vía e-commerce se centre en materias primas y subensambles que no requieran intercambios "no-precio"
- Potenciar los intercambio no precio en redes y sistemas locales

### 3.2.3 Aspectos institucionales y normativos

La propuesta de políticas centradas en cuestiones institucionales y normativas se basa en la experiencia previa desarrollada en Argentina y en los principales resultados derivados del taller sobre políticas industriales realizado en la UIA el 18 de diciembre pasado. Debe señalarse que una condición necesaria para la optimalidad de la política es la existencia de canales públicos y privados legitimados.

Las propuestas giran en torno a conseguir una mayor vinculación entre las instituciones públicas y privadas que configuran el sistema nacional y local de innovación con las empresas y con las instituciones que las representan y a aumentar las competencias de las mismas.

En relación a la necesidad de mayor vinculación, la propuesta gira e torno a la idea de mejorar los mecanismos de traducción ya planteados anteriormente. Adicionalmente, y en parte asociado a la necesidad de traducción, los empresarios plantearon la conveniencia de tener representantes activos en organismos gubernamentales (ejecutivo, legislativo, municipal) para aumentar su voice. Es interesante señalar, además, que una mayor articulación entre los centros tecnológicos y universitarios y las firmas requiere un cambio en el régimen de incentivos de la carrera académica, con una creciente valorización en la misma de las cuestiones vinculadas a transferencia de tecnología e investigación aplicada a desarrollo de productos y procesos.<sup>48</sup>

Respecto a la mejora de las competencias de las instituciones, los empresarios plantearon la conveniencia de desarrollar una legislación coherente a las necesidades tecnológicas con intervención de instituciones empresariales. Plantearon también que parte del presupuesto de las universidades e institutos de ciencia y tecnología debería estar destinado a divulgar lo que hacen para que se pueda utilizar y al desarrollo de programas de capacitación, asistencia técnica e investigación aplicada en el área

---

<sup>48</sup> En el sistema académico argentino, la publicación de un artículo en una revista con referato tiene más valor académico para la carrera de los investigadores que la realización de un desarrollo que se puede convertir en una innovación en una empresa.

de tecnología, con especial énfasis en el mercado de firmas medianas y pequeñas. Otra tarea de las Instituciones de apoyo debería ser desarrollar ideas (explicitar esta tarea de los funcionarios como muy importante) que puedan ser transferidas al sector privado a partir de empresas conjuntas y/o diversos mecanismos de transferencia de tecnología.

Desde la perspectiva normativa y vinculado con las instituciones y la necesidad de aumentar las competencias técnicas de las firmas se plantean las siguientes líneas de política:

1. Legislación que promueva el continuo aumento de los estándares y especificaciones técnicas de materiales y productos a partir de incentivos financieros e impositivos y con contrapartidas medibles por parte de las PyME (aumento de productividad, aumento del coeficiente de exportación y diversificación de mercados, aumento de la inversión, etc).

Además de armonizar las legislaciones nacionales que se refieren a las PyME y tendientes a favorecer la cooperación se debería aumentar la estandarización de productos, el desarrollo de estándares técnicos y la certificación de procedimientos para superar los problemas asociados a la fuerte heterogeneidad de las normas técnicas existentes.

2. Una legislación Federal PyME que compatibilice el desarrollo nacional y federal
3. Ley de *compra nacional* de tecnología que incentive el desarrollo local y de redes productivas

Desarrollo de un sistema de calidad y validación que ponga en igualdad de oportunidades a la extranjeras con marca con las argentinas sin marca en el área de las compras públicas de productos intensivos en conocimiento (*software*, biotecnología, química fina, bienes de capital, ingeniería, etc) a nivel nacional, provincial y municipal. La ley debería obligar a la adjudicación a firmas nacionales con el supuesto de calidad igualada si la nacional y la importada califican de la misma forma.

4. Mejora en estándares en compras públicas para aumentar el gasto en I&D y apoyar a las PyME proveedoras para que alcancen ese nivel.

En especial, dado que en algunos sectores (por ejemplo, *software*), las compras de provincias y municipios privilegian compra de marcas internacionales, sería importante desarrollar un sistema de calidad y validación que ponga en igualdad de oportunidades a las firmas extranjeras con marca y a las argentinas sin marca si califican de la misma forma en términos de aseguramiento de calidad y estándares.

