



N° 37

**Ciencia, Tecnología e Innovación en la República Argentina:
Diagnóstico y Propuestas Políticas**

Forciniti, Luis

forci@fibertel.com.ar

Buenos Aires, Julio 2003

**INDICE**

RESUMEN EJECUTIVO	1
1. EL IMPACTO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LA SOCIEDAD ACTUAL.....	8
2. EL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	10
2.1. Nivel de planificación política.....	11
2.2. Nivel de promoción.....	12
2.3. Nivel de ejecución.....	14
3. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN EN LA ARGENTINA	18
3.1. El deterioro de la capacidad científico-tecnológica.....	19
3.2. Debilidades en el campo de la innovación tecnológica.....	21
3.3. La escasa inversión pública y privada en ciencia y tecnología.....	27
3.4. Deficiencias institucionales y culturales.....	30
4. POLÍTICAS PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN	33
4.1. Acciones para el corto plazo	34
4.2. Acciones para el mediano-largo plazo	39
5. ACCIÓN LEGISLATIVA PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN	43
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	48



*“Somos demasiado pobres como para darnos
el lujo de no invertir en ciencia y técnica”*

Sri Pandit Jawaharlal Nehru (1889-1964), Primer Ministro de la India

*“En una economía del conocimiento la inteligencia es
más valiosa que las materias primas”*

Mario Bunge (1919), lógico, físico y epistemólogo argentino

Resumen ejecutivo

Los conocimientos científico-tecnológicos constituyen un componente estratégico no sólo de las culturas sino también de la esfera económica de las naciones más desarrolladas del planeta (conocidos como el grupo de los 7) como así también de países europeos de desarrollo intermedio (Irlanda, Finlandia, entre otros) y del sudeste asiático que siguiendo este ejemplo han llevado a cabo exitosas experiencias en el campo del desarrollo industrial y humano.

Sin excepción, todos los países con un alto y sostenido crecimiento económico han desarrollado, en las últimas décadas, una importante actividad de investigación en ciencias básicas y aplicadas. La incorporación de conocimientos científico-tecnológicos a la actividad productiva aparece como un requisito ineludible para lograr un crecimiento sostenido en el tiempo y, aún más, para detentar cierto liderazgo internacional y mejorar la calidad de vida de sus habitantes.



Entretanto, la Argentina, país que cuenta con una fuerte tradición en diversos campos de la investigación científica, un número importante de instituciones (mayormente públicas) y tres premios Nobel en su haber, se debate en múltiples contradicciones y no alcanza a desarrollar un compromiso en su clase dirigente para llevar adelante una política de Estado sobre la cuestión de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.

Este documento intenta ser una síntesis de los problemas que atraviesa el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, de los desafíos que tendrá que afrontar en los próximos años y de las políticas que es necesario consensuar en el seno de la sociedad. Falta de vinculación estrecha entre el mundo del trabajo y las instituciones dedicadas a la generación de nuevos conocimientos, escasa coordinación de las actividades de investigación y desarrollo, emigración creciente de jóvenes investigadores, perfil exportador dominado por un bajo contenido tecnológico, insuficiente financiamiento de las actividades de investigación y desarrollo, son apenas algunas de las múltiples cuestiones que se deben abordar para dejar atrás una historia de atraso y frustración.

En pocas palabras, los logros de los científicos y tecnólogos argentinos no podrán tener un impacto profundo en la competitividad industrial y en la mejora de la calidad de vida de los habitantes de la Nación en la medida en que no exista un sistema coordinado de actividades de investigación científica y tecnológica con reglas claras de premios y castigos, en que la sociedad y su clase dirigente no perciba la importancia estratégica de invertir en la producción de nuevos conocimientos y mientras no se verifique una vinculación fluida entre el mundo de la investigación y el de los negocios.

Una política de aliento al desarrollo de las capacidades científicas y tecnológicas del país y su efectiva vinculación con los diferentes ámbitos de la vida nacional con el propósito de construir una sociedad del conocimiento requiere de una planificación que contemple un diagnóstico sobre los problemas, las metas que se deseen alcanzar, los instrumentos con su correspondiente financiamiento y mecanismos de verificación del cumplimiento de los objetivos propuestos.

Los principales problemas que afectan al Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación (SNCTI) pueden clasificarse de la siguiente manera:

- 1. Deficiencias institucionales y culturales***, principalmente a partir de una deficiente articulación y coordinación entre los actores integrantes del SNCTI y una escasa valoración de la importancia estratégica de los conocimientos científico-tecnológicos.
- 2. Deterioro de la capacidad científico-tecnológica*** dada por la insuficiencia de recursos humanos para atender las demandas sociales y económicas potenciales, la falta de inserción de los investigadores jóvenes en instituciones y centros de investigación, la constante emigración de científicos y tecnólogos al exterior, el envejecimiento de la población de científicos y tecnólogos, la desatención de numerosos campos del conocimiento, y las precarias condiciones de trabajo.



3. **Debilidades en el campo de la innovación tecnológica** a partir de la escasa vinculación del sector productor de bienes y servicios con las instituciones públicas de ciencia y tecnología lo que se traduce en un perfil productivo caracterizado por la baja intensidad de valor agregado.
4. **Escasa inversión pública y privada en ciencia y tecnología.** La Argentina destina actualmente alrededor del 0,38% de su PBI anual a tareas de investigación y desarrollo, porcentaje menor al correspondiente a países como Brasil, España o Italia y muy inferior al destinado por Alemania, los EE.UU. y Japón. Además el Estado Nacional soporta la mayor parte de esta inversión siendo escasa la participación privada y mínima la participación provincial.
5. **Deficiencias en el ámbito federal,** fundamentalmente debidas a fallas en la coordinación y gestión de los organismos provinciales con competencia en ciencia y tecnología y caracterizadas por desequilibrios regionales en la distribución de los recursos humanos y la infraestructura científico-tecnológica.
6. **Precaria inserción internacional del SNCTI,** en particular a partir de deficiencias estratégicas para colocar a la Argentina en el contexto internacional y aprovechar oportunidades y por la existencia de dificultades financieras, programáticas, de gestión, de articulación y de vinculación para generar un ámbito de construcción de competencias científicas y tecnológicas al interior del MERCOSUR.

En este marco, las acciones de planificación y gestión se organizarán en torno a dos horizontes: uno de corto plazo con una visión a cuatro años (los planes de Ciencia, Tecnología e Innovación duran cuatro años y se revisan anualmente, art. 21 de la citada Ley) y otro de mediano-largo plazo con una visión a diez años. La experiencia reciente demuestra que cuando existe una planificación basada en objetivos claros, hay financiamiento adecuado y se ejecutan las acciones programadas, se pueden alcanzar posiciones de liderazgo.

En el horizonte de corto plazo las principales acciones para atender los problemas expuestos son las siguientes:

1. **Deficiencias institucionales y culturales.**
 - Reanudar las actividades de evaluación institucional en los organismos nacionales y promover su uso en organismos provinciales.
 - Estimular la realización de ferias de ciencia y tecnología, jornadas de puertas abiertas en institutos y centros de investigación, e instituir premios a proyectos de jóvenes y adolescentes para facilitar la interacción entre el mundo de la ciencia y la tecnología y la sociedad.



2. *Deterioro de la capacidad científico-tecnológica.*

- *Actualización de los salarios y becas para todo el sector científico-tecnológico público sin ningún tipo de discriminación (edad, género, área temática, utilidad económica, etc.).*
- *Crear nuevos grupos de investigación a partir de un programa orientado a subsanar situaciones de vacancia geográfica y/o temática.¹*
- *Relevar el equipamiento disponible y optimizar su utilización.*

3. *Debilidades en el campo de la innovación tecnológica.*

- *Orientar la acción de los institutos tecnológicos a la atención de la demanda.*
- *Realizar foros sectoriales como ejercicio para identificar problemas y oportunidades y efectuar priorizaciones, con la participación de los actores sociales involucrados (organismos gubernamentales nacionales y provinciales, instituciones públicas y privadas de I+D, universidades, empresas, cámaras, organizaciones no gubernamentales).*
- *Desarrollo de las capacidades necesarias para propender a la protección legal de los inventos y desarrollos que se realizan en las instituciones de I+D.*
- *Facilitar mecanismos para la difusión de las tecnologías.*

4. *Escasa inversión pública y privada en ciencia y tecnología.*

- *Evaluar el desempeño y fortalecer los instrumentos del FONCYT.*
- *Elevar la inversión nacional en I+D de 0,4% del PBI al 0,8% del PBI (el nivel que hoy tiene Brasil) en cuatro años.*
- *Implementar fondos sectoriales que incrementen la inversión privada en I+D.*
- *Impulsar el desarrollo de la inversión de capital de riesgo para asistir a Empresas de Base Tecnológica (EBT).²*

5. *Deficiencias en el ámbito federal.*

¹ Existe financiamiento disponible del BID.

² La correspondiente ley fue sancionada en 2001 y luego vetada; hay un proyecto de ley de insistencia.



- *Reforzar la capacidad e las instituciones provinciales para identificar problemas y oportunidades que deban recibir la atención del SNCTI.*
- *Constituir los Consejos Federales de Ciencia y Tecnología.*

6. *Precaria inserción internacional del SNCTI.*

- *Fortalecer los lazos con Iberoamérica a través de la continuidad de la participación en la RECyT, CYTED e Iberoeka.*
- *En el ámbito del MERCOSUR compatibilizar las prioridades nacionales con los países integrantes de la región y establecer institucionalmente nuevas asociaciones con el propósito de generar “masa crítica”.³*

En el horizonte de mediano-largo plazo las principales acciones serán las siguientes:

1. *Deficiencias institucionales y culturales.*

- *Asegurar que las prácticas de evaluación sean incorporadas a la vida de las instituciones de I+D, desarrollando instrumentos de evaluación institucional y transfiriendo las capacidades a otras instituciones públicas y aún privadas.*

2. *Deterioro de la capacidad científico-tecnológica.*

- *Estudiar de manera prospectiva cuáles son las necesidades de recursos humanos para dentro de diez años y definir de qué manera se incrementarán las plazas.*
- *Crear Institutos de Ingenierías Avanzadas dedicados a la formación de recursos humanos en ingenierías avanzadas y a prestar servicios a la industria.*
- *Implementar Proyectos Estratégicos, proyectos de carácter científico de trascendencia internacional que requieran de equipamiento, instrumentos e instalaciones no convencionales que puedan, al menos en parte, ser producidas en el*

³ El caso más exitoso es el Centro Argentino-Brasileño de Biotecnología.



país de modo que las experticias acumuladas puedan ser transmitidas al sector privado.⁴

3. Debilidades en el campo de la innovación tecnológica.

- *Realizar estudios prospectivos sectoriales en áreas de la industria y la producción.*
- *Diseñar e implementar mecanismos para estimular el desarrollo de paquetes tecnológicos en sectores competitivos.*
- *Desarrollar posgrados en tecnologías avanzadas en estrecho contacto o al interior de institutos tecnológicos públicos.*

4. Escasa inversión pública y privada en ciencia y tecnología.

- *Elevar la inversión nacional en I+D de 0,8% del PBI (en 2007) al 01,5% del PBI (el nivel que hoy tienen Australia y Canadá) en 2012.*
- *Participación de las provincias en las actividades de I+D a niveles similares a los de la Nación.*
- *Fortalecer la participación del sector privado en la cofinanciación de proyectos y programas de I+D.*

5. Deficiencias en el ámbito federal.

- *Consolidar el COFECyT como responsable de la definición, implementación y seguimiento de las políticas federales de CTI.*
- *Consolidar e incrementar las capacidades técnicas y de gestión de los organismos provinciales de ciencia y tecnología.*

6. Precaria inserción internacional del SNCTI.

- *Detentar un mayor involucramiento en la cooperación multilateral.*
- *Desarrollar un Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en el ámbito del MERCOSUR ampliado.*

⁴ Ejemplos serían el Proyecto Pierre Auger (proyecto internacional en que participa actualmente Argentina a través de un observatorio de partículas de alta energía, en construcción en Mendoza) o asociaciones con Brasil para realizar proyectos de genómica.



De acuerdo con el diagnóstico realizado sobre el SNCTI, se ha elaborado una serie de propuestas de múltiple impacto, es decir que poseen consecuencias sobre más de una de las áreas consideradas en el diagnóstico. En este documento se proponen diversas acciones, tanto legislativas como pedidos de informes que deben llevarse adelante para cumplimentar las exigencias de la labor parlamentaria: legislar y, al mismo tiempo, controlar la acción del Poder Ejecutivo.

Entre ellas, la más importante refiere a la creación de Fondos Sectoriales de aplicación específica a las actividades de investigación y desarrollo, formación de recursos humanos, fortalecimiento institucional y demás actividades necesarias para la consolidación del sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en ámbitos específicos de la vida socioeconómica del país.



1. El impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad actual

La ciencia puede ser considerada como una actividad y un método para adquirir conocimientos. Históricamente, a medida que el saber científico se fue desarrollando la ciencia dejó de ser una actividad de pocos para ejecutarse en el seno de equipos de profesionales altamente capacitados pertenecientes a instituciones creadas al efecto. En particular, luego de la Segunda Guerra Mundial, los estados modernos conceden especial atención a la ciencia habida cuenta de que la capacidad de utilizar los conocimientos científicos es una parte esencial de la fuerza económico-política de una sociedad. En otras palabras, la ciencia se ha constituido en un factor de poder tanto en lo económico como en lo político.

