

TEXTO PARA DISCUSSÃO

N° 110

**Políticas
tecnológicas en
los países del
Mercosur**

**Daniel
Chudnovsky e
Andrés López**

Agosto de 1995

**PROJETO FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL/FUNCEX
COMÉRCIO, INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO**

Políticas tecnológicas en los países del Mercosur

**Daniel Chudnovsky y Andrés López *
CENIT, Buenos Aires**

Agosto de 1995

SUMARIO

INTRODUCCIÓN	6
EL MARCO GENERAL	8
La estructura institucional	8
Los gastos y recursos humanos asignados a CyT.	11
Los distintos instrumentos de política tecnológica y de promoción de la calidad y productividad	14
Normas y disposiciones sobre importación de tecnología	22
LAS DIVERSAS INSTITUCIONES QUE BRINDAN SERVICIOS TECNOLÓGICOS A LA INDUSTRIA MANUFACTURERA	23
Argentina	24
Brasil	30
Paraguay	34
Uruguay	37
FINANCIAMIENTO A LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA	41
Argentina	41
Ley de Promoción y Fomento de la Innovación Tecnológica	41
Programa de Modernización Tecnológica	43
Fondo de riesgo compartido	44
Programa Trienal de Apoyo y Fomento de la PYME	45
Banco de la Nación Argentina	45
Brasil	45
Financiadora de Estudios y Proyectos (FINEP)	47
Paraguay	49
Uruguay	49
Fondos para Financiar Proyectos de Innovación Tecnológica (FINTEC)	49
EVALUACIÓN GENERAL, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	62

*: Los autores agradecen la colaboración de Laura Pszemiarower en la elaboración de este informe, así como la asistencia de Gabriela Navarro.

GLOSARIO DE SIGLAS Y ABREVIATURAS

ABIPTI	Asociación Brasileña de Instituciones de Investigación Tecnológica Industrial (Brasil)
ACDE	Asociación Cristiana de Dirigentes de Empresas (Uruguay)
ADTEN	Apoyo al Desarrollo Tecnológico de la Empresa Nacional (Brasil)
ANPEI	Asociación Nac. de Investigación y Desarrollo de las Empresas Industriales (Brasil)
BANESPA	Banco Del Estado de San Pablo (Brasil)
BASA	Banco de Amazonia (Brasil)
BCRA	Banco Central de la República Argentina (Argentina)
BNA	Banco de la Nación Argentina (Argentina)
BNB	Banco del Nordeste de Brasil (Brasil)
BNDES	Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (Brasil)
BROU	Banco de la República Oriental del Uruguay (Uruguay)
CABBIO	Centro Argentino Brasileño de Biotecnología
CADCT	Centro de Apoyo al Desarrollo Científico y Tecnológico (Brasil)
CAE	Centro de Atención al Cliente (Brasil)
CAPES	Coordinadora de Perfeccionamiento del Personal de Nivel Superior (Brasil)
CDI	Comisión para el Desarrollo de la Inversión (Uruguay)
CEGETEC	Centro de Gestión Tecnológica (Uruguay)
CENPES	Centro de Invest. y Desarrollo Leopoldo A. Miguez de Mello - Petrobrás (Brasil)
CEPEL	Centro de Investigación de Energía Eléctrica - Electrobrás (Brasil)
CERIDE	Centro Regional de Investigación y Desarrollo (Argentina)
CFI	Consejo Federal de Inversiones (Argentina)
CIEI	Centro de Información y Estadísticas Industriales (Argentina)
CIP	Centros de Información PYME (Argentina)
CIU	Cámara de Industria Uruguaya (Uruguay)
CNC	Comité Nacional de Calidad (Uruguay)
CNEA	Comisión Nacional de Energía Atómica (Argentina)
CNI/DAMPI	Conf. Nac. de la Industria/Dep. de Asist. a la Mediana y Pequeña Industria (Brasil)
CNPq	Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (Brasil)
CNTPI	Centro Nacional de Tecnología y Productividad Industrial (Uruguay)
CODETEC	Cia. de Desarrollo Tecnológico (Brasil)
CONACyT	Consejo Nacional de Ciencia y Técnica (Paraguay)
CONICET	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Argentina)
CONICYT	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Uruguay)
CPqD	Centro de Investigaciones y Desarrollo (Telebrás (Brasil)
CTA	Centro Técnico Aeroespacial (Brasil)
CTI	Centro Tecnológico para la Informática (Brasil)
CyT	Ciencia y Tecnología
DCT	Dirección de Ciencia y Tecnología (Uruguay)
DGQ	Sociedad Alemana de Calidad
ET	Empresas Transnacionales
FAPEMIG	Fundación de Apoyo a la Investigación del Estado de Minas Gerais (Brasil)
FAPERGS	Fundación de Apoyo a la Investigación del Estado de Río Grande do Sul (Brasil)
FAPERJ	Fundación de Apoyo a la Investigación del Estado de Río de Janeiro (Brasil)
FAPESP	Fundación de Apoyo a la Investigación del Estado de San Pablo (Brasil)