#### 5. Ley *antidumping*

Este conjunto de acciones apuntan a resolver los problemas planteados en torno a: (a) que el sistema científico tecnológico no está al servicio de las PyME, (b) la debilidad del entramado productivo en términos de vinculaciones Grandes-PyME, falta de desarrollo de proveedores, falta de compromiso de los proveedores de materias primas con la producción final etc y (c) otras cuestiones no planteadas como problemas por las empresas.

#### 6. Cambios en los incentivos fiscales

Sustituir el diferimiento para inversión agropecuaria en las provincias del Acta de Reparación Histórica por inversión en I & D. Esto posibilitaría que los laboratorios medicinales inviertan en I&D en su negocio en lugar las inversiones que están haciendo actualmente en olivos y vid, que no les permite aumentar competencias tecnológicas locales en su negocio.

#### 7. Acerca de las políticas de sensibilización.

La sensibilización cultural y social sobre la necesidad de la política tecnológica es significativamente mayor que en los casos internacionales comentados. Además, constituye una condición necesaria para la implementación y éxito de las políticas tecnológicas que se formulen. Esta sensibilización debería girar en términos de la importancia del conocimiento y de la complejidad de redes e instituciones en la creación de ventajas competitivas dinámicas y sustentables.

### 3.3 Síntesis de necesidades y políticas

En el siguiente recuadro se sintetizan los principales problemas planteados en las secciones anteriores en el área de tecnología e innovación y las propuestas de lineamiento de política que se avanzaron. Desde la perspectiva de las áreas problemas se plantean diversos niveles en diversos planos que van desde un nivel micro y meso económico (fallas de mercado, debilidad de tramas productivas y sistemas locales, falta de sinergia entre programas públicos y las empresas, debilidad de la relación universidad-empresa, limitaciones en las competencias de los recursos humanos) hasta otros de tipo macro y meta económico (escasa importancia social asignada a la tecnología y a los procesos de aprendizaje, excesivo riesgo para el desarrollo de actividades innovadoras, limitaciones de financiamiento). A su vez, en cada uno de esos planos se plantean áreas de política con desigual grado de especificación.

Áreas de problema <sup>49</sup>	Área de política
Escasa importancia asignada a la tecnología y desarrollo de procesos de aprendizaje en la sociedad	Sensibilización sobre el rol clave del conocimiento y de los procesos de aprendizaje en el desarrollo de ventajas competitivas dinámicas Difusión de mejores prácticas internacionales
Fallas de mercado en capacitación, consultoría y asistencia técnica	Consejerías tecnológicas. Articuladores de ofertas y demandas individuales Programas de consultoría y capacitación orientados al desarrollo de procesos de aprendizaje y de adaptación de competencias codificadas Sensibilización: difusión de mejores prácticas

<sup>49</sup> Se incluyen además (a) los resultados del taller realizado en la UIA en diciembre al 2001 y (b) los elementos que se desprenden de la primera sección que se consideran útiles y relevantes para el caso argentino (coordinación de la investigación de universidades y centros tecnológicos con empresas, incentivos en la investigación básica para que ese proceso se produzca, consejeros tecnológicos que conecten las partes del sistema, etc).

<p>Debilitamiento de tramas productivas</p>	<p>Consejerías tecnológicas para políticas de desarrollo de redes. Traductores y conectores que especifiquen la demanda de las partes de la red y que ayuden a articular redes complejas. Mejora de las relaciones no-precio entre el núcleo de la trama y proveedores (clientes)</p> <p>Aumentar las competencias endógenas de los proveedores y clientes de los núcleos de las redes.</p> <p>Participación de las empresas núcleo y de los proveedores (clientes) en el diseño de programas de consultoría y capacitación para que (a) sean más a medida, (b) partan de las competencias técnicas que las firmas de la trama tienen, (c) para que el desarrollo de las competencias no sea desbalanceada.</p> <p><i>Ley antidumping</i></p> <p>Cambios en los incentivos fiscales hacia un fomento de la I&amp;D local (ie: caso laboratorios medicinales citado)</p> <p>Mejora en los estándares de las compras publicas con incentivos que mejoren la inversión de I&amp;D local (ie: caso de <i>software</i>)</p> <p>Legislación que promueva la mejora de los estándares y la certificación de productos en el marco de un programa global de competitividad sistémica</p> <p>Promover los intercambios “no precio”</p> <p>Ley de compra nacional de tecnología</p> <p>Fomento al desarrollo y utilización de tecnologías de la información y comunicación (TIC)</p>
<p>Debilidad de los sistemas locales de innovación</p>	<p>Programa de sensibilización sobre el rol de los sistemas locales en la competitividad internacional.</p> <p>Consejerías tecnológicas para políticas de desarrollo de redes. Traductores y conectores que especifiquen la demanda de las partes de la red</p> <p>Plan local de competitividad conectado con un plan nacional de competitividad coordinado por IFDE Desarrollo del espacio público. Articulación de las empresas e instituciones.</p> <p>Promover los intercambios “no-precio”.</p>