La tecnología, por su parte, puede ser concebida como la suma de saberes destinados a la resolución de problemas prácticos. De un modo análogo a la ciencia, la tecnología fue evolucionado a lo largo del tiempo. Ya no se la puede pensar como una colección actualizada de conocimientos técnicos porque ha ido adquiriendo un carácter cada vez más sistémico. Puede decirse que la tecnología moderna asume una nueva identidad en la medida en que se relaciona con la actividad científica. Esta relación es aún más evidente en las formas más avanzadas de tecnología como en las telecomunicaciones, la microelectrónica, la biotecnología, las ciencias médicas o las nuevas fuentes de energía.

Aceptando que realizamos un abordaje por demás simplificado, puede afirmarse que toda sociedad puede ser analizada a partir de tres instancias: la instancia política (ligada a los sistemas de poder), la instancia económica (relacionada con los sistemas productivos destinados a la supervivencia) y la instancia cultural (firmada por las normas, los valores, los sistemas de representación simbólica, etc.). Ciencia y tecnología pertenecen al sistema cultural: la ciencia como sistema de conocimientos que responde a criterios de racionalidad crítica y la tecnología como conocimientos técnicos que permiten las actividades económicas y las comunicaciones propias de la instancia cultural.

Por medio de estos grupos e instituciones es como la ciencia y la tecnología interactúa con las tres instancias de la vida social. La relación más evidente es con la instancia económica. Es aquí donde surge un nuevo concepto, el de la innovación. La innovación es un producto o proceso con poco o alto grado de novedad que puesto en el mercado resulta exitoso. La innovación es, asimismo, el resultado de un proceso de aprendizaje. La importancia de este concepto radica en que destaca dos aspectos cruciales. El primero es la interrelación estrecha entre una serie de actividades que confluyen en el proceso de desarrollo productivo. El segundo reside en el argumento de que las capacidades de innovación y aprendizaje están profundamente enraizadas en la estructura social e institucional, así como en la cultura de cada región o nación.

Antes de que se apreciara la enorme complejidad del proceso de la innovación, éste era considerado a partir del denominado “modelo lineal”, según el cual el cambio tecnológico es un proceso unidireccional que comienza en la investigación básica, continúa con las aplicaciones



prácticas de los conocimientos científicos y la producción de nuevos bienes y servicios, y que finaliza en su comercialización. Este modelo supone que el proceso innovativo involucra una secuencia temporal de fases bien definidas; en general, explica bien los fenómenos del tipo *science push* (o empuje desde la ciencia, o también diríamos desde la oferta) y puede adaptarse a las teorías que ponen el acento en las fuerzas de la demanda.

En la actualidad predomina una concepción distinta, denominada modelo interactivo del proceso de innovación, que resulta caracterizado por la vinculación continua y estrecha, y la existencia de constantes interacciones (retroalimentaciones) entre las diferentes etapas y actividades involucradas en él. En esta visión, el elemento disparador de la innovación no se vincula exclusivamente con la ciencia básica sino con el diseño (entendido éste como el conjunto de especificaciones técnicas para el desarrollo de nuevos productos y procesos). Además, los procesos innovativos son vistos como de naturaleza continua, antes que como un conjunto de etapas claramente separables; en esa cadena de relaciones, la innovación adquiere significación económica a través de un proceso de rediseño, modificación y mejoras que ocurren desde su puesta en el mercado.

La innovación puede ser considerada como un proceso que comienza en el desarrollo de un nuevo producto, o proceso, hasta su puesta en el mercado. La innovación será exitosa si este nuevo producto o proceso es aceptado por el mercado, lo que, en general, genera ganancias superiores a las de otros productos o procesos conocidos. Definida en términos económicos, la innovación es la creación de una nueva función de producción (abarcando tanto a productos, procesos, organizaciones o mercados).

La ciencia no siempre aparece como el insumo estratégico del proceso de la innovación, pero siempre se verifica que las relaciones entre ciencia (entendida como conocimiento general, fundamental y abstracto) y la tecnología (entendida como conocimiento específico y práctico) son cruciales para realizar innovaciones exitosas. De todos modos debe tenerse en cuenta que, en general, los desarrollos tecnológicos suceden en los laboratorios de investigación y desarrollo de las empresas.

Los países desarrollados, tanto los de la OECD como los del Sudeste Asiático, han comprendido cabalmente la importancia de invertir recursos, en algunos casos de manera creciente, en la formación de recursos humanos en disciplinas científico-tecnológicas, modernización del equipamiento, desarrollo de tecnologías, difusión de la información científica y el conocimiento técnico, y en estimular los esfuerzos de cooperación internacional. Al respecto es bueno recordar que Robert Solow, Premio Nobel de Economía, estudió la duplicación de la productividad industrial ocurrida en los Estados Unidos entre 1909 y 1949 y concluyó que siete octavos se explican por cambios técnicos mientras que menos de un octavo se debió a aumento de capitales.

Sin excepción, todos los países con un alto y sostenido crecimiento económico han desarrollado, en las últimas décadas, una importante actividad de investigación en ciencias básicas y aplicadas. La incorporación de conocimientos científico-tecnológicos a la actividad



productiva aparece como un requisito ineludible para lograr un crecimiento sostenido en el tiempo y, aún más, para detentar cierto liderazgo internacional. Irlanda y Finlandia, países que hasta hace pocos años poseían economías poco dinámicas, hoy asombran por la calidad de sus realizaciones y constituyen verdaderos paradigmas.

Tal vez la prueba más cabal de esta preocupación sea el informe “Hagamos mejor las cosas” presentado por la Oficina de Evaluación de Tecnología del Congreso de los EE.UU. a finales de los años ochenta. Dicho informe fue una voz de alerta para la sociedad norteamericana toda ante las evidencias de que los países de Europa occidental, Japón e incluso Corea y Taiwán estaban erosionando lentamente el liderazgo tecnológico estadounidense.

En nuestra región, Brasil y Chile están realizando intensos esfuerzos en materia de inversión en actividades de Investigación y Desarrollo. El actual presidente del Brasil, Luiz Inacio da Silva, se ha comprometido a elevar dicha inversión al final de su mandato al 2% del PBI, lo que en el Primer Mundo se considera el mínimo necesario para mantener cierto grado de competitividad internacional.

Entretanto, la Argentina, con una fuerte tradición en diversos campos de la investigación científica y tres premios Nobel en su haber, se debate en múltiples contradicciones y no alcanza a desarrollar un compromiso en su clase dirigente para llevar adelante una política de Estado sobre la cuestión de la Ciencia y la Tecnología.

Lo que sigue pretende ser un diagnóstico de la situación actual de la ciencia, la tecnología y la innovación en nuestro país así como una enumeración de las posibles líneas de acción para revertir esta situación de debilidad nacional.

2. El Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

Como se ha dicho la investigación científica, y también la tecnológica, se realiza actualmente al interior de grupos pertenecientes a una o más disciplinas y en torno a proyectos. Los equipos de investigación se agrupan en unidades más amplias denominadas centros de investigación. Estos centros de investigación están organizados en instituciones de mayor dimensión como universidades o institutos. En los estados modernos estas instituciones a su vez son objeto de una organización global bajo la forma de centros nacionales de investigación o academias de ciencia.

La forma más sofisticada de organización, en la que confluyen instituciones públicas y privadas se denomina Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. En la Argentina no



puede hablarse cabalmente de que exista un Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación precisamente porque una de las características más salientes de un sistema es su alta imbricación y articulación lo que no se aprecia en nuestro país. Pero también por otras razones como el reducido financiamiento por parte del Estado Nacional y la escasa participación de los estados provinciales y del sector privado en las actividades de investigación y desarrollo, todo lo cual podría hablar de una escasa valoración de la importancia estratégica que posee el conocimiento científico-tecnológico en la sociedad actual. Por ello en adelante nos referiremos al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) en la Argentina sabiendo que en realidad no es un sistema tal como lo exige la definición.

En la Argentina el SNCTI está conformado por organismos públicos (nacionales y provinciales), entidades sin fines de lucro y empresas. A partir de las reformas estructurales realizadas en 1996, los organismos públicos nacionales desempeñan funciones con un grado de superposición mucho menor al que se experimentaba con anterioridad. Así, la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (SECyT) está dedicada a la formulación de políticas públicas para el sector, y supervisa el funcionamiento de dos organismos: la Agencia Nacional de Promoción Científica, Tecnológica y de Innovación (ANPCYT), que realiza acciones de promoción y evaluación mediante instrumentos específicos, y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), que produce resultados a partir de investigaciones científicas y tecnológicas pero conservando funciones de promoción. Por su parte, los diferentes institutos y centros de investigación (públicos y privados) realizan actividades de investigación y difusión. Algunas provincias poseen sus propios organismos de ciencia y tecnología como es el caso de la Comisión de Investigaciones Científicas (CIC) de la provincia de Buenos Aires o la Agencia Córdoba Ciencia (ACC) de la provincia de Córdoba. Además, diversas entidades sin fines de lucro así como empresas contribuyen a financiar y llevar adelante actividades de investigación y desarrollo (I+D).

Seguidamente, se ofrece una breve descripción de las incumbencias, funciones y actividades de los principales organismos de ciencia y tecnología dedicados a la investigación dependientes del Poder Ejecutivo Nacional según su pertenencia a los niveles de planificación política, promoción y ejecución.

➤ 2.1. Nivel de planificación política

La **Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (SECyT)** depende del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Es la institución responsable de la elaboración de planes y programas de ciencia y tecnología, los cuales se plasman en el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, y de la elaboración de la metodología requerida para la evaluación institucional del SNCTI. Además, articula y supervisa las acciones relacionadas con la cooperación internacional en materia de ciencia y tecnología.



El **Gabinete de Ciencia y Tecnología (GACTEC)**, es la máxima instancia institucional de la ciencia y la tecnología en la Argentina. Está presidido por el Jefe de Gabinete de Ministros e integrado por los ministros y secretarios de Estado que poseen relación directa con actividades de ciencia y tecnología; la SECyT cumple el papel de secretaría ejecutiva. Son sus funciones:

- establecer las políticas nacionales y las prioridades en materia de ciencia y tecnología;
- aprobar el Plan Nacional Plurianual de Ciencia, Tecnología e Innovación (PNCTI);
- proponer el presupuesto anual de ingresos y gastos de la función Ciencia y Tecnología a ser incorporada al Proyecto de Ley del Presupuesto de la Administración Pública Nacional y/o al Plan Nacional de Inversión Pública; y
- evaluar anualmente la ejecución del PNCTI y su grado de cumplimiento y remitir el correspondiente informe al Congreso de la Nación.

➤ 2.2. Nivel de promoción

La **Agencia Nacional de Promoción Científica, Tecnológica y de Innovación (ANPCYT)** es el principal organismo de fomento de la actividad científica y tecnológica del país. De acuerdo con la Ley N° 25.467 de Ciencia, Tecnología e Innovación, tiene a su cargo la organización y la administración de instrumentos para la promoción, el fomento y el financiamiento del desarrollo científico, tecnológico y de la innovación mediante el financiamiento de proyectos de investigación que satisfagan condiciones específicas de calidad y pertinencia. Para ello cuenta con dos instrumentos: el Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCYT) y el Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR). El primero orienta sus acciones a la promoción de la investigación científico-tecnológica tanto básica como aplicada, mientras que el segundo enfoca sus actividades en el estímulo a la innovación.

El FONCYT desarrolla su actividad de promoción principalmente a través el financiamiento de Proyectos de Investigación Científica y Tecnológica (PICT), con una modalidad orientada denominada PICTO, y Proyectos de Investigación y Desarrollo (PID). Los beneficiarios son investigadores tanto de instituciones públicas (universidades, institutos, organismos provinciales, etc.) como de instituciones privadas (departamentos de I+D de empresas) y aún organizaciones no gubernamentales. Desde su creación (considerando las convocatorias 1997, 1998 y 1999), el FONCYT ha destinado a sus acciones de fomento algo más de 91 millones de pesos, de los cuales más de 17 millones han financiado unas 950 becas y unos 28 millones se dedicaron a la actualización e incorporación de equipamiento científico. Como resultado de los proyectos financiados se publicaron 1.079 artículos en revistas especializadas, 46 libros y 98 capítulos de libros.



El FONTAR ha otorgado desde su creación beneficios promocionales a más de 1.000 empresas y 55 instituciones con un monto total de financiamiento de 186 millones de dólares. Los instrumentos difieren según la etapa del proceso innovativo que atienden. Así, en las primeras etapas, donde el riesgo es elevado, se implementan subsidios o créditos de devolución contingente. En cambio, en aquellos proyectos en los que se está cerca de la etapa de comercialización se implementan créditos de devolución obligatoria. Otros instrumentos de estímulo a la innovación incluyen el crédito fiscal, las consultorías y subsidios para la capacitación de personal.

El **CONICET** es el organismo de CyT de mayor dimensión y, si bien centra sus actividades en la ejecución de la investigación científica y tecnológica, aún conserva atribuciones de promoción. Creado por Decreto Ley N° 1.291 del 5 de febrero de 1958 con la misión de promover la investigación científica y tecnológica en el país, fue su primer presidente el Dr. Bernardo A. Houssay (Premio Nobel de Fisiología y Medicina 1947) quien le imprimió una visión estratégica fundada en claros conceptos organizativos. Su misión es promover el avance de la ciencia y la tecnología en las diferentes ramas del conocimiento. Con su presupuesto sostiene el funcionamiento de 8 centros regionales y de servicios, 93 Unidades Ejecutoras (instituciones dedicadas a la investigación que generan y transfieren conocimiento) y 32 Laboratorios Nacionales de Investigación y Servicios (LANAIS), dedicados a prestar servicios a la comunidad científica, académica y al público en general y que se financian mediante el cobro de aranceles.