FBB	Fundación Banco de Brasil (Brasil)
FDI	Fondo de Desarrollo Industrial (Paraguay)
FINEP	Financiadora de Estudios y Proyectos (Brasil)
FINTEC	Fondos para Financiar Proyectos de Innovación Tecnológica (Uruguay)
FIOCRUZ	Fundación Oswaldo Cruz (Brasil)
FLUTEC	Empresa Fluminense de Tecnología (Brasil)
FNDCT	Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (Brasil)
FNE/PRODE TEC	Fondo Constitucional de Financiamiento en el Nordeste/Programa de Apoyo al Desarrollo Tecnológico Industrial (Brasil)
FNO/CAPTE	Fondo Nacional de Financiamiento del Norte/Subprograma de Capacitación Tecnológica (Brasil)
FOFIDE	Fondo de Financiamiento de Inversiones para el Desarrollo (Uruguay)
FOFIP	Fondo para el Financiamiento de la Inversión Privada (Uruguay)
FONTAR	Fondo Tecnológico Argentino (Argentina)
FRC	Fondo de Riesgo Compartido (Argentina)
FUNDECI	Fondo de Desarrollo Científico y Tecnológico (Brasil)
FUNTEC/BA DESP	Fondo Estadual de Desarrollo Científico y Tecnológico/Banco de Desarrollo del Estado de San Pablo (Brasil)
GTZ	Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit
IAC	Instituto Argentino de la Calidad (Argentina)
IBICT	Instituto Brasileño de Información en Ciencia y Tecnología (Brasil)
INETI	Red de Laboratorios a nivel de la región (Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay)
INMETRO	Instituto Nacional de Metrología, Normalización y Calidad Industrial (Brasil)
INPI	Instituto Nacional de Propiedad Industrial (Brasil)
INT	Instituto Nacional de Tecnología (Brasil)
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Argentina)
INTI	Instituto Nacional de Tecnología Industrial (Argentina)
INTN	Instituto Nacional de Tecnología y Normalización (Paraguay)
IPT	Instituto de Investigaciones Tecnológicas de San Pablo (Brasil)
IRAM	Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (Argentina)
ISI	Industrialización Sustitutiva de Importaciones
ISO	International Standard Organization
JICA	Japan International Cooperation Agency
LATU	Laboratorio Tecnológico del Uruguay (Uruguay)
MCT	Ministerio de Ciencia y Tecnología (Brasil)
MEC	Ministerio de Educación y Cultura (Uruguay)
MIEM	Ministerio de Industria, Energía y Minería (Uruguay)
NIST	National Institute for Standards and Technology
OMPI	Organización Mundial de la Propiedad Industrial
PACTI	Programa de Apoyo a la Capacitación Tecnológica de la Industria (Brasil)
PADCT	Programa de Apoyo al Desarrollo Científico y Tecnológico (Brasil)
PATME	Programa de Apoyo Tecnológico a las Micro Empresas (Brasil)
PBQP	Programa Brasileño de Calidad y Productividad (Brasil)
PCI	Programa Competitividad Industrial (Brasil)
PDTA	Programas de Desarrollo Tecnológico Agropecuario (Brasil)
PDTI	Programas de Desarrollo Tecnológico Industrial (Brasil)

PID	Programa de Investigación y Desarrollo
PNC	Premio Nacional de Calidad (Uruguay)
PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
PROCATEC	Programa del Area de Desarrollo Tecnológico (Brasil)
PTB	Physikalisch-Technische Bundesanstalt
PTM	Parque Tecnológico Miguelete (Argentina)
PVT	Proyectos de Vinculación Tecnológica
RECACER	Registro de Calidad Certificada (Argentina)
RELAT	Red de Laboratorios Tecnológicos
RHAE	Progr. de Formación de Recursos Humanos para el Desarrollo Tecnológico (Brasil)
SAPYMI	Servicio de Apoyo a la Pequeña y Mediana Industria (Uruguay)
SCTDE	Secretaría de Ciencia, Tecnología y Desarrollo Económico del Estado de San Pablo (Brasil)
SEBRAE	Servicio Brasileño de Apoyo a las Micro y Pequeñas Empresas (Brasil)
SECyT	Secretaría de Ciencia y Tecnología (Argentina)
SEI	Servicio de Extensión Industrial (Paraguay)
SENAI	Servicio Nacional de Aprendizaje Industrial (Brasil)
SENASA	Servicio Nacional de Sanidad Animal (Argentina)
SIIT	Servicio de Información Industrial y Tecnológica
SIPE	Servicio de Información para Empresarios (Uruguay)
SISTEMA	Sistema de Fortalecimiento de las Estructuras de Apoyo a las Pequeñas y Medianas Empresas (Argentina)
SUDENE	Superintendencia de Desarrollo del Nordeste Brasileño (Brasil)
TECPAR	Instituto de Tecnología do Paraná (Brasil)
TIPS	Promoción de Información Tecnológica y Comercial (Uruguay)
TIPS	Sistema de Promoción de Información Tecnológica (Paraguay)
UNIT	Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (Uruguay)
UR	Universidad de la República (Uruguay)
UV	Unidades de Vinculación

INTRODUCCIÓN

Para poder afrontar el desafío de la construcción del MERCOSUR en economías cada vez más abiertas a los flujos internacionales de comercio, inversiones y tecnología, una buena parte de la industria subregional, y en particular las PYMEs, debe incorporar y desarrollar innovaciones tecnológicas y organizacionales en orden a mejorar sustancialmente su nivel de competitividad sistémica.

En la medida en que el conocimiento tecnológico no es perfectamente adquirible como un producto, debido a que involucra una gran cantidad de elementos tácitos y no codificables, el comprador de la tecnología debe destinar recursos financieros y humanos para poder asimilar los conocimientos respectivos y generar sus propios activos intangibles, los cuales son cruciales para competir en el mundo actual.

El proceso de adquirir los conocimientos técnicos y organizacionales que permitan utilizar eficientemente las tecnologías disponibles es prolongado, riesgoso e impredecible. Además de importantes esfuerzos de investigación y desarrollo (I&D) intramuros, implica interacciones con los proveedores de equipos, los licenciantes, los socios extranjeros, con institutos tecnológicos y universidades, con clientes y proveedores de partes y componentes, etc. Se trata de un proceso colectivo de aprendizaje en el cual, si bien el epicentro está constituido por las propias empresas manufactureras y los sectores donde ellas actúan, se encuentran involucrados también otros actores e instituciones públicas y privadas, y donde el Estado tiene un rol esencial como impulsor y coordinador de un sinnúmero de acciones individuales y sectoriales.