	<p>Ley de <i>compre nacional</i> de tecnología.</p> <p>Fomento al desarrollo y utilización de tecnologías de la información y comunicación (TIC)</p>
<p>Debilidad de la relación Universidades y Centros tecnológicos con las PyME</p>	<p>Programa de sensibilización de empresas y de centros tecnológicos y universitarios</p> <p>Cambio en el régimen de incentivos de la investigación con efectos presupuestarios</p> <p>Lineamientos estratégicos sobre la asignación de prioridades en la investigación básica y aplicada con efectos presupuestarios claros</p>
<p>Falta de sinergia y carácter poco sistémico de los programas públicos de apoyo a nivel nacional, provincial y municipal</p>	<p>Ley de <i>compre nacional</i> de tecnología</p> <p>Desarrollo de inteligencia institucional que abarque todos los niveles de apoyo.</p> <p>Orientación de los programas existentes y los próximos a crear hacia (a) la formación de tramas productivas y (b) hacia el desarrollo de los sistemas locales. Desaliento de los programas individuales y no sinérgicos</p> <p>Desarrollo de redes institucionales</p>
<p>Ausencia de información sobre tecnología</p>	<p>Ley de <i>compre nacional</i> de tecnología</p> <p>Programas de sensibilización</p> <p>Programas de codificación del conocimiento</p> <p>Programas sobre la importancia del conocimiento tácito y de su circulación: promoción de redes: tramas productivas y sistemas locales</p> <p>Fomento al desarrollo y utilización de tecnologías de la información y comunicación (TIC)</p>
<p>Limitaciones en las competencias de los recursos humanos</p>	<p>Programas de entrenamiento y de capacitación específicos</p> <p>Fomento al desarrollo de redes que aumenten la circulación de recursos humanos</p> <p>Programas para el desarrollo de nuevas prácticas en la organización del trabajo</p>
<p>Excesivos riesgos para el desarrollo de actividades innovativas y financiamiento muy caro</p>	<p>Financiamiento de programas de capital de riesgo</p> <p>Desarrollo de redes</p> <p>Desarrollo de la articulación empresa con centros tecnológicos y universitarios</p>

## Bibliografía

- Albornoz, M. y Yoguel, G. (2001), "Competitividad y redes de producción: un desarrollo conceptual aplicado al sector automotor argentino"; en Tercera Jornada Anual de investigación, Universidad Nacional de General Sarmiento, noviembre.
- Angelelli, P.; Gatto, F. y Yoguel, G. (1999), "Restricciones asociadas al desarrollo de competencias: Consultoría y Capacitación", en Yoguel y Moori-Koenig (Eds), *Los problemas del entorno de negocios. El desarrollo competitivo de las PyME argentinas*, FUNDES-Universidad Nacional de General Sarmiento. Editorial Miño y Dávila.
- Akijiro, I. (2000), "El caso de Japón", en Zevallos E., Zamora A y Torres González E. (Eds), *Experiencias internacionales sobre políticas para la empresa media*, FUNDES-McGraw-Hill.
- Bartzokas, A. (1997), *Technology policy and regional cohesion in Europe*, Maastrich.
- Bertini, S. (2000), "El fomento al desarrollo espontáneo y al *clustering* entre las PyME: un intento de definición de un marco conceptual para las políticas a partir de algunas experiencias empíricas" en Boscherini y Poma (2000), *Territorio, conocimiento y competitividad de las empresas: el rol de las instituciones en el espacio global*, Universidad Nacional de General Sarmiento-Centro Antares, Forli, Editorial Miño y Davila, Madrid.
- Bianchi, P.; Giordani, M.G., y Pasquini, F. (1992). "Políticas Industriales y territorio". *Boletín de Estudio Económicos* de la Asociación de Licenciados en Ciencias Económicas de la Universidad Comercial de Deusto (Bilbao).
- Bianchi, P., (1993). "An industrial strategy for small an medium-sized enterprises in an opening economy. An European perspective"; Bologna, mimeo.
- Bianchi, P. (1995), *Le politiche industriali dell'Unione europea*, Il Mulino, Bolonia;
- Bianchi, P. (1997), *Construir el mercado. Lecciones de la Unión Europea: el desarrollo de las instituciones y de las políticas de competitividad*,