Son sus funciones, entre otras:

- Fomentar y subvencionar la investigación científica y tecnológica, y las actividades de apoyo que apunten al avance científico y tecnológico en el país, al desarrollo de la economía nacional y al mejoramiento de la calidad de vida, considerando los lineamientos establecidos por el Gobierno Nacional.
- Fomentar el intercambio y la cooperación científico-tecnológica dentro del país y con el extranjero.
- Otorgar subsidios a proyectos de investigación.
- Otorgar pasantías y becas para la capacitación y perfeccionamiento de egresados universitarios, o para la realización de investigaciones científicas en el país y en el extranjero.
- Organizar y subvencionar institutos, laboratorios y centros de investigación, que funcionen en universidades y en instituciones oficiales o privadas, o bajo la dependencia directa del CONICET.
- Administrar las Carreras del Investigador Científico y del Personal de Apoyo a la Investigación y al Desarrollo.



- Instituir premios, créditos y otras acciones de apoyo a la investigación científica.
- Brindar asesoramiento a entidades públicas y privadas en el ámbito de su competencia.

➤ 2.3. Nivel de ejecución

En el ámbito del Poder Ejecutivo Nacional, el nivel de ejecución está integrado por instituciones dedicadas a actividades científicas y tecnológicas que dependen de la Presidencia de la Nación y de las Secretarías y Ministerios que integran el GACTEC.

De la Presidencia de la Nación dependen diversas instituciones, entre la Administración de Parques Nacionales (APN), el Instituto Nacional de Administración Pública (INAP), el Instituto Nacional de Investigaciones Históricas y el Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (INAPL).

De acuerdo con la Ley N° 24.804, de la Actividad Nuclear, la Ley N° 25.018, de Gestión de Residuos Radiactivos, y la Convención Internacional de Seguridad Nuclear, la CNEA (dependiente de la Secretaría de Energía del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios) posee, entre otras, las siguientes misiones y funciones:

- asesorar al Poder Ejecutivo en la definición de la política nuclear;
- promover la formación de recursos humanos en la materia;
- propender a la transferencia de las tecnologías adquiridas observando los compromisos de no proliferación nuclear;
- realizar la gestión de los residuos radiactivos;
- desarrollar, construir y operar reactores nucleares experimentales;
- desarrollar aplicaciones de radioisótopos;
- implementar programas de investigación básica y aplicada en materia nuclear; etc.

De manera resumida, el objetivo central de la CNEA es realizar desarrollos tecnológicos innovativos en el área nuclear y mantener los niveles de seguridad, disponibilidad y confiabilidad en el desempeño de sus instalaciones y empresas, para contribuir a la mejora de la calidad de vida de la sociedad, preservando la salud del personal, de la población y la integridad del medio ambiente.



El **INA** es un organismo descentralizado que depende de la Subsecretaría de Recursos Hídricos del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios. Participa en todas las actividades de estudio, investigación, desarrollo y prestación de servicios especializados en el campo del uso, aprovechamiento y preservación del agua.

El principal organismo ejecutor de investigaciones científicas y tecnológicas del Ministerio de Salud es la Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud “Dr. Carlos G. Malbrán” (ANLIS). Otros organismos son el Centro de Investigaciones Neurobiológicas (CIN), el Servicio Nacional de Chagas (SNCHCBA), el Centro Nacional de Reeducación Social (CENARESO), el Instituto Nacional de Medicamentos (INAME), la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT) y el Hospital de Pediatría “Prof. Dr. J. P. Garrahan”.

La **ANLIS** comprende el Centro Nacional de Genética Médica, el Centro Nacional de Investigaciones Nutricionales, el Centro Nacional de Control de Calidad de Biológicos, el Centro Nacional de Diagnóstico e Investigaciones de Endemoepidemias, el Centro Nacional de Red de Laboratorios, el Instituto Nacional de Enfermedades Infecciosas Agudas, el Instituto Nacional de Enfermedades Virales Humanas “Dr. Julio I. Maiztegui”, el Instituto Nacional de Producción de Biológicos, el Instituto Nacional de Epidemiología “Dr. Juan H. Jara”, el Instituto Nacional de Parasitología “Dr. Mario Fatala Chaben”, y el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias “Dr. Emilio Coni”.

Entre sus misiones y funciones destacan ser referente nacional para las enfermedades infectocontagiosas endémicas, emergentes y reemergentes; certificar la calidad de los productos biológicos y alimenticios de uso humano y animal; y garantizar la provisión de productos biológicos ante necesidades epidemiológicas.

Dos organismos dependen del Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto: la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) y el Instituto Nacional del Hielo Continental Patagónico (IHCP). La **CONAE** es el organismo encargado de entender, diseñar, ejecutar, gestionar y administrar proyectos y emprendimientos en materia espacial. Sus actividades se encuentran enmarcadas en el Plan Nacional Espacial 1997-2008 aprobado por Decreto N° 1330/99. Su objetivo principal es la generación de Ciclos de Información Espacial Completos (CIE) que comprenden la organización de toda la información obtenida a partir de los diferentes satélites artificiales que se lanzan periódicamente al espacio. Los CIE seleccionados por su mayor impacto en los sectores socioeconómicos se detallan a continuación:

Ciclo 1: Información vinculada a las actividades agropecuarias, pesqueras y forestales.

Ciclo 2: Información vinculada al clima, la hidrología y la oceanografía.

Ciclo 3: Información para la gestión de emergencias.



Ciclo 4: Información para la vigilancia del medio ambiente y los recursos naturales.

Ciclo 5: Información vinculada a la cartografía, la geología y la producción minera.

Los objetivos del Plan espacial se alcanzan a través de cinco cursos de acción:

- infraestructura terrestre;
- misiones satelitales;
- sistemas de información;
- acceso al espacio; y
- desarrollo institucional y tareas de base.

Una serie de instituciones de suma importancia para las actividades productivas del país pertenecen a la órbita del Ministerio de Economía y Producción. Se trata del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP).

El **INTI** depende de la Secretaría de Industria, Comercio y Minería. Las misiones, definidas en el Decreto/Ley N° 17.138/57 y ratificadas por la Ley N° 14.457, son realizar investigaciones para mejorar los procesos manufactureros y aprovechar las materias primas locales, conformar centros de investigación para estimular la I+D en las empresas, mantener una estrecha vinculación con la industria, así como con las universidades y otros centros de investigación. Estas misiones fueron modificadas por Resolución N° 48 de la Secretaría de Industria, Comercio y Minería del 24/01/1997 donde se establece que el INTI promoverá la transferencia de tecnología a la industria y asegurará que la producción de bienes y servicios se ajusten a la normativa internacional de modo de garantizar la competitividad.

El INTI está formado por 9 centros regionales y 23 centros de investigación y desarrollo. Sus áreas de trabajo son alimentos, calidad, capacitación, construcción e infraestructura, electrónica e informática, energía y medio ambiente, materiales y procesos industriales, metrología, química y petroquímica, y certificación de productos.

El **INTA** depende de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGPyA). Su misión es generar y aplicar conocimientos y tecnologías a partir de demandas del sector productivo o de estudios prospectivos sobre las tendencias futuras y difundirlos con el propósito de alcanzar el desarrollo sustentable de los sectores agropecuario, forestal, agroalimentario y agroindustrial, contribuyendo a una mejora de la calidad de vida de la comunidad rural y de la sociedad en su conjunto.



Está organizado a partir de 13 centros regionales de los cuales dependen 50 estaciones experimentales agropecuarias, un campo experimental y un campo forestal. Además, posee 3 centros de investigación (Recursos Naturales, Agroindustrias, y Ciencias Veterinarias y Agronómicas) con dos institutos cada uno de los dos primeros y 6 el tercero.

El **INIDEP**, organismo descentralizado dependiente de la SAGPyA, fue creado por Ley N° 21.673 del 21/10/1977 que definió sus misiones institucionales mientras que sus objetivos institucionales y responsabilidades fueron fijadas por el Decreto N° 1.187 de fecha 20/06/1991 y modificadas por sucesivas normas, la última de las cuales es la Ley N° 24.992 (Ley Federal de Pesca) del 12/01/1998. El INIDEP realiza investigaciones con el propósito de generar y adaptar conocimiento, métodos y tecnología para el desarrollo y el uso y conservación de las pesquerías argentinas. En esta materia participa de iniciativas de orden nacional, como el Consejo Federal Pesquero, e internacional. Las investigaciones se efectúan principalmente a partir de la realización de campañas oceanográficas en tres buques de investigación. Estas actividades han permitido tener un conocimiento muy completo del Mar Argentino, incluyendo las aguas circundantes a las Islas Malvinas y las Islas Georgias del Sur.

El **SEGEMAR** depende de la Secretaría de Minería del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios. Creado por Decreto N° 660/96 es el organismo científico-tecnológico nacional responsable de la generación de conocimientos e información geológica y tecnología minera y ambiental necesaria para promover el desarrollo sustentable y el aprovechamiento racional de los recursos naturales no renovables así como la prevención de los riesgos naturales y antrópicos.

A fin de complementar los objetivos contenidos en su Plan Estratégico Institucional, el SEGEMAR cuenta con el Instituto de Tecnología Minera (INTEMIN) y el Instituto de Geología y Recursos Minerales (IGRM). Dado su carácter nacional posee delegaciones en 11 ciudades del interior del país, en tanto que mantiene vínculos con el sector académico y el sector privado.

Otras instituciones relacionadas con la ciencia y la tecnología que dependen también del Ministerio de la producción son el Instituto Nacional de Vitivinicultura (INV) y el Instituto Nacional de la Propiedad Intelectual (INPI).

Del Ministerio de Defensa depende una serie de instituciones como el Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas de las Fuerzas Armadas (CITEFA), el Instituto Antártico Argentino (IAA), el Instituto Geográfico Militar (IGM), el Instituto Nacional de Medicina Aeronáutica y Espacial (INMAE), el Servicio de hidrografía Naval (SHN), el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), y el Servicio Naval de Investigación y Desarrollo (SENID).

El **CITEFA** realiza investigaciones aplicadas y desarrollos de sistemas de armas, subsistemas y componentes, realiza transferencia de tecnología a los sectores público y privado, produce series de equipos, sistemas de armas y tecnologías resultantes de su actividad, homologa materiales y equipos, promueve acciones para asegurar el mantenimiento y actualización de las



capacidades científico-tecnológicas propias. Asimismo, realiza investigaciones en otros campos como el de la toxicología y el control de zoonosis.

El **IAA** coordina y ejecuta investigaciones científicas en el territorio antártico nacional, asesora a las representaciones argentinas en foros internacionales, y representa a la Nación ante el Comité Científico Internacional de Investigaciones Antárticas. El **IGM**, por su parte, tiene por principal objetivo producir información geoespacial. Entre otras actividades, establece redes geodésicas; realiza y actualiza la cartografía básica del territorio continental, insular y antártico de la República Argentina; produce información cartográfica para georreferenciar la información temática de distintos organismos del Estado; y elabora la cartografía de frontera.

Además de estas instituciones, debe recordarse que las universidades públicas, y en menor medida las privadas, realizan, conjuntamente con sus actividades docentes y de extensión, tareas de investigación en centros propios o creados mediante convenios con otras instituciones como el CONICET.

El sistema universitario nacional comprende 89 instituciones, de las cuales 36 son universidades nacionales, 42 son universidades privadas, y 11 son institutos universitarios.⁵ Históricamente es en el seno de las universidades públicas donde se ha realizado el mayor volumen de investigación. Sobresalen las de Buenos Aires, La Plata y Córdoba. En cuanto a las universidades privadas sólo a partir de la década de los años noventa comienzan a realizar esfuerzos en este sentido, si bien su participación en el volumen total de los resultados es aún muy pequeña.

3. Diagnóstico de la situación de la ciencia, la tecnología y la innovación en la Argentina

Como se dijo más arriba, el SNCTI padece numerosas deficiencias que hacen impropio considerarlo un verdadero sistema. Si bien el país cuenta con un número importante de instituciones dedicadas a la investigación científica y tecnológica, existe una serie de dificultades y problemas que se arrastran desde hace décadas y que en los últimos doce años se han agravado como consecuencia, entre otras situaciones, de la aplicación de políticas que estimularon la incorporación de conocimiento en la industria por la vía de la importación de bienes de capital pero inhibieron las capacidades propias para la generación de conocimientos y tecnologías

⁵ Cifras de 1997.



adecuadas a nuestra propia realidad social y económica acentuando un proceso de dependencia tecnológica.

Los principales problemas que afectan al SNCTI pueden agruparse en la siguiente clasificación:

- Deterioro de la capacidad científico-tecnológica.
- Debilidades en el campo de la innovación tecnológica.
- Escasa inversión pública y privada en ciencia y tecnología.
- Deficiencias institucionales y culturales.
- Deficiencias en el ámbito federal.
- Insuficiente inserción internacional del SNCTI.

➤ 3.1. El deterioro de la capacidad científico-tecnológica

El componente más importante de un SNCTI son, indudablemente, sus recursos humanos. De acuerdo con el último relevamiento disponible, en 2001 la Argentina contaba con 20.894 investigadores expresados en unidades de equivalencia a jornada completa (EJC), correspondiendo 6.603 a organismos públicos, 10.886 a universidades públicas, 515 a universidades privadas, 2.522 a empresas y 368 a entidades sin fines de lucro.

En cuanto a los becarios de investigación (los que por lo general se incluyen entre los investigadores en las estadísticas internacionales) en 2001 eran 4.762 EJC, de los cuales el 47% se desempeñaba en organismos de ciencia y tecnología (OCT) y el 37% en universidades públicas. Por su parte, el personal técnico o de apoyo a la investigación sumaba 11.788 personas EJC.