Los numerosos actores e instituciones que participan en el proceso de innovación, y la importancia de las mutuas interacciones entre aquéllos para lograr un desempeño innovativo que rinda frutos en términos de beneficios privados y sociales, han sido bien captadas en la literatura reciente a través del concepto de sistema nacional de innovación, que ha sido empleado para analizar las experiencias de varias naciones industrializadas y de algunos países de industrialización tardía.¹

Dentro de los numerosos desafíos que implica lograr poner en funcionamiento un sistema nacional de innovación en los países industrializados, se ha señalado correctamente que el dilema para las políticas públicas es tener que reconciliar dos objetivos. Por un lado, deben desarrollar un ambiente que sea rico en incentivos, de modo que los beneficios privados esperados sean significativos y motiven a las empresas a generar innovaciones. Por otro, deben fomentarse numerosos *spillovers*, de forma que las firmas se apropien sólo de una fracción de los beneficios de la innovación y se maximicen los retornos sociales de la misma (OECD, 1992).

¹ Freeman (1988) sugirió la primer definición de sistema nacional de innovación -como red de instituciones en el sector público y privado cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías-. Lundvall (1992) y Nelson (1993) discuten el tema desde diversos ángulos y se analizan experiencias nacionales específicas. En el texto se emplea el concepto de sistema en el sentido en que se lo usa en la literatura internacional y se utiliza el término más neutro de complejo para referirse a las situaciones nacionales analizadas.

Dados los escasos recursos asignados al proceso de adaptación y generación de innovaciones tecnológicas en el sector público, y sobre todo en el privado, en los países de industrialización tardía en América Latina, la pobre articulación entre los distintos componentes del complejo de Ciencia y Tecnología (CyT) y la precariedad del aparato institucional existente, los desafíos para constituir un sistema nacional de innovación en estos países son aún mayores que en los países industrializados.

Aunque es difícil que en un corto período de tiempo se modifiquen sustancialmente estrategias empresariales que, en general, subestiman la incorporación y creación de activos intangibles, es indudable que el proceso de apertura económica en marcha, y en particular la construcción del MERCOSUR, debería constituir un poderoso acicate para comenzar a revertir la situación de escasa competitividad del sector manufacturero heredada de la industrialización sustitutiva de importaciones (ISI) y la crisis de los años 1980.

El mercado ampliado – en un contexto de arancel externo común que define una amplia apertura comercial – constituye una oportunidad que debería facilitar inversiones físicas y tecnológicas que hagan posible la obtención de economías de escala y de especialización. En tanto, la adecuación del aparato industrial en los países miembros frente a un socio de la envergadura del Brasil² es otro acicate adicional para acelerar el proceso de reconversión productiva en marcha a partir de la liberalización comercial en curso desde comienzos de la presente década. Sin embargo, este proceso – hasta el momento – parece haber privilegiado la incorporación de activos físicos – bienes de capital – por sobre la adopción de innovaciones tecnológicas intangibles.

Para los sectores y empresas con dificultades competitivas, un régimen de protección decreciente y limitado en el tiempo frente a las importaciones – tal como las excepciones, plazos diferenciales y regímenes de adecuación acordados en la negociación del arancel externo común dentro del MERCOSUR – es en verdad una clara señal para realizar esfuerzos significativos tendientes a reconvertirse en forma acelerada. Sin embargo, la experiencia internacional y una buena parte de la literatura especializada sugiere que, para que el proceso de mejoramiento de la competitividad sistémica tenga una razonable probabilidad de éxito y haya más ganadores que perdedores, medidas de política comercial como las acordadas son instrumentos claramente insuficientes para la magnitud de la tarea.

A partir de estas consideraciones, la cuestión de la política industrial y tecnológica, tanto a nivel de los países miembros como en el espacio conjunto del MERCOSUR, aparece claramente en el tapete y es, a nuestro juicio, un tema crítico en donde los sectores público y privado tienen asignaturas pendientes.

Sin entrar en el examen de la política industrial ni de la política general de CyT (salvo como referencias contextuales), este trabajo examina y compara los instrumentos y mecanismos para la promoción y el

² Aunque buena parte de la industria brasileña, en especial en los sectores difusores de progreso técnico, presenta deficiencias competitivas, tal como lo evidencia un reciente estudio contratado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología (Coutinho y Ferraz, 1994), los otros países miembros parecen estar en condiciones competitivas aún peores. Un indicador al respecto es que mientras Brasil sólo colocó 30 productos en el régimen de adecuación especial dentro del arancel externo común recientemente acordado en el MERCOSUR, Argentina incorporó 250, Paraguay 420 y Uruguay 1000.

fomento de la innovación tecnológica desincorporada en la industria manufacturera utilizados en los cuatro países del MERCOSUR.³

En la sección 2 se exponen los principales elementos que hacen al marco general del tema bajo estudio y se examinan las políticas públicas vinculadas a la cuestión tecnológica. En la sección 3 se analizan las diversas instituciones que brindan servicios en materia de innovación tecnológica para el sector industrial. Los programas de financiamiento a la innovación tecnológica se tratan en la sección 4. Una evaluación de conjunto, así como las conclusiones y recomendaciones, están contenidas en la sección final.

EL MARCO GENERAL

La estructura institucional

En tanto Brasil tiene un Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT) del cual dependen un gran conjunto de instituciones científicas y tecnológicas, en los otros países del MERCOSUR se le asigna menor importancia a las actividades de CyT en la estructura político administrativa; asimismo, el conjunto de instituciones, y el componente tecnológico dentro de las mismas, es de menor envergadura relativa.

Mientras que en los años 1950 surgen en Brasil y Argentina las principales instituciones dedicadas a CyT, es en el período 1964-74 cuando la variable tecnológica entra en escena en el complejo brasileño de CyT y se crean las instituciones claves para atender los requerimientos tecnológicos derivados de la ISI. La política tecnológica alcanza su apogeo y se articula con el avance acelerado que registra el proceso de industrialización en el marco de los planes de desarrollo puestos en práctica en la segunda mitad de los años 1970 (Rego, 1990). No obstante, la industrialización brasileña no ejerció una presión directa significativa sobre la oferta interna de tecnología ni fue acompañada por un esfuerzo relevante de I&D por parte de las firmas locales (Coutinho y Ferraz, 1994).