- Universidad Nacional de Quilmes, Bernal (Provincia de Buenos Aires); Bianchi, P. y Miller, L. (1999), *Innovación y territorio. Políticas para las pequeñas y medianas empresas*, Centro Lindavista, México.
- Bisang, R. y Gutman, G. (2001), "Networks agroalimentarios y acumulación en los países del MERCOSUR"; en Tercera Jornada Anual de investigación, Universidad Nacional de General Sarmiento, noviembre.
- Borda, M.; Galante, O.; Muñoz, I. y Vivori, A. (2001) "Línea de financiamiento FONTAR: aportes no reembolsables", IX Seminario latino-iberoamericano de Gestión Tecnológica/ ALTEC 2001, San José de Costa Rica, octubre.
- Boscherini, F (2002), "Políticas e instrumentos de apoyo para las PyME en Italia", *Boletín Techint*, de próxima aparición.
- Boscherini, F. y Yoguel, G.; (1996), *El fortalecimiento de la capacidad innovativa: el caso de las PyME exportadoras argentinas*, Documento de Trabajo n. 71, CEPAL.
- Chudnovsky, D. y Lopez, A.; (1997), *Política tecnológica en la Argentina: ¿hay algo más que laissez faire ?* CENIT, Documento de Trabajo Nro. 20.
- Cuyas, J. (2000), "El caso de España", en Zevallos E., Zamora A y Torres Gonzalez, E. (Eds), *Experiencias internacionales sobre políticas para la empresa media*, FUNDES-McGraw-Hill.
- Cowan, R. y Gert Van, P. (2000) *Innovation policy in a knowledge based economy*, MERIT, European Comission.
- Galante, O.; Muñoz, I. y Vivori, A (2001), *El Programa de consejerías tecnológicas, Un instrumento argentino de promoción a la innovación orientado a PYME*, SEPCYT.
- Grinsburg, J. (2000), "El caso de EE.UU", en Zevallos E., Zamora A y Torres Gonzalez, E. (Eds), *Experiencias internacionales sobre políticas para la empresa media*, FUNDES-McGraw-Hill.
- Hirshman, A. (1995), *Tendencias autosubversivas*, Fondo de Cultura Económica, México, DF.
- Lattuada (2000), "Cambio Rural. Política y Desarrollo en la Argentina de los 90", *Arcasur*, marzo.
- Marcolini, P. (2000), "El caso de la Unión Europea" en Zevallos E., Zamora, A. y Torres Gonzalez E. (Eds), *Experiencias internacionales sobre*