En particular, en lo que hace a los investigadores, existe la opinión de que el número de 20.894 personas EJC se encuentre sobreestimado. Esta discusión obedece al hecho de que los investigadores forman un conjunto muy heterogéneo de personas con una dedicación muy variable a la investigación. Por ejemplo, desde la vigencia del Programa de Incentivos a los Docentes-Investigadores en las universidades públicas, el 51% de los docentes universitarios beneficiados por este programa se dedica parcialmente a la investigación. Por esto algunas estimaciones calculan el número de investigadores entre 12.000 y 16.000 mientras que opiniones aún más pesimistas sostienen que apenas 5.000 están en condiciones de dirigir proyectos de investigación sin necesidad de supervisión alguna. Estas diferencias de opinión quedarían



zanjadas a partir de la creación de un Registro Nacional de Investigadores y Proyectos, una iniciativa que ha sufrido numerosas demoras, la última de las cuales debida a la oferta realizada por Brasil de establecer un registro único en el MERCOSUR con la consiguiente necesidad de consensuar criterios y metodologías.

De todos modos, si se considera la cantidad de investigadores EJC en relación a la población económicamente activa (PEA) la Argentina se encuentra en una mejor posición que Brasil y México. Así, ponderado el número de investigadores EJC cada 1.000 integrantes de la PEA resulta que Argentina tuvo 1,67 en 2000 frente a 0,67 de Brasil en 1995 y 0,55 de México en 1999. No obstante, el dato de Brasil está desactualizado y no debe ignorarse el esfuerzo que este país ha realizado en los últimos años en esta materia. Por otra parte, el desempeño de Argentina es pobre comparado con un país como España, considerado de desarrollo intermedio, que exhibe un valor de 3,71 en 1999, y, por supuesto, muy inferior al valor que exhiben los Estados Unidos con el 8,17 en 1997.

Los principales problemas identificados en esta temática son la falta de inserción de los investigadores jóvenes, la constante emigración de científicos y tecnólogos al exterior (una encuesta reciente realizada en los Estados Unidos entre alumnos extranjeros que realizan actividades de perfeccionamiento mostró que más del 50% de los argentinos no tiene previsto regresar a su país), el envejecimiento de la población de científicos y tecnólogos. Este envejecimiento refiere al hecho de que los investigadores de entre 40 y 49 años constituyen la categoría de mayor tamaño en la pirámide mientras que entre 1997 y 2000 la proporción de investigadores jóvenes y becarios menores de 40 años disminuyó de 12.123 a 10.811 (del 50,2 al 43,0 % del total).

Los tres problemas enunciados guardan gran relación entre sí y se deben principalmente a las precarias condiciones de trabajo y a los magros ingresos, los que ya antes de la devaluación del 2002 eran bajos medidos en dólares estadounidenses. Esta situación conspira fuertemente contra la estabilidad de los grupos de trabajo porque impulsa a sus integrantes a buscar fuentes de ingreso alternativas resintiendo la dedicación a sus tareas de investigación.

Esta situación repercute también en la pérdida de capacidad institucional para el uso de los recursos humanos formados. A su vez, esta debilidad institucional se traduce en la desatención de numerosos campos del conocimiento y aún en la incapacidad de incursionar en nuevos campos que son de importancia estratégica y asimismo imprescindibles para facilitar el desarrollo de la economía nacional. En efecto, en 1999 la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva realizó un estudio que involucró el trabajo de cuatro comisiones formadas por científicos y tecnólogos de todas las ramas del saber los que realizaron consultas a alrededor de 600 de sus colegas. De las consultas resultó que de 442 áreas temáticas del conocimiento identificadas, 365 poseían un desarrollo insuficiente o altamente insuficiente como para cubrir la demanda potencial o actual de parte de la sociedad y el sector productivo. Apenas 72 poseían un desarrollo aceptable y sólo 5 exhibían un desarrollo alto, comparable a la frontera del conocimiento. La conclusión general de este trabajo no hizo más que confirmar que los recursos humanos actualmente disponibles resultan insuficientes para atender las demandas sociales y



económicas. Se trata de una situación muy negativa que necesita de una atención urgente. Desafortunadamente, existen recursos provenientes de un crédito del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) que pueden aplicarse a atender este problema pero su uso se vio interferido en los últimos años y desde su otorgamiento no se han podido ejecutar los fondos correspondientes.

La debilidad de la infraestructura es otro problema que requiere una atención continua dado que en este campo los avances son permanentes y los equipos quedan obsoletos en relativamente poco tiempo. Esto se debe a la falta de inversión sostenida pero también a la subutilización de los equipos y aún a la falta de coordinación interinstitucional. Esta situación se vio agravada en el año 2002 por la devaluación. De todos modos, las autoridades nacionales implementaron dos medidas para paliar este inconveniente: incrementar las partidas de los subsidios a los proyectos a fin de paliar los efectos de la devaluación y a través de un Proyecto de Decreto Reglamentario sobre el régimen de importaciones para insumos destinados a investigaciones científicas y tecnológicas.

Aún en medio de las dificultades mencionadas, los trabajadores de la ciencia y la tecnología argentinos aún muestran una alta capacidad de trabajo, así como originalidad y calidad. El trabajo conjunto de la CONAE con la agencia espacial norteamericana (NASA) y la agencia espacial italiana (ASI), la primera ternera obtenida por clonación en el país mediante el trabajo colaborativo de científicos del CONICET y tecnólogos privados, la participación en programas internacionales como el Gemini (de astronomía) y el Pierre Auger (de astrofísica), entre otros muchos logros e iniciativas, hablan no sólo de las capacidades latentes sino del reconocimiento mundial al trabajo de los científicos y tecnólogos argentinos.

Debe destacarse, asimismo, que la formación de recursos humanos altamente calificados para realizar investigación original y de alto valor para la sociedad requiere de un esfuerzo sostenido de una duración superior a los 10 años. La falta de políticas de aliento a la actividad científica y tecnológica empuja a muchos investigadores formados a emigrar en busca de mejores retribuciones y condiciones de trabajo y da por tierra con muchos años de inversión y trabajo. Por ello es necesario apuntalar los esfuerzos en curso y aún incrementar el gasto en este sentido.

➤ 3.2. Debilidades en el campo de la innovación tecnológica

El Sistema Nacional de Innovación (SNI) es parte del SNCTI y como tal merece una atención particular. De alguna manera un Sistema Nacional de Innovación es la representación visible del conocido “Triángulo de Sábato” (concepción atribuida al físico argentino Jorge Sábato). El mismo puede ser conceptualizado de manera sencilla como la interrelación de tres ámbitos: el Estado, las instituciones de ciencia y tecnología, y el sector productivo, cada uno de ellos ocupando un vértice. El Estado estimula y financia la investigación científica y tecnológica, las instituciones de ciencia y tecnología realizan investigación y aportan nuevos conocimientos, y



el sector productivo aprovecha esos conocimientos para desarrollar más exitosamente sus planes de negocios y paga los correspondientes impuestos al Estado el cual luego destinará nuevos fondos para financiar nuevas investigaciones, cerrando así un ciclo virtuoso. Curiosamente, el “Triángulo de Sábato” es conocido en Canadá como el “Triángulo de la Prosperidad”.

Como ya fuera dicho, el establecimiento de un tipo de cambio fijo durante los pasados 12 años facilitó la importación de maquinaria y desalentó la generación de tecnología propia. A esto hay que agregar el hecho de que el empresariado nacional nunca ha exhibido un mayoritario comportamiento emprendedor/innovador, en parte por falta de los estímulos necesarios como, por ejemplo, la disposición de un mercado interno amplio, pero también por cuestiones coyunturales y razones culturales propias.

Una cuestión que no debe ser soslayada es la del origen del capital. De las 30 principales empresas productoras de bienes y servicios apenas cinco son de capital nacional. Este hecho posee más relevancia de la que se le adjudica. Las empresas multinacionales por lo general realizan compras a proveedores radicados en su metrópoli, traen sus propios cuadros gerenciales, perfeccionan a sus profesionales en instituciones radicadas junto a sus casas matrices y realizan escasas tareas de difusión tecnológica en los países donde operan. Un caso paradigmático es Repsol-YPF, empresa española que envía a los profesionales argentinos a España para realizar actividades de entrenamiento y no hace uso de los institutos nacionales como ocurría cuando YPF era una empresa del Estado Nacional.

El estudio más reciente sobre el comportamiento tecnológico de las empresas fue el realizado en 1996 conjuntamente por la Secretaría de Ciencia y Tecnología, el Instituto de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad Nacional de Quilmes, el Instituto de Industrias de la Universidad Nacional de General Sarmiento y el Instituto Nacional de Estadística y Censos. Una de las conclusiones cuantitativas del estudio es que las firmas gastaron ese año \$ 1.766 millones en actividades de I+D en términos generales (3,48% de su facturación total) del cual \$ 1.197 millones fueron destinados a la adquisición de bienes de capital que se presume tenían tecnología incorporada. Este primer resultado sugiere que en términos cuantitativos, ésta fue la principal fuente de mejoras tecnológicas para las empresas de la muestra. La segunda fuente de mejoras, mucho menor en importancia cuantitativa, fue la compra de tecnología no incorporada bajo la forma de licencias, consultorías y software (\$ 330,2 millones).

Por otra parte, las empresas señalaron que el 1,4% del empleo total de la muestra (que equivale a 4.891 personas a tiempo completo) está destinado a tareas de I+D. Los gastos en actividades de I+D ascendieron a \$ 80 millones y se concentraron en salarios dado que el 75% corresponde a ese rubro. En ese mismo año, se gastaron \$ 99,2 millones en otras actividades de innovación que no involucran I+D, de los cuales un 80% correspondieron a salarios. El total de gastos en actividades internas de innovación e investigación y desarrollo ascendió a 178,7 millones de pesos (10% del total gastado en el área).

Según este estudio, y de acuerdo con la metodología del INDEC, el sector manufacturero en conjunto habría invertido \$ 195 millones en I+D. Si a esto se le suman las



actividades de innovación desarrolladas al interior de las firmas el total asciende a \$ 431 millones. De todo esto se desprende que las empresas manufactureras se han apoyado fuertemente en la compra de tecnología (incorporada y no incorporada) como estrategia para mejorar su potencial tecnológico y ganar competitividad.

Por otra parte, la encuesta permitió saber que el 82% de las empresas nunca establecieron contactos con instituciones públicas de ciencia y tecnología. El 18% que sí realizó requerimientos a institutos y centros públicos de investigación lo hizo principalmente para satisfacer necesidades inmediatas como ensayos, análisis, servicios de metrología, informes técnicos y publicaciones (45%) y capacitación del personal (32%), mientras que en menor medida el acercamiento respondió a requerimientos de asistencia técnica y consultoría (17%) y a investigación y desarrollo (7%). Resulta claro que la realización de actividades conjuntas de I+D entre empresas e instituciones públicas es mínima.

Como se puede apreciar, esta articulación no sólo es escasa sino que, además, se basa fuertemente en torno a requerimientos menores de tecnología. Una explicación podría residir en la estructura productiva y la participación en el PBI de los diferentes sectores de producción y servicios en nuestro país.

Es posible clasificar a las industrias en tres categorías según la relación entre su gasto en acciones de I+D y el valor agregado de su producción, a saber alta, media y baja intensidad tecnológica. Entre las primeras se encuentran industrias como la aerospacial, las computadoras, los equipos de comunicación, los semiconductores, la maquinaria eléctrica, la farmacéutica, y la fabricación de instrumental. La industria química (excluyendo la farmacéutica), la producción de artículos de goma y plásticos, la de metales no ferrosos, la de maquinaria no eléctrica, y la de vehículos pertenece al conjunto de industrias de media intensidad tecnológica. Finalmente, la baja tecnología comprende la fabricación de alimentos, bebidas y tabaco, los textiles, la vestimenta, los artículos de cuero, productos de madera, papel e imprenta, refinería de petróleo, productos minerales no metálicos, hierro y acero, productos metálicos y construcción de embarcaciones.

De acuerdo con otro estudio encargado en 1999 por la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, el desempeño de los primeros 23 sectores de la producción de bienes y servicios (ordenados de acuerdo con el valor agregado de su producto), permitió obtener algunas conclusiones acerca del papel de las tecnologías en la producción de bienes y servicios en el país.

Actividad	Valor Agregado (en millones de pesos)	Porcentaje (%)
Actividades inmobiliarias	34.132	14,43



Comercio y reparaciones	33.862	14,32
Administración pública y defensa	14.516	6,14
Construcciones	13.393	5,66
Transportes y correspondencia	12.020	5,08
Agricultura, ganadería y caza	11.525	4,87
Enseñanza	10.023	4,23
Intermediación financiera	9.299	3,93
Servicios comunitarios y personales	8.945	3,78
Alimentos y bebidas	8.921	3,47
Servicios de salud	8.157	3,45
Hoteles y restaurantes	5.432	2,30
Productos químicos	4.197	1,77
Servicios de comunicaciones	4.114	1,74
Combustibles	3.962	1,67
Electricidad	3.883	1,64
Servicio doméstico	3.857	1,63
Textiles e indumentaria	3.701	1,57
Actividad minera y petrolera	3.527	1,49
Automotores	2.524	1,07
Imprenta	2.177	0,92
Maquinaria y equipo	2.177	0,92
Productos metálicos (no incluye maquinaria)	2.109	0,89

Fuente: SECRETARIA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA, 1999. La investigación científica y tecnológica en Argentina. Un análisis de las áreas de vacancia desde la demanda. Ministerio de Cultura y Educación, República Argentina, 92 pp.