En el cuadro macroeconómico doméstico mucho más complejo de los años 1980, la informática pasa a jugar un rol central dentro de un complejo de CyT debilitado por la crisis fiscal y la pérdida de dinamismo del sector manufacturero (Rego, 1990).

En la actualidad subsisten la mayor parte de las instituciones creadas en el periodo de auge del complejo de CyT en Brasil, aunque con menos recursos financieros y humanos y claramente menos articuladas entre sí y con respecto al aparato productivo. Si en los años 1970 se podía decir que las políticas públicas y la red de instituciones existentes conformaban algo cercano a un sistema de CyT en Brasil, esta denominación parece mucho menos apropiada para el conjunto de instituciones y políticas en vigencia en los años 1980 y 90.

³. En los casos de Paraguay y Uruguay, la fuente exclusiva utilizada son los estudios realizados por Urbietta Rehnfeldt (1994) y Macadar (1995). Para la Argentina nos hemos basado en nuestro propio estudio (Chudnovsky y López, 1995), complementado con algunos autores citados en el mismo. En el caso de Brasil, si bien la fuente principal es el estudio de Abdala (1995) -que sólo es citado explícitamente en algunos párrafos que expresan su opinión-, se ha recurrido a otras fuentes que se citan en los párrafos pertinentes. Para no sobrecargar el texto con citas, se ha optado por no mencionar en cada caso a los autores de los estudios nacionales que acompañan el presente informe comparativo. En algunos de los estudios nacionales se cubren aspectos más generales de la política e instituciones vinculadas a CyT que en este informe son omitidos.

Dentro del conjunto de instituciones brasileñas de CyT, aquellas cuyo accionar aparece más directamente vinculado con la innovación tecnológica en la industria manufacturera son las Secretarías de Tecnología y de Política de Informática y Automación dentro del MCT, el Instituto Nacional de Tecnología (INT), el Centro Tecnológico para Informática (CTI), la Financiadora de Estudios y Proyectos (FINEP), el Instituto Nacional de Metrología, Normalización y Calidad Industrial (INMETRO) y el Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INPI). Este último está a cargo de la regulación y control de la transferencia de tecnología en base al Código de Propiedad Industrial de 1971 y sus modificaciones posteriores.

Son también relevantes para los requerimientos tecnológicos de la industria manufacturera varios institutos estaduais de I&D (siendo los de Sao Paulo, Minas Gerais, Río Grande do Sul, Paraná, Río de Janeiro y Bahía los más importantes) y los centros de I&D de empresas estatales como Petrobrás, Telebrás y Eletrobrás, así como una serie de instituciones tecnológicas sectoriales (en medicamentos, alimentos, cuero y calzado, química y textil, etc.).

En la Argentina, la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), los Institutos Nacionales de Tecnología Agropecuaria (INTA) y de Tecnología Industrial (INTI) y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) son las cuatro grandes instituciones creadas en la segunda mitad de los años 1950 que hoy son el eje – junto con las universidades – del complejo de CyT.

Aunque las necesidades de la ISI perfilaron una demanda por la generación endógena de cierto tipo de servicios y requerimientos tecnológicos que las firmas manufactureras y estas instituciones trataron, parcialmente, de cubrir, la política tecnológica en la Argentina (con la posible excepción de la experiencia de la CNEA) nunca alcanzó la envergadura que tuvo en Brasil en los años 1960 y 70. Los laboratorios de las firmas estatales no jugaron un rol similar al que tuvieron en el caso brasileño. Tampoco fueron creadas instituciones financieras de promoción de la innovación, tales como la FINEP (Adler, 1987).

El estancamiento de la economía argentina y la crisis fiscal del Estado afectaron los recursos destinados a CyT en los años 1980, debilitando las actividades de las instituciones tecnológicas; asimismo, a pesar de la desregulación en la materia – iniciada en 1976 y profundizada en 1981 –, no se produjo un incremento sostenido en la importación de tecnología intangible. En ese contexto, las ramas manufactureras de mejor desempeño en la década (tales como aceites, siderurgia y petroquímica) cubrieron sus necesidades tecnológicas a través de fuentes del exterior y con algunos esfuerzos intramuros.

La Secretaría de Ciencia y Tecnología (SECyT) – dependiente del Ministerio de Educación o de la Presidencia de la Nación, según los períodos – nunca cumplió en Argentina con el rol de coordinación y planeamiento que le fue encomendado al ser creada en 1969, ni tampoco sus políticas estuvieron realmente vinculadas con las políticas económicas e industriales en vigencia en los distintos períodos. Por otra parte, el INTI y el INTA son dependientes de las Secretarías de Industria y de Agricultura, respectivamente, por lo cual la SECyT nunca pudo ejercer influencia efectiva sobre su desempeño.

La casi total desarticulación entre los componentes del complejo de CyT y entre éste y el aparato productivo ha sido una característica constante de la situación argentina en esta materia. Según Bisang

(1994) “estas instituciones son la respuesta a problemas tecnológicos puntuales o a lo sumo sectoriales pero sin la correspondiente articulación tanto interinstitucional como intersectorial. En otras palabras, cada una de estas instituciones se diseñó y desarrolló, en la casi totalidad de los casos, en forma autónoma (económica y administrativamente) y aislada de las restantes (no existiendo una instancia superior que armonice y coordine sus políticas) como respuesta a problemas o iniciativas de políticas puntuales”. Esta situación se ha agravado aún más en los años 1990, como se documenta más abajo.

Es importante destacar que en los casos de Argentina y Brasil, dado el carácter federal de ambos países, hay una activa participación de las provincias y estados en materia de CyT, no sólo a través de dependencias burocráticas – Secretarías, Subsecretarías, Direcciones –, sino también – fenómeno particularmente importante en el caso brasileño – mediante la operación de instituciones científico – tecnológicas que se encuentran bajo su jurisdicción.

En Uruguay el sistema se asemeja a lo que corrientemente se entiende por “modelo espontáneo”, caracterizado por una ausencia notoria de mecanismos de coordinación institucional permanente con nivel jerárquico adecuado.