- políticas para la empresa media*, FUNDES-McGraw-Hill.
- Marcolini, P. (2000b), "El caso de Italia", en Zevallos, E.; Zamora, A. y Torres Gonzalez, E. (Eds), *Experiencias internacionales sobre políticas para la empresa media*, FUNDES-McGraw-Hill.
- Más Verdú, F.; Rico Gil, A. y Mafé Sanantonio, J. (1992), *Política industrial y modelos de organización*, Instituto de la Mediana y Pequeña industria Valenciana.
- Metcalf, J. (1994), "Evolutionary Economics and Technology Policy", *The Economic Journal*, Nro 104.
- Milesi, D. (2002), "Del ajuste macro a la competitividad micro: el caso de las pequeñas y medianas empresas industriales" en Lugones G., Bising, R. y Yoguel, G. (eds) *Apertura e Innovación en la Argentina. Para desconcertar a Vernon, Schumpeter y Freeman*, Edición Grupo Redes, Universidad Nacional de Quilmes (de próxima aparición).
- Moori-Koenig, V. (2000), "El caso de Argentina", en Zevallos, E.; Zamora, A. y Torres Gonzalez, E. (Eds), *Experiencias internacionales sobre políticas para la empresa media*, FUNDES-McGraw-Hill.
- Nemirovsky, A. y Yoguel, G. (2001), *Dynamics of High-Technology Firms in the Silicon Valley*, Danis Research Unit Industrial Dynamics (DRUID), Electronic Papers Nro 3, [www.businessau.dk/druid/wp/wp200.html](http://www.businessau.dk/druid/wp/wp200.html)
- Novick, M.; Yoguel, G.; Catalano, A. y Albornoz, F. (2001), "New configurations in the Argentine automobile industry: the tension between production and business strategies", presentado en Gerpisa, colloquium 9, Reconfigurations de la Industrie Automobile: Alliances, Cession, Fusion-Adquisition, Partenariats, Scission, Paris, junio.
- OECD, (1995), *Best Practice Policies for Small and Medium Enterprises*, OECD.
- Pilgrim, M. (2000), "El caso de Alemania", en Zevallos, E.; Zamora, A. y Torres Gonzalez, E. (Eds), *Experiencias internacionales sobre políticas para la empresa media*, FUNDES-McGraw-Hill.
- Poma, L. (2000), "La producción de conocimiento. Nuevas dinámicas competitivas para el territorio", en Boscherini y Poma (2000), *Territorio, conocimiento y competitividad de las empresas: el rol de las instituciones en el espacio global*, Universidad Nacional de General Sar-

- miento-Centro Antares, Forli, Editorial Miño y Davila, Madrid.
- Yoguel, G.; Moori-Koenig, V. y Boscherini, F. (1998), "Nuevos enfoques de la política industrial de apoyo a la PyME. Algunas experiencias internacionales", en *Las PyME. Clave del crecimiento con equidad*. SOCMA, Buenos Aires.
- Yoguel, G. y Rabetino, R. (2002), "La incorporación de tecnología en la industria manufacturera argentina en los noventa: los factores determinantes"; en Lugones, G.; Bisang, R. y Yoguel, G. (eds) *Apertura e Innovación en la Argentina. Para desconcertar a Vernon, Schumpeter y Freeman*, Edición Grupo Redes, Universidad Nacional de Quilmes (de próxima aparición).
- Yoguel, G. y Boscherini, F. (2001), "El desarrollo de las capacidades innovativas de las firmas y el rol del sistema territorial; en *Revista Desarrollo Económico* Nro 161, Buenos Aires.
- Yoguel, G.; Neuman, M.; Braidot, N.; Gatto, F.; Malet Quintar, N. y Nicolini, J. (1998), *Programa de mejora de las capacidades tecnológicas de las PyME*, Documento Nro 1, SECYT.
- Yoguel, G.; Moori-Koenig, V. y Boscherini, F. (1999) "Nuevos enfoques de política industrial de apoyo a la PyME: Algunas experiencias internacionales", en Kesselman y Todesca (Eds), *Las PyME: claves del crecimiento con equidad*, SOCMA.
- Yoguel, G.; Neuman, M.; Gatto, F.; Malet Quintar, N.; Braidot, N.; y Nicolini, J. (1997), Programa de Mejoramiento de las capacidades tecnológicas de las PyME, en Plan Plurianual de Ciencia y Tecnología 1998-2000, FONTAR, SECYT. [www.sepcyt.gov.ar/publica\\_planplur/anepyme\\_n.htm](http://www.sepcyt.gov.ar/publica_planplur/anepyme_n.htm)
- Yoguel, G. (2000), "Algunas reflexiones acerca de la importancia de los procesos de aprendizaje en el desarrollo de las ventajas competitivas de las firmas", *Revista de la CEPAL*, Nro 71, Santiago de Chile, 2000; [www.eclac.cl](http://www.eclac.cl)
- Zevallos, E.; Zamora, A. y Torres Gonzalez, E. (Eds), *Experiencias internacionales sobre políticas para la empresa media*, FUNDES-McGraw-Hill.