Como puede apreciarse, las diez primeras actividades concentran los dos tercios del valor agregado y entre ellas predominan ampliamente los servicios. La primera actividad industrial (alimentos y bebidas) aparece recién en décimo lugar y es de baja intensidad tecnológica, de acuerdo con la clasificación asumida. Luego aparece el sector químico (intensidad media) el cual depende mucho de la tecnología incorporada en bienes de capital, y en el caso particular del componente farmacéutico una parte de los fármacos se produce bajo licencia. Tanto en la industria química como en la farmoquímica es importante en el país la presencia de empresas multinacionales que realizan la I+D en sus países de origen. Luego aparecen otras de intensidad media y baja, pero las industrias de alta tecnología ocupan puestos muy retrasados como la fabricación de maquinaria eléctrica y la fabricación de equipos de comunicaciones con apenas un 0,38% y un 0,28% respectivamente.

Un dato no menor, y consecuente con estas observaciones, es que el 65% de las exportaciones argentinas corresponden a productos de baja intensidad tecnológica, un 32% es de intensidad media y apenas un 2,8% es de intensidad tecnológica alta. Dicho de otra manera, el 65% de nuestras exportaciones no supera los 10 centavos el kilogramo, mientras que sólo el 7% supera los \$ 10 el kilogramo. Revertir esta situación para obtener un mejor desempeño en la balanza comercial y aprovechar al máximo los recursos humanos calificados requerirá de un enorme esfuerzo de planificación y consenso con los sectores productivos.

Otro estudio, realizado en 64 firmas radicadas en el país publicado en 1996, concluyó que las actividades innovativas de las empresas estudiadas se efectúan en un marco de gran informalidad dado por la ausencia de un equipo de técnicos con dedicación completa a actividades de I+D, la ignorancia sobre el monto gastado en estas actividades y la ausencia de un presupuesto para las mismas. En general los procedimientos productivos y organizacionales poseen una escasa formalización escrita y los esfuerzos de capacitación no han sido importantes.

Los autores identificaron tres grupos de firmas de alta, media y baja capacidad innovativa. Del agrupamiento resultó que el 31% de las firmas pertenecen al primer grupo, 27% al siguiente y 42% al de baja capacidad. Las firmas de capacidad innovativa alta se caracterizan por ser las de mayor tamaño, poseer el mayor grado de integración vertical, disponer de procedimientos escritos, usar técnicas sofisticadas de control de calidad, una mayor presencia de personal *full time* involucrado en tareas de I+D y manifiestan una mayor aptitud para establecer vínculos con otros actores.

Las firmas de capacidad media poseen un perfil similar al anterior aunque su desempeño puede considerarse levemente inferior. Las empresas con capacidad baja, por el contrario, son las de menor tamaño relativo y las que realizaron los menores esfuerzos en los últimos años. Además, el grado de formalización escrita es reducido así como el personal dedicado a tareas de desarrollo. Estas firmas no realizan esfuerzos importantes para capacitar a su personal, ni de control de calidad, e interactúan con el entorno de manera limitada. Por último, sus actividades innovativas tienen un menor nivel de complejidad.



El estudio reveló que la capacidad innovativa está directamente relacionada con el tamaño de la empresa, con la cantidad de personas dedicadas a actividades de I+D, el grado de formalización de los procedimientos productivos y organizativos, y el control de calidad realizado por los clientes. La encuesta sobre la conducta tecnológica de las empresas ofrece un diagnóstico similar. Dado que las grandes empresas son capaces de realizar su propia I+D, el perfil más adecuado para recibir conocimientos avanzados por parte de las instituciones públicas de ciencia y tecnología parece ser el de las empresas que tienen entre 26 y 400 empleados.

En este diagnóstico no debe asombrar que en la Argentina los niveles de patentamiento de los desarrollos realizados en instituciones públicas de I+D y en el sistema científico-tecnológico en general sean bajos. En 1999, en tanto que España aprobó la concesión de 1.843 patentes de invención a sus residentes, Canadá 1.347, Australia 1.239 y Brasil 424, la Argentina sólo concedió a sus residentes 155. Una diferencia abismal nos separa de los Estados Unidos (83.907) y de Japón (133.960).

La escasa vinculación del sector productivo con las instituciones públicas de ciencia y tecnología es el resultado de una larga historia de desencuentros. A la escasa vocación innovadora del empresariado nacional se sumó el hecho de que los institutos públicos de I+D no podían responder en tiempo y forma a los requerimientos que les llegaban. La otra cara de esta moneda era una comunidad científico-tecnológica replegada sobre sí misma como resultado de las agresiones sufridas durante las sucesivas interrupciones del orden constitucional (especialmente en 1966 y 1976) y que decidió mayoritariamente privilegiar la búsqueda del prestigio y el reconocimiento internacional. Estas interrupciones institucionales provocaron no sólo la emigración de numerosos recursos formados altamente calificados como el Dr. César Milstein sino también distorsiones al interior del complejo de Ciencia y Tecnología como, por ejemplo, la creación por parte del CONICET de un gran número de instituciones de investigación que recibió a científicos y tecnólogos que debieron abandonar los claustros de las universidades públicas. Por otra parte, todo conocedor de estas cuestiones sabe que la generación genuina de conocimientos necesita de un ámbito de amplia libertad de pensamiento, elemento poco común durante buena parte de la segunda mitad del siglo XX en nuestro país.

En la última década, a pesar de un contexto macroeconómico adverso, comenzó a evidenciarse un comportamiento diferente tanto en el sector productivo como en el académico. Sin embargo, persisten dificultades que entorpecen el establecimiento de esta relación fenómeno que acentuado por un deficiente marco institucional y por instrumentos que se han mostrado inadecuados para estimular la transferencia de conocimientos hacia la industria. Los principales esfuerzos desde el Estado han consistido en una permanente preocupación por elevar el nivel de oferta de conocimientos. La cuestión central es que la innovación es más bien el producto de la demanda. De allí que resulta necesario generar e implementar mecanismos para estimular la demanda de conocimientos científico-tecnológicos que resulten útiles y apropiados para realizar innovaciones, elevar el valor de la producción y garantizar la competitividad de los sectores productivos.



➤ 3.3. La escasa inversión pública y privada en ciencia y tecnología

La insuficiente inversión pública y privada en ciencia y tecnología es un dato histórico de la Argentina. El gasto anual en investigación y desarrollo nunca superó el 0,45% del PBI, siendo en 2001 del 0,42 y en 2003 de 0,38 (este último dato surge de estimaciones no publicadas). En países como Brasil y España el coeficiente de inversión es mayor al doble que el nacional, mientras que en países como Alemania, EE.UU. y Japón el gasto en I+D alcanza valores entre 2,5 y 3% del correspondiente PBI. La siguiente tabla muestra los últimos datos disponibles sobre la inversión nacional en investigación y desarrollo en relación a su propio PBI para una serie de países seleccionados.

País	Año	Gasto en I+D / PBI
Japón	1999	3,04
Estados Unidos	2000	2,66
Alemania	2000	2,46
Francia	1999	2,44
Canadá	2000	1,66
Australia	1998	1,49
Italia	1999	1,04
España	2000	0,91
Brasil	1999	0,87
Portugal	1999	0,77
Chile	2000	0,54
Argentina	2001	0,42
México	1999	0,40

Fuente: SECRETARIA DE CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACION PRODUCTIVA, 2002. Indicadores de Ciencia y Tecnología. Argentina 2001. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, República Argentina, 154 pp.



Otro indicador que da una idea cabal de la dimensión de este desfinanciamiento es el gasto en I+D por investigador. De acuerdo con datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD) y la Red Iberoamericana de Ciencia y Tecnología (RICYT), países altamente desarrollados como los EE.UU., Japón y Alemania destinan 190.509, 143.757 y 198.050 dólares respectivamente. Algunos países latinoamericanos con economías comparables a la nuestra, como Brasil y México, destinan 119.854 y 98.950 dólares respectivamente. La Argentina, por su parte, dedica apenas 44.473 dólares⁶, cifra comparable a la de Chile (45.005 dólares).

Un problema adicional a los mencionados radica en la escasa capacidad del Estado Nacional para ejecutar fondos asignados por organismos internacionales de crédito al desarrollo científico-tecnológico. La ejecución de programas de desarrollo institucional o de investigación y desarrollo que surgen de compromisos externos y que cuentan con financiamiento asignado debería estar garantizada. De otro modo, la Argentina no sólo paga punitivos por no usar los fondos disponibles sino que también desatiende las políticas en la materia. Un ejemplo claro de esto fue la parálisis sufrida por el Componente de Atención a Areas de Vacancia, del Programa de Modernización Tecnológica II, a partir de diciembre de 1999, lo que impidió la utilización de 27 millones de dólares cuyo destino era financiar el trabajo de nuevos grupos de investigación en áreas disciplinarias con desarrollo insuficiente en la Argentina.

La inversión en el sector privado es aún más escasa que en el público, considerando los patrones internacionales. El total destinado por la Argentina a gastos de I+D fue de 1.140,851 millones de pesos durante el año 2001. De ese monto 260 millones corresponden a las empresas (23% del total). Las entidades sin fines de lucro, en tanto, destinaron unos 26 millones. Por otra parte, no existen aún estadísticas confiables acerca de lo que las provincias invierten de su propio presupuesto en actividades de I+D, aunque la evidencia indica que es reducida su participación en la inversión nacional. Son muy pocas las que han creado instituciones específicas, destacándose las provincias de Buenos Aires y Córdoba.

A pesar de la existencia de normativas para el fomento de la innovación (Ley 23.877) éstas se muestran insuficientes como para incentivar aún más la inversión del sector privado en tareas de investigación y desarrollo. La actual paridad peso/dólar estadounidense, favorable a las exportaciones, debería servir como un fuerte estímulo para la incorporación de valor a nuestras exportaciones. El tema a elucidar es si lo haremos comprando tecnología como se ha hecho cíclicamente en la historia reciente o si haremos nuestro propio esfuerzo en pos de desarrollar las capacidades tecnológicas necesarias para garantizar la competitividad de la economía nacional.

El economista argentino Hugo Nochteff ensaya una hipótesis para explicar la baja inversión en ciencia y tecnología en nuestro país. Sostiene que en los países industrializados las

⁶ El dato de Argentina corresponde al año 2001 y es previo a la derogación del régimen de convertibilidad; por lo tanto el valor, a la cotización de 1 dólar = 3,00 pesos, en realidad resulta ser de 14.834 dólares por investigador por año.



cuasi rentas son tecnológicas y, por lo tanto, la ciencia, la tecnología y la inversión (y, en consecuencia, las políticas científicas, tecnológicas e industriales que las producen) forman parte central de la agenda del Estado y son prioritarias para la elite económica y, consecuentemente, están fuertemente vinculadas a los patrones de producto, de inversión y de comercio exterior.

En cambio, en nuestro país la dirigencia empresaria casi no genera cuasi rentas tecnológicas ni compite por ellas. Por ello, la ciencia y la tecnología y las políticas científicas, tecnológicas e industriales que las impulsan están ausentes de la agenda política o tienen una posición muy secundaria.

De todo lo expuesto se concluye que el Estado nacional es el principal sostén de la I+D que se realiza en el país. La participación de las provincias es menor, mientras que el sector empresario local aún no interviene de manera decisiva de esta inversión. Esta situación, a su vez, demuestra la escasa valoración que poseen las actividades científicas y tecnológicas al interior de la sociedad en su conjunto a pesar de los importantes retornos que ofrece.



➤ 3.4. Deficiencias institucionales y culturales

Como ya se mencionó el SNCTI no es un sistema tal cual lo exige la definición ya que su principal falencia es la escasa coherencia interna y la deficiente articulación entre sus componentes. De hecho existen organismos en las diversas esferas del sistema: planificación, fomento, ejecución, difusión, extensión. Sin embargo, su accionar muchas veces carece de la coordinación necesaria que garantice niveles altos de eficiencia.

En el campo de la planificación de las políticas públicas se aprecian dificultades para formular políticas, objetivos y acciones y para seleccionar prioridades. Al mismo tiempo es clara la falta de perspectiva estratégica y de visión prospectiva. La selección de prioridades se ve afectada no sólo por la falta de desarrollo de criterios de orden técnico sino también por la insuficiencia de mecanismos de consulta que pongan de manifiesto el grado de compromiso político de las instancias nacionales y provinciales. Por su parte, la falta de perspectiva estratégica y de visión prospectiva obedece a que en la Argentina no se valora la importancia estratégica de los conocimientos científico-tecnológicos. Así, existen escasas experiencias de estudios prospectivos que sirvan de marco para la planificación de los esfuerzos de I+D y para orientar las prioridades.

Uno de los motivos que impulsaron la creación del GACTEC fue precisamente la necesidad de contar con una instancia política con autoridad y capacidad para coordinar las políticas de ciencia y tecnología y articularlas con el resto de las políticas públicas. Sin embargo, a más de un lustro de su creación, el GACTEC aún ha cumplido un papel decisivo en las decisiones políticas sobre el tema.

La Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación creó, asimismo, creó el Consejo Interinstitucional de Ciencia y Tecnología (CICYT) el cual está integrado por las máximas autoridades de los principales organismos nacionales que realizan actividades científicas y tecnológicas (CONICET, CNEA, INTA, INTI, INIDEP, CONAE, SEGEMAR, INA, CITEFA, ANLIS) más un rector de universidad nacional por cada una de las regiones del país.

El CICYT está presidido por el Secretario de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y tiene, entre otras funciones, la de colaborar en el cumplimiento del PNCTI, impulsar la coordinación y articulación de las actividades de I+D y estimular la vinculación entre el mundo académico y el de la producción.