Al Ministerio de Educación y Cultura (MEC) corresponde la conducción superior de la política nacional de la cultura, la educación y la ciencia. La Dirección de Ciencia y Tecnología (DCT) es una de sus tres direcciones y sería el organismo superior para la planificación del desarrollo de los recursos destinados a CyT. Sin embargo, existe consenso acerca de la ausencia total de una política explícita de CyT. Los problemas formales de competencias entre instituciones y las ambigüedades acerca de cómo se distribuyen las atribuciones, competencias y cometidos, contribuyen a frenar la concreción de esta definición básica.

A pesar de sus limitaciones, la DCT viene operando en la práctica sobre la base de una formulación de política de CyT *ad-hoc*, que procura promover el fortalecimiento del país en su capacidad para generar innovaciones científico-tecnológicas, la utilización de esta capacidad en la solución de los problemas nacionales (y en especial de aquéllos relacionados con los sectores productivos) y la cooperación internacional y subregional en CyT.

Por su parte, el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICYT), unidad ejecutora del MEC creada en 1961, tiene por cometido promover y estimular el desarrollo de las investigaciones en todos los órdenes del conocimiento. La disputa entre la competencia formal del CONICYT y la DCT ha rezagado el proceso de definición de una política en CyT. Por otra parte, el apoyo financiero otorgado por el BID al Proyecto CONICYT en 1986, ha determinado que, en la práctica, ascienda a la conducción tácita de la política científica.

Como consecuencia de esta falta de mecanismos de coordinación efectivos, el complejo de CyT en Uruguay se caracteriza por una baja especialización funcional, gran diversidad de instituciones creadas sin discernimiento u ordenamiento en función de cierta concepción central ordenadora y, por ende, marcada duplicación de funciones, resultado de la desordenada creación de organismos. De aquí se

deriva un considerable desperdicio de esfuerzos y recursos, a lo que se agrega que, en muchos casos, las funciones son nominales, pues figuran en los estatutos orgánicos pero no se cumplen.

La Universidad de la República (UR) constituye el organismo de mayor importancia en el desarrollo científico. En cambio, la vinculación entre la Universidad y el sector productivo, constituye un fenómeno de reciente data en el país. Dos factores fundamentales explican esta novedad. Por un lado, el convencimiento de la UR de la necesidad de contribuir a la solución de los problemas nacionales vinculados al desarrollo científico y tecnológico. Por otro, la necesidad de captar fondos extrapresupuestales permanentes, de forma de ampliar su menguado presupuesto.

Asimismo, en la ejecución de actividades de CyT se destaca especialmente el papel que desempeña el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU), creado en 1961.

En el caso de Paraguay, el Instituto Nacional de Tecnología y Normalización (INTN), creado en 1963, fue designado en 1976 como Secretaría Nacional de Tecnología con la función de coordinar y planificar las distintas actividades de CyT que varias instituciones llevan a cabo en el país. Sin embargo, no pudo erigirse en el órgano capaz de ejercer el poder de coordinación sobre las demás instituciones y los esfuerzos desiguales que se hacen en la materia están lejos de constituir un sistema. Para tratar de revertir esta situación está en estudio en el Parlamento un Proyecto de Ley General de Ciencia y Tecnología.

Los gastos y recursos humanos asignados a CyT.

Los países bajo estudio se encuentran muy por debajo de los países industrializados y de los de industrialización reciente en Asia, tanto en los gastos de I&D en relación al PBI como con respecto a la participación del sector privado en los mismos (cuadro 1).

Brasil asignaba el 0,89% del PBI a actividades de CyT en 1990, el mejor registro desde 1981. Argentina gastaba algo menos del 0,4% del PBI con ese propósito en los años 1980, pero ha reducido su asignación relativa en los últimos años y en 1994 los recursos destinados a CyT eran inferiores al 0,3 % del PBI. En Uruguay los gastos de I&D del sector público han ido aumentando y llegaron a representar un 0,56% del PBI en 1991. En Paraguay, se estimaba que los recursos asignados al sector CyT eran entre 0,15 y 0,2 % del PBI a fines de la década pasada.

En cuanto al personal, se estima que cerca de 90.000 investigadores e ingenieros actuaban en Brasil en esta área, cifra que en Argentina sólo alcanza a 25-30.000 (de los cuales cerca de la mitad se encuentran en las universidades). En Paraguay, a fines de la década pasada se relevaron 1.558 profesionales y técnicos vinculados a actividades de I&D. En Uruguay, en 1987, un relevamiento similar dio por resultado la presencia de 2.093 profesionales y técnicos.

Cuadro 1

Indicadores de gasto en Ciencia y Tecnología. Países seleccionados

(Dólares y porcentajes)

País	Año	PBN / cápita	CyT / PBN (%)	CyT sector privado / CyT total* (%)
Israel	1988	8.650	3,70	22,00
Suecia	1988	19.300	3,00	61,00
Japón	1988	21.020	2,90	78,00
Estados Unidos	1988	19.840	2,90	48,00
Alemania Occ.	1988	18.480	2,90	64,00
Reino Unido	1988	12.810	2,30	49,00
Francia	1988	16.090	2,30	42,00
Corea	1988	3.600	1,91	81,00
Canadá	1988	16.960	1,50	42,00
Australia	1988	12.340	1,40	61,00
Dinamarca	1988	18.450	1,30	47,00
Italia	1988	13.330	1,20	42,00
Taiwan	1988	8.000	1,16	40,00
España	1992	12.096	0,90	49,00
Portugal	1992	7.714	0,80	19,00
Brasil	1990	2.756	0,89	7,60
Chile	1992	2.318	0,50	31,25
México	1992	3.493	0,40	8,00
Argentina	1993	7.689	0,29	15,00
Uruguay	1991		0,56	
Paraguay	1990		0,20	

Fuente: Bisang et al (1994), Macadar (1994), Abdala (1994) y Urbieta Rehnfeldt (1994).