Por otra parte, no existe una cultura sistemática de evaluación de los desempeños institucionales. Por esto mismo, la elaboración de planes estratégicos no constituye una práctica usual en los organismos de CyT. Las acciones de evaluación recibieron un fuerte impulso con la creación de la ANPCYT, que realiza evaluación previas a la asignación de subsidios y



posteriores a la finalización de los proyectos. En cuanto a la evaluación institucional, durante los últimos años dos organismos, el SEGEMAR y el INTI, han cumplido de manera completa los requisitos de su evaluación institucional, mientras que el CONICET se encuentra actualmente en proceso. Esta evaluación es la mejor garantía contra la ineficiencia en el gasto, la superposición de los esfuerzos y el incumplimiento de las metas acordadas.

El escaso financiamiento de la I+D en la Argentina evidencia, al menos de parte de la SECyT, una debilidad para negociar presupuestos acordes a las necesidades. Al mismo tiempo existe una incapacidad para ejecutar completamente las partidas asignadas acentuada por la falta de flexibilidad en el uso de los recursos de las instituciones públicas. Un problema adicional radica en el hecho de que el Ministerio de Economía no gira las partidas correspondientes asignadas en la Ley de Presupuesto Nacional. Valga como ejemplo la notable deuda que el Estado Nacional tiene con las universidades públicas, deuda que podría comenzar a ser pagada en los próximos meses. Esta situación responde fuertemente a la deficiente valoración de la importancia estratégica de los conocimientos científico-tecnológicos.

La escasa flexibilidad y autonomía para manejar sus propios recursos económicos y humanos atenta contra la eficiencia de las instituciones públicas de ciencia y tecnología, y por lo tanto del sistema. Debe tenerse en cuenta que la vinculación con el sector productivo en lo que hace a desarrollo de nuevos productos y procesos, asistencia técnica y transferencia de tecnología requiere de mecanismos de gestión y tomas de decisión que sean ágiles y adecuados a las necesidades de la demanda del sector privado.

Adicionalmente, el congelamiento de vacantes en instituciones públicas nacionales de ciencia y tecnología constituye un obstáculo muy fuerte para la movilidad del personal especializado en la ejecución de proyectos de I+D. Esto ha conducido a los organismos de ciencia y tecnología a contratar personal para satisfacer sus necesidades de funcionamiento, situación que provoca conflictos de identidad y pertenencia institucional.

➤ **3.5. Deficiencias en el ámbito federal**

La escasa coordinación interna del SNCTI y la pobre vinculación del mismo con el sector productivo son dos fenómenos que se ven agravados por el desequilibrio y las asimetrías de la distribución de los recursos humanos y la infraestructura dedicada a las tareas de I+D.⁷ Esto habla de la necesidad de reorientar muchos de los esfuerzos de investigación hacia la atención de problemas productivos, sociales y ambientales del interior del país.

⁷ El 57% de los investigadores trabaja en la Capital Federal o en la provincia de Buenos Aires.



Adicionalmente, se ha evidenciado una insuficiente capacidad en el Consejo Federal de Ciencia y Tecnología (COFECyT) para identificar problemas y oportunidades provinciales y regionales y canalizar la demanda de conocimientos hacia los organismos científicos y tecnológicos. Asimismo, es limitado su liderazgo en materia de generación de políticas articuladoras de los esfuerzos de I+D.

Por su parte, en las provincias existen instituciones públicas y privadas orientadas al estímulo de las actividades de I+D, pero en la mayoría de los casos presentan debilidades en la coordinación, articulación y gestión de las acciones. En una situación muy desigual se destacan por el esfuerzo en el apoyo a la I+D, las provincias de Buenos Aires y Córdoba.

➤ **3.6. Insuficiente inserción internacional del SNCTI**

La cuestión de la insuficiente inserción internacional del SNCTI guarda relación tanto con el perfil de las exportaciones argentinas como con la cooperación internacional en ciencia y tecnología. Como se ha visto, el perfil de las exportaciones nacionales se caracteriza por un escaso componente de valor agregado. Y esto, a su vez, es el reflejo de una escasa vinculación de las empresas con los institutos y centros e investigación nacionales, entre otros factores como la pobre vocación por la innovación.

De alguna manera, el retraso tecnológico local, evidenciado no sólo en la maquinaria sino también en las capacidades y experticias de los trabajadores, conspira contra una eficaz cooperación internacional. Dicho de otra manera, las acciones de cooperación internacional en materia de ciencia y tecnología no deben dedicarse sólo a aprovechar las oportunidades que surjan sino que deben saber generar nuevas opciones a partir del marco de una política nacional de desarrollo económico y de perfeccionamiento de las competencias laborales. Nuevamente estamos hablando de articular políticas de manera coherente para que los esfuerzos no se desperdicien.

La Argentina posee un activo desempeño en lo que hace a la cooperación internacional. Nuestro país participa en el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) y el Acuerdo de Cooperación Científica y Tecnológica con la Unión Europea (37 proyectos con una financiación de 10 millones de euros). Además, la Argentina participa con proyectos de investigación en las actividades de la OEA, la UNESCO, el Instituto Interamericano para el Cambio Global (IAI), el Centro Internacional de Ingeniería Genética y Biotecnología (ICGEB) y la iniciativa Iberoeka.

Estas redes de cooperación están transformando los modos de producción del conocimiento posibilitando el abordaje transdisciplinario de los problemas, facilitando la integración de las comunidades científicas y permitiendo abordar objetivos de investigación de



mayor envergadura. Un fenómeno que avanza en este sentido es la constitución de redes de innovación. Estas facilitan las interacciones entre los entornos científicos, tecnológicos, industriales, financieros y de mercado y facilitan tanto la innovación de productos, procesos y servicios como la difusión de tecnologías. De este modo las redes ofrecen un modelo organizativo, no sólo para la consolidación de la investigación científica y tecnológica, sino también para articular la acción entre organismos de I+D.

Asimismo, la Argentina lleva adelante programas de cooperación bilateral con Brasil, Italia, Alemania, Francia, entre otros países, y convenios de cooperación acordados por institutos y centros de investigación nacionales con sus pares extranjeros.

Una mirada especial debe ser puesta sobre el MERCOSUR. Allí las acciones más intensas se realizan con Brasil. La experiencia más exitosa ha sido sin dudas el Centro Argentino-Brasileño de Biotecnología (CABBIO) en cuyo ámbito se realizan cursos de perfeccionamiento para graduados de lo que se denomina “MERCOSUR ampliado” y se ejecutan proyectos conjuntos de investigación. Siguiendo este ejemplo sería deseable repetir esta experiencia en otras áreas disciplinarias como el desarrollo del software, los nuevos materiales, la conservación de la biodiversidad, el aprovechamiento racional de los recursos marinos, el uso sustentable de las reservas de agua dulce, entre otros temas de mutuo interés. La conformación de “masa crítica” en cuanto a recursos humanos permitirá enfrentar mejor los desafíos futuros.

La construcción de competencias científicas y tecnológicas al interior del MERCOSUR requiere solucionar dificultades financieras, programáticas, de gestión, de articulación y de vinculación. Notablemente son las mismas dificultades que enfrenta la Argentina en su propio SNCTI.

4. Políticas para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación

Una política de aliento al desarrollo de las capacidades científicas y tecnológicas del país y su efectiva vinculación con los diferentes ámbitos de la vida nacional con el propósito de construir una sociedad del conocimiento requiere de una planificación que contemple un diagnóstico sobre los problemas, las metas que se deseen alcanzar, los instrumentos con su correspondiente financiamiento y mecanismos de verificación del cumplimiento de los objetivos propuestos.

Por otra parte, dado que la ciencia y la tecnología son construcciones sociales que impactan en todos los sectores de la vida nacional, la planificación deberá contemplar y ser



coherente con las políticas públicas de los ministerios y secretarías que componen el Gabinete Nacional.

La implementación de políticas tecnológicas debe tener en cuenta algunas consideraciones. En primer lugar, resulta necesario destacar la importancia del concepto de “tecnologías apropiadas”. Esto es particularmente cierto en las PyMEs que requieren, por su menor volumen de producción, tecnologías compatibles con su escala y que solo resultan competitivas si logran diferenciar sus productos o logran ventajas en el mercado a través de asociaciones, redes u otros sistemas de vinculación que les permita superar las asimetrías enunciadas. El desarrollo tecnológico internacional no siempre provee este tipo de tecnología, sino que esta mejor preparado para abastecer mayores escalas productivas. La clave de los procesos exitosos de competitividad dinámica de las PyMEs se encontraría en la organización eficiente de cadenas productivas, así como en tecnologías adecuadas a tamaños más pequeños, en la I+D que fomente la diferenciación, en que la adopción y el *management* formen parte de una red innovativa que involucre, además de la investigación, actividades de información, transferencia y formación de recursos humanos.

El proceso de planificación debe ser aprovechado para establecer consensos que permitan armar una trama de colaboración interinstitucional e intersectorial que, por una parte, aliente la asunción de compromisos y, por otra, garantice la armonización de los esfuerzos para alcanzar los objetivos propuestos. De acuerdo con la Ley 25.467 de Ciencia, Tecnología e Innovación, el Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación será el instrumento que corporice la política para el sector.

En este marco, las acciones de planificación se organizarán en torno a dos horizontes: uno de corto plazo con una visión a cuatro años (los planes de Ciencia, Tecnología e Innovación duran cuatro años y se revisan anualmente, art. 21 de la citada Ley) y otro de mediano-largo plazo con una visión a diez años. La experiencia reciente demuestra que cuando existe una planificación basada en objetivos claros, hay financiamiento adecuado y se ejecutan las acciones programadas, se pueden alcanzar posiciones de liderazgo.⁸

➤ 4.1. Acciones para el corto plazo

1. Deficiencias institucionales y culturales:

⁸ Tal es el caso de los satélites artificiales construidos y lanzados al espacio en el marco del Plan Espacial Nacional.



- *Reanudar las actividades de evaluación institucional en los organismos nacionales y promover su uso en organismos provinciales.*
- *Fortalecer las actividades del CICyT.*
- *Fortalecer las capacidades de la SECyT en lo que hace a la planificación de políticas para el sector.*

La planificación de políticas públicas en ciencia y tecnología requiere de competencias específicas para atender los desafíos de una planificación estratégica. Se deben capacitar recursos humanos para poder atender demandas de estudios sobre fortalezas y debilidades del SNCTI, estudios prospectivos, etc.

- *Estimular la realización de ferias de ciencia y tecnología, jornadas de puertas abiertas en institutos y centros de investigación, e instituir premios a proyectos de jóvenes y adolescentes para facilitar la interacción entre el mundo de la ciencia y la tecnología y la sociedad.*

Estas y otras iniciativas como las Actividades Científicas y Tecnológicas Juveniles (ACTJ) que impulsa la SECyT, la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología para América Latina (impulsada por la UNESCO) o el AQUAtox, proyecto coordinado por el Centro Internacional de Investigación y Desarrollo (con sede en Canadá) con el propósito de integrar una red de escolar sobre toxicidad del agua, apuntan a mejorar la percepción de la importancia de la ciencia y la tecnología en la sociedad actual.

2. Deterioro de la capacidad científico-tecnológica:

- *Actualización de los salarios y becas para todo el sector científico-tecnológico público sin ningún tipo de discriminación (edad, género, área temática, utilidad económica, etc.).*

En el mes de febrero se anunció que una de las medidas para recuperar a la ciencia local era un aumento salarial a los investigadores jóvenes.⁹ Si existen recursos presupuestarios comprometidos, lo correcto sería mejorar los haberes de todos los trabajadores del SNCTI sin ninguna discriminación.

- *Crear nuevos grupos de investigación a partir de un programa orientado a subsanar situaciones de vacancia geográfica y/o temática.*

El Componente de Atención de Areas de Vacancia del Programa de Modernización Tecnológica II surgido de un Contrato de Préstamo con el BID tiene previsto un

⁹ Diario La Nación del día viernes 14 de febrero de 2003.



financiamiento por 27 millones de dólares (12 del BID, 6 de la SECyT y 9 de instituciones de ciencia y tecnología). Este dinero, bien aprovechado, permitiría poner en marcha y financiar durante 5 años a no menos de 70 nuevos grupos de investigación dirigidos por investigadores formados, locales o repatriados, con la condición de que luego sean absorbidos por universidades o centros de investigación públicos y/o privados.

- *Estimular la incorporación de investigadores y becarios a la industria privada.*

A partir de convenios de cofinanciamiento entre la ANPCYT y las empresas y sobre la base de la ejecución de proyectos de investigación se puede estimular la inserción e recursos humanos calificados en la industria.

- *Fortalecer las acciones del Programa RAICES completando las bases de datos de investigadores argentinos en el exterior por área disciplinaria.*

En esta primera etapa sería de gran importancia poder contar con bases de datos completas y actualizadas.

- *Relevar el equipamiento disponible y optimizar su utilización.*

En la investigación científico-tecnológica, y muy especialmente en las llamadas «ciencias duras», el equipamiento e instrumental suele quedar obsoleto en períodos cortos de tiempo con la consiguiente pérdida de competitividad para realizar investigaciones de vanguardia.

3. Debilidades en el campo de la innovación tecnológica:

- *Evaluar el desempeño y fortalecer los instrumentos del FONTAR.*

Resulta necesario realizar una evaluación integral de los instrumentos del FONTAR con el propósito de conocer el alcance real del impacto de la promoción a la innovación realizada (por ejemplo, número de patentes obtenidas, cantidad de personal capacitado y grado de capacitación alcanzado, dimensión de las innovaciones realizadas, entre otros) y proceder a realizar los cambios necesarios para mejorar el desempeño de estas iniciativas.