*: Los datos corresponden al financiamiento del gasto en CyT y no a su ejecución.

En Brasil el 92 % del gasto en CyT lo realiza el sector público. Cerca de 1/3 de los gastos del sector público a nivel federal es realizado por las agencias de fomento a las actividades científicas y tecnológicas (entre las que se destacan el CNPq, la FINEP y la CAPES). Cabe destacar que el gasto del Estado nacional en CyT ha venido decreciendo fuertemente, tanto en términos absolutos como en relación con el PBI, desde 1987 hasta 1992 (último año para el que se cuenta con cifras).⁴

La información disponible pone de relieve que las empresas privadas, con escasas excepciones, destinan pocos recursos a actividades de I&D. Los datos del Censo de 1985 indicaban que el gasto en I&D representaba el 0,4% de las ventas en promedio para las empresas relevadas. En una encuesta a casi 500 empresas, con datos de 1992, el promedio de I&D sobre ventas era de 0,7%, pero más de la mitad no hacía ningún esfuerzo en la materia.

Una encuesta específica a los 42 socios de la Asociación Nacional de Pesquisa y Desenvolvimentos das Empresas Industriales (ANPEI) indicaba que el promedio de gastos en I&D sobre ventas era de

⁴ Mientras que en 1987 se gastaban U\$S 2.700 millones (0,54% del PBI) en CyT, en 1992 sólo fueron asignados U\$S 1.300 millones (0,3% del PBI).

1,1% en 1991. En esta última encuesta surgía que la mayor parte de los pagos de regalías y asistencia técnica (72,5%) se destinaban a proveedores del exterior. Por último, en un análisis desagregado por sectores de los gastos en I&D, se detecta que los mayores desembolsos son realizados por los complejos electrónico y de bienes de capital, aunque también son los mismos sectores los que presentan una mayor reducción entre fines de los '80 y el año 1992 (Coutinho y Ferraz, 1994).

En tanto, la información proveniente del Banco Central indica que los gastos de importación de tecnología en Brasil han venido descendiendo en las décadas de 1980 y 1990. De U\$S 313 millones en 1980 se redujeron a sólo U\$S 158 millones en 1992. Esta reducción no fue reemplazada por mayores esfuerzos internos, como lo indican los datos precedentes.

En la Argentina, el presupuesto de CyT a nivel nacional se ha ubicado en el último bienio en torno a los U\$S 550-600 millones. Tomando 1994, el CONICET resulta el organismo más importante, con un 33.3% del presupuesto nacional de CyT; le siguen el INTA (20.9%), el sistema universitario (14.8%), el INTI (5.2%) y la CNEA (5%).⁵

A las cifras contenidas en el presupuesto nacional deben agregarse las estimadas para el gasto provincial en la materia (U\$S 70-80 millones) y los recursos que destina a I&D el sector privado – que se situarían entre un 15 y 20% del total del gasto en CyT – , lo que da un total de U\$S 760 millones. Cabe observar que, en proporción a sus ventas, la precaria información disponible sugiere que las firmas privadas gastan aún menos que sus contrapartes brasileños.

En cuanto a los datos sobre importación de tecnología, se cuenta con cifras oficiales sólo hasta 1991.⁶ Mientras que el número de contratos con pedido de inscripción ha venido declinando sostenidamente desde 1984 – 446 contratos – hasta 1991 – 236 contratos – , la tendencia declinante no se extiende a los montos aprobados, ya que luego de oscilaciones fuertes entre 1984 y 1990, en 1991 se alcanza un pico de U\$S 500 millones.⁷

En relación a montos estimados de pagos por transferencia de tecnología, existen dos series: la que surge de estimaciones del INTI a partir de los contratos aprobados y la que lleva el Banco Central de la República Argentina (BCRA).⁸ Mientras que la serie del INTI muestra una caída luego de 1985 para estabilizarse en torno a los U\$S 250-300 millones anuales, la del BCRA no sigue el mismo patrón y en 1991 se alcanzan los U\$S 420 millones en concepto de pago de regalías. Las diferencias pueden

⁵ En la Ley de Presupuesto de la Nación para 1995 se contemplaba un aumento importante en los recursos asignados a CyT. Sin embargo, las presentes dificultades en el terreno fiscal implicarán seguramente un recorte en dicha asignación.

⁶ La base de datos de transferencia de tecnología del INTI comenzó a funcionar en 1977.

⁷ El contrato más importante en 1991 pertenece a una de las dos empresas adjudicatarias de la ex-ENTEL (Empresa Nacional de Telecomunicaciones).

⁸ Correa (1992) advierte que en la serie del INTI los pagos devengados se calculan sobre la base de las declaraciones de los propios interesados al momento de registrar el contrato, según las regalías pactadas, la duración del contrato, las ventas presuntas y otras estimaciones. Los datos así calculados deben ser tomados con cautela, pues pueden presentar fuertes desvíos respecto de lo ocurrido en la práctica.

deberse a cierta merma en la presentación de los contratos ante el INTI⁹ y a que la serie del BCRA incluye pagos por derechos de autor.

Al igual que sus vecinos, la mayor parte del gasto y de los recursos humanos en CyT en Uruguay se encuentran también en el sector público, siendo la Universidad particularmente importante en materia de personal. Sólo el 18% de los establecimientos industriales uruguayos disponen de departamentos especializados en I&D – entendida ésta en un sentido amplio – y los gastos en esa materia y en control de calidad son extremadamente reducidos. Los gastos por adquisición de tecnología externa se concentran en unas pocas ramas de la industria.

Los distintos instrumentos de política tecnológica y de promoción de la calidad y productividad

En la segunda mitad de los años 1980 y – con más énfasis – en los años 1990, se pusieron en marcha en los países del MERCOSUR, con distintos alcances y ritmos según los casos, políticas de liberalización comercial y de reformas estructurales. En este contexto, es en Brasil donde aparecen las iniciativas de más envergadura en materia de innovación tecnológica, productividad y calidad.

En lo que se refiere al proceso de promoción y fomento de la innovación tecnológica en la industria, las acciones han estado orientadas en los últimos años por las directrices de la política industrial y de comercio exterior puestas en marcha en 1990 por el gobierno Collor.

Estas directrices contemplan un aumento de la eficiencia en la producción y en la comercialización de bienes y servicios mediante la modernización y reestructuración de la industria, marcando una ruptura con el modelo seguido en la ISI. Con ese objetivo se plantearon las siguientes estrategias: i) reducción progresiva de la protección tarifaria, eliminación de la concesión indiscriminada y no transparente de subsidios e incentivos y fortalecimiento de mecanismos de defensa de la competencia en el mercado interno; ii) reestructuración competitiva de la industria mediante mecanismos de coordinación y movilización, instrumentos crediticios, fortalecimiento de la infraestructura tecnológica y de segmentos potencialmente competitivos y desarrollo de nuevos segmentos industriales; iii) exposición planeada de la industria brasileña a la competencia internacional; y iv) capacitación de las empresas brasileñas en la selección, absorción, mejora y desarrollo de tecnologías por intermedio de la protección tarifaria selectiva para segmentos de las industrias de punta y de apoyo a la difusión de innovaciones en los demás sectores de la economía.

Para llevar a cabo estas propuestas se lanzaron entre setiembre de 1990 y febrero de 1991 los siguientes programas: i) de Competitividad Industrial - PCI –; ii) Brasileño de Calidad y Productividad - PBQP; iii) de Apoyo a la Capacitación Tecnológica de la Industria -PACTI.

⁹ Se señala que los beneficios impositivos en cuanto a la reducción de la tasa de retención no siempre son estímulo suficiente para presentar los contratos.

El PCI busca ampliar la competitividad de la industria, en particular de los sectores generadores y difusores del progreso tecnológico, sobre la base de proponer un conjunto de medidas en los niveles estructural, sectorial y empresarial.

El PBQP apunta a la modernización de la empresa brasileña a través de la mejora en la calidad y el aumento en la productividad, contemplando acciones volcadas a la adopción de nuevos métodos de gerencia de la producción y de gestión tecnológica en la empresa, así como a la mayor motivación de empresarios, trabajadores y consumidores. Aglutina y orienta un gran número de proyectos de alcance general y sectorial, llevados a cabo descentralizadamente por distintas instituciones públicas y privadas involucradas en el desarrollo tecnológico y la gestión de la calidad y la productividad. El "Premio Nacional de la Calidad" es uno de los proyectos prioritarios. Sin recursos presupuestarios propios, el PBQP cuenta con la adhesión voluntaria de los distintos agentes de financiamiento e instituciones vinculadas de una u otra forma al Programa.

El PACTI tiene como objetivo apoyar, orientar y articular las acciones referentes a la capacitación tecnológica en la industria, lo que implica la capacidad de desarrollar en forma endógena innovaciones tecnológicas, así como seleccionar, licenciar, absorber, adaptar, perfeccionar y difundir tecnologías modernizadoras nacionales e importadas. El PACTI definía metas ambiciosas para elevar el gasto público en CyT (que se preveía llevar del 0.5% del PBI en 1989 al 1.3% en 1994), al tiempo que pretendía reorientar ese gasto priorizando las aplicaciones en tecnología industrial (que pasarían de 30% en 1990 a 47% en 1994).

El Servicio Brasileño de Apoyo a las Micro y Pequeñas Empresas (SEBRAE), luego de su transformación en una sociedad civil sin fines de lucro – bajo la forma de un servicio social autónomo – en 1990, comenzó a involucrarse en la cuestión tecnológica. En este campo, opera en diversas líneas: incubadoras de empresas de base tecnológica, calidad y productividad industrial, normas técnicas, conservación de energía, calidad y productividad industrial, etc.. Entre sus programas cabe citar al PATME¹⁰ – que busca promover el desarrollo tecnológico de las micro y pequeñas empresas a través de una asistencia tecnológica que redunde en una mayor productividad¹¹ – y el SEBRAEtec – el cual apunta a solucionar problemas tecnológicos mediante la utilización de los conocimientos acumulados en las instituciones vinculadas a CyT.

Otro instrumento importante en el conjunto de políticas de CyT en Brasil es la ley 8661 de 1993. Su objeto es promover la capacitación tecnológica de las empresas industriales y agropecuarias a los efectos de generar, introducir y apropiar innovaciones tecnológicas de productos, de procesos o de gestión. A tal fin, se instituyen los Programas de Desarrollo Tecnológico Industrial y Agropecuario (PDTI y PDTA, respectivamente).

¹⁰ Este programa es cofinanciado por la FINEP.

¹¹ El límite máximo de fondos a otorgar a cada empresa es de U\$S 1.500 en casos de optimización y racionalización de procesos y productos y de U\$S 3.000 cuando se trata de desarrollo e innovación tecnológica. La SEBRAE y el FINEP costean hasta el 70% del valor de cada proyecto a fondo perdido, quedando el financiamiento del 30% restante a cargo de la empresa. EN 1994 el PATME realizó 451 proyectos, con un gasto de U\$S 1.452.000.

Cada empresa debe formular un PDTI, con una duración máxima de cinco años, para su aprobación por parte del MCT. A los efectos de la aplicación de la ley, se consideran las actividades de I&D realizadas en el país y los servicios de apoyo correspondientes. La ejecución del PDTI puede ser hecha por la empresa aisladamente, por asociación entre empresas o por asociación de empresas con instituciones de I&D, siempre que el titular asuma la responsabilidad y riesgo empresarial por el programa.