- *Orientar la acción de los institutos tecnológicos a la atención de la demanda.*

El INTI está organizado en torno a centros de I+D con una alta participación del sector privado, mientras que el INTA es reconocido por sus numerosas actividades de extensión. Estas experiencias deben servir de ejemplo para desarrollar similares o nuevas modalidades de difusión de tecnologías hacia la industria y el sector privado en general.

- *Realizar foros sectoriales como ejercicio para identificar problemas y oportunidades y efectuar priorizaciones.*



Los foros sectoriales pueden ser herramientas útiles no sólo para detectar problemas y oportunidades y para efectuar priorizaciones sino también como marco para establecer consensos que deriven en compromisos para efectuar acciones conjuntas. Se debe alentar la participación de todos los actores sociales involucrados (organismos gubernamentales nacionales y provinciales, instituciones públicas y privadas de I+D, universidades, empresas, cámaras, organizaciones no gubernamentales), y en especial aquellos que puedan realizar demandas de conocimientos científico-tecnológicos.

- *Desarrollo de las capacidades necesarias para propender a la protección legal de los inventos y desarrollos que se realizan en las instituciones de I+D.*

Es un hecho que la presión sobre los investigadores para que publiquen los resultados de sus investigaciones y la escasa capacidad de asesoramiento de las instituciones locales de I+D provocan que se pierdan numerosas oportunidades para patentar desarrollos cuyas regalías podrían servir para retroalimentar el circuito de la generación de nuevos conocimientos.

- *Impulsar los parques y polos tecnológicos.*

Al presente la SECyT ha realizado un relevamiento de incubadoras, parques y polos tecnológicos instalados en el país o proyectados. Se debe aprovechar esta información para, en una primera etapa dar un fuerte impulso a un número limitado de estas iniciativas para garantizar el cumplimiento de metas y objetivos. Por el alto grado de sinergia que se alcanzan en estos hábitats se consideran el lugar indicado para desarrollar Empresas de Base Tecnológica.

- *Estimular la creación de Empresas de Base Tecnológica (EBT).*
- *Facilitar mecanismos para la difusión de las tecnologías.*

4. Escasa inversión pública y privada en ciencia y tecnología:

- *Evaluar el desempeño y fortalecer los instrumentos del FONCYT.*
- *Elevar la inversión nacional en I+D de 0,4% del PBI al 0,8% del PBI (el nivel que hoy tiene Brasil) en cuatro años.*
- *Asegurar la ejecución completa de las partidas asignadas, tanto de las provenientes del presupuesto nacional como de los fondos otorgados por organismos internacionales de crédito. Para esto último flexibilizar el uso de los fondos en situaciones debidamente justificadas.*
- *Implementar fondos sectoriales que incrementen la inversión privada en I+D. Estos fondos serán aportados por empresas privatizadas en el marco de las próximas*



renegociaciones de los respectivos contratos con el fin, por ejemplo, de desarrollar redes de proveedores locales.

Los fondos sectoriales fueron implementados por el gobierno brasileño con el objetivo de garantizar el incremento y sustentabilidad de la inversión en un área determinada y, simultáneamente, la creación de un nuevo modelo de gestión fundado en la participación de diversos agentes sociales, el establecimiento de estrategias de largo plazo, la definición de prioridades y la consecución de resultados. Entre otros desafíos apuntan a modernizar y ampliar la infraestructura de I+D, promover una mayor sinergia entre las universidades y centros de I+D y el sector productivo de bienes y servicios, y crear nuevos incentivos para la participación privada en las acciones de I+D. Dado que el financiamiento proviene de alícuotas de impuestos que se impone al sector privado, se ofrece como contrapartida un espacio abierto para el debate de las prioridades y un mecanismo transparentes para la asignación de los recursos. Su implementación requiere, por otra parte, un fuerte protagonismo del Parlamento dada su incumbencia en materia de sanción de cargas impositivas.

- *Impulsar el desarrollo de la inversión de capital de riesgo para asistir a Empresas de Base Tecnológica (EBT).*

La creación de una industria de alta tecnología requiere de la formulación de políticas e instrumentos para su promoción. Se ha visto que el mayor obstáculo que enfrentan los proyectos de empresas de alto contenido tecnológico es la falta de financiamiento adecuado y la experiencia internacional demuestra que el capital de riesgo es una buena opción para enfrentar este problema. La correspondiente ley fue sancionada en 2001 y luego vetada; hay un proyecto de ley de insistencia.

5. Deficiencias en el ámbito federal:

- *Reforzar la capacidad e las instituciones provinciales para identificar problemas y oportunidades que deban recibir la atención del SNCTI.*
- *Continuar con las acciones tendientes a la creación de sistemas de CTI en las provincias y evaluar los resultados.*
- *Constituir los Consejos Federales de Ciencia y Tecnología.*

Los Consejos Federales de Ciencia y Tecnología están previstos en la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación. Están integrados por los responsables del área de las provincias que integran cada región del país y de las universidades nacionales y los organismos de ciencia y tecnología con asiento en esas regiones. Asimismo, está previsto invitar a actores sociales del sector privado y ONGs. Los Consejos Federales pueden ser útiles para determinar prioridades, articular redes de investigación y evaluar el cumplimiento del PNCTI. Un valioso antecedente es una reciente iniciativa de universidades nacionales del norte del país para conformar un red de colaboración.



- *Establecer convenios para facilitar la radicación de investigadores en universidades y centros de investigación localizados en las provincias del interior del país.*

Tal como se expresa más arriba, la radicación de investigadores en universidades y centros de investigación localizados en el interior del país es uno de los resultados de un Programa de Atención a Vacancias.

6. Insuficiente inserción internacional del SNCTI:

- *Continuar con los convenios de cooperación con organismos internacionales.*
- *Fortalecer los lazos con Iberoamérica a través de la continuidad de la participación en la RECyT, CYTED e Iberoeka.*

En cooperación multilateral es necesario continuar adelante con vistas a la constitución de redes de cooperación en investigación científica y tecnológica.

- *En el ámbito del MERCOSUR compatibilizar las prioridades nacionales con los países integrantes de la región y establecer institucionalmente nuevas asociaciones con el propósito de generar “masa crítica”.*

En esta etapa se debe trabajar en la construcción de instituciones de cooperación en temas específicos al estilo del CABBIO para alentar la cooperación en la realización de proyectos conjuntos y la formación de recursos humanos.

- *Concretar un Registro Unico de Investigadores del MERCOSUR.*

Las deliberaciones sobre la implementación de un registro de investigadores del MERCOSUR sobre la base de criterios consensuados con el Brasil están muy avanzadas y debe pasarse a la fase de armado de la correspondiente base de datos sin más pérdida de tiempo.

- *Evaluar y fortalecer las iniciativas de cooperación bilateral con terceros países (ejemplo, China, México, Italia).*

➤ 4.2. Acciones para el mediano-largo plazo

1. Deficiencias institucionales y culturales:

- *Asegurar que las prácticas de evaluación sean incorporadas a la vida de las instituciones de I+D, desarrollando instrumentos de evaluación institucional y transfiriendo las capacidades a otras instituciones públicas y aún privadas.*



- *Reorganizar las plantas de personal estable de las instituciones públicas que han quedado congeladas incorporando al personal contratado bajo la modalidad de locación de servicios.*

Este proceso se realizará en el marco de una nueva Reforma de la Administración Pública Nacional, con equidad y de manera meritatoria. El propósito es poner en un plano de igualdad jurídica a trabajadores que cumplen con los mismos requerimientos de disponibilidad horaria y permanencia en sus lugares de trabajo pero no cuentan con aportes previsionales, aguinaldo, asistencia médica ni seguro contra riesgo en el trabajo, entre otros beneficios. Esta reingeniería no involucra a los contratos de locación de obra y tampoco a los asesores de gabinete que comienzan y finalizan su tarea con cada gestión política.

2. Deterioro de la capacidad científico-tecnológica:

- *Estudiar de manera prospectiva cuáles son las necesidades de recursos humanos para dentro de diez años y definir de qué manera se incrementarán las plazas.*

Resulta necesario comenzar ya mismo a realizar estudios sectoriales prospectivos sobre tendencias, amenazas y oportunidades futuras para nuestro país. Los Estados Unidos, Japón, Alemania, Irlanda, España y Austria, entre otras naciones, poseen una extensa experiencia y han utilizado con éxito las recomendaciones que surgen de dichos estudios. La prospectiva es, entonces, un insumo destacado para la planificación a mediano-largo plazo.

- *Aumentar el cupo de becas del CONICET en las áreas en que se necesite incrementar los recursos humanos de acuerdo con un plan realista que garantice el seguimiento por parte de los directores de beca.*

El aumento de los recursos humanos en las distintas áreas del saber debe realizarse de manera ordenada y teniendo en cuenta la infraestructura edilicia e instrumental disponible y la cantidad de investigadores *senior* en condiciones de formar nuevos doctores. Actualmente se reciben alrededor de 500 nuevos doctores en todas las ciencias (incluyendo las humanidades, las ciencias sociales y las ingenierías). La Argentina debería por lo menos duplicar este número en los próximos 5 años y triplicarlo para el 2012.

- *Fortalecer la formación de doctores en tecnologías en el ámbito privado.*

Las iniciativas para incorporar investigadores a la industria deberán ser acompañadas por estímulos a la innovación en cuyo desarrollo se formen recursos humanos especializados y altamente capacitados para realizar investigaciones originales sobre tecnologías. Proyectos de innovación tecnológica cofinanciados entre empresas y el Estado, implementación del crédito fiscal para orientar innovaciones, o reintegros para alentar exportaciones con alto contenido tecnológico son algunos instrumentos a considerar.



- *Crear Institutos de Ingenierías Avanzadas dedicados a la formación de recursos humanos en ingenierías avanzadas y a prestar servicios a la industria.*

En el futuro cercano serán cada vez más necesarios profesionales con sólida formación en ciencias básicas y que dominen alguna/s de las nuevas tecnologías (nuevos materiales, computación, biotecnología, robótica, nanotecnología, entre otras) y que al mismo tiempo cuente con capacidad para la investigación y para crear y gerenciar empresas de base tecnológica. Para formar a estos profesionales se debe trabajar con el objeto de crear y tener en funcionamiento al menos tres (3) de estos institutos en los próximos 10 años.

- *Implementar Proyectos Estratégicos, proyectos de carácter científico de trascendencia internacional que requieran de equipamiento, instrumentos e instalaciones no convencionales que puedan, al menos en parte, ser producidas en el país de modo que las experticias acumuladas puedan ser transmitidas al sector privado.*

Los proyectos internacionales que operan en la frontera del conocimiento suelen ser impulsores de innovaciones en diversos campos. El Proyecto Pierre Auger (proyecto internacional en que participa actualmente Argentina a través de un observatorio en construcción en Mendoza) o asociaciones con Brasil para realizar proyectos de genómica son buenos ejemplos de esto. Aunque el país tenga márgenes reducidos para apropiarse e la mayor parte de los derrames, resulta importante la adquisición de nuevas capacidades y experticias por parte de los recursos humanos involucrados.

- *Implementar actividades de perfeccionamiento de recursos humanos locales con la participación activa de los investigadores argentinos en el extranjero a través del Programa RAICES.*

Muchos investigadores argentinos se desempeñan en instituciones del exterior. Su experiencia puede ser aprovechada por el SNCTI mediante diversas iniciativas como, por ejemplo, el dictado de cursos en nuestro país durante su año sabático. Con ésta y otras actividades ellos puedan colaborar con los investigadores locales transmitiéndoles competencias y conocimientos acordes a la frontera del conocimiento. Claramente resulta más económico traer a un científico al país por un periodo determinado que enviar al exterior a varios becarios.

3. Debilidades en el campo de la innovación tecnológica:

- *Realizar estudios prospectivos sectoriales en áreas de la industria y la producción.*

En el mediano-largo plazo, la realización de estudios prospectivos sectoriales debería estar consolidada como una actividad permanente. Para ello se deberá contar con profesionales que acumulen experiencia y trayectoria en la materia.



- *Alcanzar un número mínimo de 20 incubadoras, parques y polos tecnológicos en todo el país que sean exitosos en su función de crear empresas de base tecnológica las que a su vez hayan generado alta capacidad para interactuar con otras instituciones del SNCTI.*
 - *Duplicar la participación de productos de alto contenido tecnológico en el total de las exportaciones.*
 - *Diseñar e implementar mecanismos para estimular el desarrollo de paquetes tecnológicos en sectores competitivos.*
 - *Desarrollar posgrados en tecnologías avanzadas en estrecho contacto o al interior de institutos tecnológicos públicos.*
4. Escasa inversión pública y privada en ciencia y tecnología:
- *Elevar la inversión nacional en I+D de 0,8% del PBI (en 2007) al 01,5% del PBI (el nivel que hoy tienen Australia y Canadá) en 2012.*
 - *Consolidar los fondos de capital de riesgo.*
- En este sentido resulta importante el impulso a la realización de foros donde se puedan vincular los emprendedores que necesiten capital con los inversores interesados en identificar oportunidades de negocios.
- *Fortalecer la participación del sector privado en la cofinanciación de proyectos y programas de I+D.*
5. Deficiencias en el ámbito federal:
- *Consolidar el COFECyT como responsable de la definición, implementación y seguimiento de las políticas federales de CTI.*
 - *Consolidar e incrementar las capacidades técnicas y de gestión de los organismos provinciales de ciencia y tecnología.*
 - *Participación de las provincias en las actividades de I+D a niveles similares a los de la Nación.*
6. Insuficiente inserción internacional del SNCTI:
- *Detentar un mayor involucramiento en la cooperación multilateral.*



La Argentina no debería sólo participar de la oferta disponible, sino también presentar nuevas propuestas de cooperación multilateral. Se estimulará la consolidación de redes de cooperación internacional.

- *Desarrollar un Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en el ámbito del MERCOSUR ampliado.*

En el mediano-largo plazo, los países que constituyan el MERCOSUR deberán estar consolidando instituciones de cooperación y generando programas de investigación conjuntos que respondan a las necesidades de la región. El propósito de esta vinculación es la creación y el desarrollo de verdaderas redes de innovación.

- *Fortalecer la cooperación bilateral.*

Se alentarán todas las iniciativas de cooperación bilateral resultantes del mutuo interés de las partes contribuyendo a articular las acciones para incrementar el beneficio resultante.

5. Acción legislativa para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación

Al mismo tiempo que el Poder Ejecutivo lleva adelante las acciones de gobierno enumeradas en el párrafo anterior, el Poder Legislativo puede y debe llevar adelante una serie de acciones destinadas a crear marcos normativos que faciliten y potencien la tarea del Poder Ejecutivo así como ejercer el control necesario sobre las acciones de gobierno a fin de que el desarrollo de un Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación se oriente a mejorar la calidad de vida de los habitantes, potencie las capacidades productivas de la sociedad y garantice la protección del medio ambiente.

Los postulados básicos de esta propuesta radican no en un mero impulso a las actividades de ciencia y tecnología en el país, sino más bien un aporte sustancial al cambio de paradigma productivo y un fuerte estímulo para ingresar de lleno en la sociedad del conocimiento. Por supuesto que esto último debe ser acompañado con las correspondientes medidas en el campo educativo, en especial el respeto a la garantía del acceso a la educación de primer nivel para los niños y jóvenes de todas las jurisdicciones provinciales, las mejoras en la calidad de la enseñanza media y la generación y enseñanza de conocimiento nuevo en las universidades. La integración de cadenas de valor, el incremento de la calidad de la producción de bienes y servicios, la adquisición de nuevas competencias en el campo del trabajo y el alcance de una mayor competitividad internacional son también objetivos de esta iniciativa.



De acuerdo con el diagnóstico realizado sobre el SNCTI, se ha elaborado una serie de propuestas de múltiple impacto, es decir que poseen consecuencias sobre más de una de las áreas consideradas en el diagnóstico. Las acciones que se proponen llevar adelante en el ámbito legislativo son las siguientes:

1. *Implementar Fondos Sectoriales que incrementen la inversión privada en I+D. Estos fondos serán aportados por empresas privatizadas y el sector privado en general. Las próximas renegociaciones de los contratos de las empresas de servicios públicos privatizadas o concesionadas constituyen una oportunidad para fijar nuevas condiciones al capital privado en el sentido de reinvertir una pequeña parte de sus utilidades en el desarrollo de conocimientos científico-tecnológicos en nuestro país.*

Los fondos sectoriales fueron implementados por el gobierno brasileño con el objetivo de garantizar el incremento y sustentabilidad de la inversión en un área determinada y, simultáneamente, la creación de un nuevo modelo de gestión fundado en la participación de diversos agentes sociales, el establecimiento de estrategias de largo plazo, la definición de prioridades y la consecución de resultados. Entre otros desafíos apuntan a modernizar y ampliar la infraestructura de I+D, promover una mayor sinergia entre las universidades y centros de I+D y el sector productivo de bienes y servicios, y crear nuevos incentivos para la participación privada en las acciones de I+D. Dado que el financiamiento proviene de alícuotas de impuestos que se impone al sector privado, se ofrece como contrapartida un espacio abierto para el debate de las prioridades y un mecanismo transparentes para la asignación de los recursos. Su implementación requiere, por otra parte, un fuerte protagonismo del Parlamento dada su incumbencia en materia de sanción de cargas impositivas.

En la Argentina este instrumento puede ser de utilidad para aportar fondos adicionales que pueden ser aplicados al financiamiento de proyectos de investigación, a la creación de nuevos grupos de I+D (con lo cual contribuirían a la estrategia de atención a áreas de vacancia), al fortalecimiento de instituciones preexistentes o a la creación de nuevas, a la creación de redes de I+D, entre otras iniciativas. Debe recordarse que en la actualidad, la Argentina depende del crédito externo (como el Programa de Modernización Tecnológica II celebrado con el BID en 1999 y todavía vigente) para realizar esfuerzos adicionales de I+D. Los Fondos Sectoriales permitirán contar con fondos propios sin necesidad de recurrir al endeudamiento. Algunas de las áreas en las que se podrían crear estos Fondos son los recursos hídricos, tecnología del gas y el petróleo, electricidad y energía, pesca, alimentos, infraestructura y servicios sanitarios, biotecnología agropecuaria, entre otras.

Este aporte del capital privado constituye una contribución lógica y pertinente luego de las fuertes ganancias producidas en la década de los años noventa y representa una invitación al compromiso de las empresas multinacionales con el desarrollo de la I+D del país donde realizan importantes negocios. Más información se ofrece en el documento respectivo.

2. *Impulsar el desarrollo de la inversión de capital de riesgo para asistir a Empresas de Base Tecnológica (EBT).*



La creación de una industria de alta tecnología requiere de la formulación de políticas e instrumentos para su promoción. Se ha visto que el mayor obstáculo que enfrentan los proyectos de empresas de alto contenido tecnológico es la falta de financiamiento adecuado y la experiencia internacional demuestra que el capital de riesgo es una buena opción para enfrentar este problema.

En los últimos años se está verificando una serie de esfuerzos, principalmente en las universidades e institutos públicos, por propiciar y estimular la creación de empresas de base tecnológica al interior de parques y polos tecnológicos. La ley sobre capital de riesgo fue sancionada en 2001 y luego vetada por el Poder Ejecutivo. Existe actualmente un proyecto de ley de insistencia el cual se revisará y se impulsará.

- 3. Reforma de la autarquía económico-administrativa del INTA con el propósito de garantizar su funcionamiento, mejorar su vinculación con el sector productivo e incrementar los fondos disponibles para su actividad de investigación y difusión de tecnologías.*

En la actualidad, el INTA goza de una situación de autarquía económico-administrativa que le permite administrar el aporte de una tasa a las importaciones destinadas al sector agropecuario. Si bien este aporte es importante, una tasa equivalente sobre las exportaciones de origen agropecuario sería un aporte sustancialmente mayor que permitiría un mayor desarrollo del INTA y un estímulo para que el sector privado, al ser un importante proveedor de recursos financieros, se involucre más como demandante de servicios con lo que se incrementaría fuertemente la interacción mutua.

- 4. Pedido de Informes al Poder Ejecutivo acerca del estado de ejecución del Programa de Modernización Tecnológica II, producto del Contrato de Préstamo celebrado con el BID en 1999.*

En 1999 la Nación Argentina firmó un Contrato de Préstamo con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). De la ejecución del mismo aún quedan pendientes 22,5 millones de dólares para el componente “Fortalecimiento de Capacidades Científicas y Tecnológicas” (de los 45 millones iniciales), 48,4 millones destinados a innovación (de los 54 millones acordados), los 15 millones destinados a modernización del equipamiento de instituciones, 2,7 millones que deben usarse en el fortalecimiento de instituciones de ciencia y tecnología (de los 3 millones acordados), y los 12 millones del componente de “Atención a Areas de Vacancia” que nunca se ejecutaron. Hay que tener en cuenta que la ejecución de estos fondos compromete la contraparte de organismos nacionales como la SECyT e instituciones de ciencia y tecnología, así como de bancos y empresas.

En particular, el Componente “Atención de Areas de Vacancia” tiene previsto un financiamiento global por 27 millones de dólares ya que a los 12 millones del BID se deben agregar 6 de la SECyT y 9 de instituciones de ciencia y tecnología. Este dinero, bien aprovechado, permitiría poner en marcha y financiar durante 5 años a no menos de 70 nuevos



grupos de investigación dirigidos por investigadores formados, locales o repatriados, con la condición de que luego sean absorbidos por universidades o centros de investigación públicos y/o privados.

Como puede apreciarse se han ejecutado apenas 28,4 millones de dólares y quedan disponibles 100,6 millones, cifra sobre la cual se están pagando los punitivos correspondientes por el uso a destiempo de los fondos acordados. En vista de que el contrato de Préstamo vence a fines del presente año se debe prestar especial atención al mismo para obtener el máximo beneficio.

5. *Exceptuar a las instituciones de ciencia y tecnología del congelamiento de vacantes de su plantilla de personal.*

Las plantillas de personal de todas las reparticiones nacionales se encuentran congeladas en virtud de medidas tomadas durante la pasada década. Esto constituye una debilidad del Sistema de Administración Pública por cuanto se privilegia un supuesto “ahorro de recursos monetarios” que no es tal porque se recurre a la contratación temporaria de personal para hacer frente a la realización de actividades necesarias para el desenvolvimiento de las instituciones.

En las instituciones de ciencia y tecnología este fenómeno es por demás pernicioso por cuanto a la pérdida de memoria institucional se suma la incertidumbre laboral y la precarización de condiciones de trabajo de los científicos, técnicos y tecnólogos contratados que se ven sometidos a situaciones de alta arbitrariedad. Revertir esta situación será trabajo de los legisladores.

6. *Desarrollar una legislación que garantice la aptitud y calidad de la carne vacuna para consumo humano a partir de la obligatoriedad del cumplimiento con normas de trazabilidad.*

Diversas enfermedades, como la tuberculosis, la aftosa, la BSE, o la brucelosis, afectan al ganado vacuno. Algunas de ellas, como la BSE, son transmisibles al ser humano y aunque esta última no existe en nuestro país siempre existe el riesgo latente de su introducción (hace pocas semanas se registró el primer caso autóctono en un rodeo en Canadá). El desarrollo de kits de diagnóstico para éstas y las enfermedades que las autoridades consideren pertinentes se encuentra muy avanzado en el país por lo que su implementación resulta altamente viable.

Una Ley en este sentido cumple con el primer requisito de salvaguardar la salud humana. El segundo es el de garantizar el acceso de nuestras carnes al mercado mundial. Al mismo tiempo, resultará un fuerte estímulo para la innovación en este campo ya que la obligatoriedad de su uso estimulará el desarrollo de estos kits y de los servicios acompañantes.

7. *Impulsar los parques y polos tecnológicos*



Actualmente se encuentra en tratamiento una Ley que regula la implementación de incubadoras de empresas, parques y polos tecnológicos. A la luz de la experiencia internacional, en particular la de nuestro vecino y socio Brasil, se debe intervenir en su redacción para garantizar la eficiencia de los instrumentos se estímulo sin generar privilegios ineficientes y protegiendo la salud ambiental.

8. *Acciones de difusión y vinculación*

El Parlamento es un ámbito de discusión legislativa pero también un ámbito para el intercambio de ideas y la vinculación con todos los actores de la sociedad. En este sentido puede resultar de interés la generación de un espacio de reflexión entre los legisladores y los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (investigadores, funcionarios, empresarios, técnicos, etc.) sobre estas problemáticas. Asimismo, este espacio permitirá la difusión de esta problemática entre un número mayor de legisladores facilitando la toma de conciencia sobre su importancia estratégica para el desarrollo nacional y la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos. Sin duda de estas actividades pueden surgir nuevas iniciativas para mejorar la acción legislativa.



Bibliografía consultada

ALBORNOZ, M. y P. KREIMER. Ciencia, tecnología y política en Argentina. En: Ciencia, tecnología e innovación en América Latina (J. Bellavista y V. Renobell, coordinadores), Universidad de Barcelona, España, 75-116.

CARRI, R. Y L. FORCINITI, 2000. La innovación tecnológica en Argentina. En internet en: http://www.opcyt.setcip.gov.ar/innovacion_tecnologica_arg.htm

FERRARO, R., 1991. Políticas públicas y privadas hacia la competitividad industrial. EUDEBA, Colección Ciencia y Técnica, Buenos Aires, 150 pp.

FERRARO, R., 1996. El mundo ha vivido equivocado: un nuevo aporte a la teoría de Fontanarrosa. Redes, vol. III, nro. 8: 253-260.

GABINETE CIENTIFICO Y TECNOLOGICO, 2002. Proyecto de Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2003, mimeo.

LADRIERE, J., 1977. El reto de la racionalidad. Ediciones Sígueme, UNESCO, 196 pp.

LOPEZ, A., 1998. La reciente literatura sobre la economía del cambio tecnológico y la innovación: una guía temática. I&D. Revista de Industria y Desarrollo, año 1, nro. 3: 105-156.

MARISCOTTI, M.A.J., 2000. Criterios para una Política Científica y Tecnológica (Modelo para la Argentina en el 2010). Adaptado de una ponencia realizada en la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba el 14/04/2000, 8pp., mimeo.

MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA FEDERATIVA DE BRASIL. Fondos Sectoriales. En Internet: <http://www.mct.gov.br/Fontes/Fundos/Default.htm>

SEBASTIAN, J., 2000. Las Redes de Cooperación como modelo organizativo y funcional para la I+D. Redes, vol. VII, nro. 15: 97-111.

SECRETARIA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA, 1999. La investigación científica y tecnológica en Argentina. Diagnóstico e identificación de áreas de vacancia. Ministerio de Cultura y Educación, República Argentina, 562 pp.



SECRETARIA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA, 1999. La investigación científica y tecnológica en Argentina. Un análisis de las áreas de vacancia desde la demanda. Ministerio de Cultura y Educación, República Argentina, 92 pp.

SECRETARIA DE CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACION PRODUCTIVA, 2002. Indicadores de Ciencia y Tecnología. Argentina 2001. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, República Argentina, 154 pp.

YOGUEL, G. y F. BOSCHERINI, 1996. Algunas reflexiones sobre la medición de los procesos de innovación: la relevancia de los elementos informales e incrementales. *Redes*, vol. III, nro. 8: 95-116.