Las empresas ejecutoras de los PDTI podrán recibir los siguientes incentivos fiscales: i) deducción, hasta un límite de 8% del Impuesto a la Renta determinado, de un valor equivalente a la aplicación de la alícuota correspondiente al impuesto a la suma de los gastos incurridos en las actividades de I&D; ii) exención del Impuesto sobre Productos Industrializados sobre equipos, máquinas y aparatos destinados a las actividades de I&D y depreciación acelerada sobre los mismos; iii) amortización acelerada de los gastos destinados a la adquisición de activos intangibles vinculados exclusivamente a las actividades de I&D; iv) crédito de 50% del Impuesto a la Renta retenido en la fuente y reducción de 50% en el Impuesto sobre operaciones de crédito, cambio, etc., que incidan sobre los valores pagados, remitidos o acreditados a residentes en el exterior en concepto de *royalties*, asistencia técnica y científica o servicios especializados, previstos en los contratos aprobados de transferencia de tecnología; v) para las empresas industriales o agropecuarias de tecnología de punta o de bienes de capital no seriados, deducción como gasto operacional de los pagos efectuados en concepto de *royalties*, asistencia técnica y científica o servicios especializados, hasta un límite de 10% de los ingresos netos por ventas de los bienes producidos con la aplicación de la tecnología objeto de esos pagos, en la medida que el PDTI esté vinculado a contratos aprobados por el INPI.

La efectiva implementación de las medidas y programas mencionados parece haber sido muy desigual. Al respecto, algunos autores señalan que, en general, los instrumentos que no dependían de recursos públicos (políticas de competencia, la reforma de la política de comercio exterior, el proceso de privatización y los instrumentos de regulación) tuvieron avances significativos. Por el contrario, aquellas medidas que implicaban recursos fiscales (políticas de fomento) se concretaron en menor medida (Suzigan, 1991). En un estudio reciente se concluye que “con excepción del PBQP los demás instrumentos de promoción de la competitividad industrial – en especial la política tecnológica y los programas de reestructuración – parecen aún no haber pasado del plano de las intenciones” (Bosco Machado, 1995).

Hasta noviembre de 1994, 18 proyectos industriales (PDTI) habían sido presentados, de los cuales siete fueron aprobados, dos negados y otros nueve estaban en análisis. Los proyectos aprobados involucran inversiones totales (multianuales) de U\$S 192 millones y se benefician por incentivos de U\$S 43 millones. Para el año 1994 los valores eran respectivamente de U\$S 48 y 15 millones, respectivamente (IEI-UFRJ, 1994).

Por otro lado, la utilización de la política de compras del gobierno y empresas estatales para inducir desarrollos tecnológicos, mejoras de la calidad, etc., tuvo escasa aplicación debido a las restricciones presupuestarias, el corte de la inversión de las empresas estatales y el propio programa de privatización (Bercovich y Roitter, 1993).

Asimismo, diversas encuestas realizadas a empresas y asociaciones empresarias sugieren que los resultados alcanzados por el PBQP como instrumento de movilización no son demasiado alentadores. Por otra parte, los subprogramas sectoriales muestran resultados muy heterogéneos de acuerdo al sector. Después de dos años de vigencia del programa, solamente once de los treinta y cuatro subprogramas existentes habían concluido el proceso de elaboración de los términos de referencia, y estaban más avanzados en el proceso de incremento de la calidad. De todas formas, parece posible afirmar que se asiste a un proceso de modernización industrial de mediana intensidad, principalmente en las firmas líderes de los distintos sectores de actividad. En este proceso influyen un conjunto de factores (políticas económicas, cambios en el marco regulatorio, etc.), entre los cuales incide también –pese a las limitaciones señaladas – el PBQP (Bercovich y Roitter, 1993; Kupfer, 1993).

En Argentina, en tanto se registran avances notables en los años 1990 en lo que hace a la liberalización comercial, la privatización de empresas públicas y la desregulación de las actividades económicas, no ocurre lo mismo en lo referente a la innovación tecnológica y la promoción de la productividad y la calidad. Sin embargo, en el último tiempo se han lanzado una serie de iniciativas gubernamentales para comenzar a revertir la situación.

A diferencia de la mencionada ley brasileña que otorga beneficios fiscales a la innovación tecnológica, en la Argentina sólo existe la posibilidad de amortización acelerada para los gastos en la materia. En la reglamentación de la ley de Impuesto a las Ganancias, el artículo 146 establece que los gastos de investigación, estudio y desarrollo destinados a la obtención de intangibles, podrán deducirse en el ejercicio en que se devenguen o amortizarse en un plazo no mayor de cinco años, a opción del contribuyente.

De todas formas, el paso más significativo en la materia es la sanción en 1990 de la Ley 23.877, de Promoción y Fomento a la Innovación Tecnológica, reglamentada recién en 1992.¹² Desde el punto de vista operativo, el elemento más importante dentro de la ley es la creación de un Fondo de promoción y fomento, cuyo presupuesto se prevé que estará conformado por aportes del Estado nacional, de otras reparticiones, de convenios con organismos internacionales y una contribución que surgirá de los retornos que se obtengan con las actividades financiadas por los mecanismos de la propia ley. Los fondos asignados en el presupuesto para esta Ley sólo ascienden a U\$S 20 millones y, como se verá más abajo, han existido serias dificultades, tanto para asignarlos como para distribuirlos.

De los cuatro mecanismos de promoción previstos en el articulado de la ley (préstamos, créditos fiscales, subvenciones reembolsables sin intereses y mecanismos especiales), sólo se encuentra en operación el de los préstamos.¹³ En tanto, la única definición sobre quienes serían los posibles destinatarios de los beneficios contenidos en la ley remite a la necesidad de priorizar a las PYMEs y a las microempresas.

¹² Debe señalarse que esta ley no fue una iniciativa del Poder Ejecutivo sino del Parlamento y se comenzó a gestar en los años 1980.

¹³ Recientemente se modificó el mecanismo de subvenciones para proyectos de I&D, intentando flexibilizar sus condiciones de modo de estimular su utilización.

La ley crea un Consejo Consultivo para la Promoción y Fomento de la Innovación, integrado por representantes de diversos ministerios y organismos de investigación, la Universidad, las organizaciones empresariales privadas, el sector gremial y la banca. Este consejo, además de cumplir funciones de asesoramiento para la SECyT, entiende en la aprobación de los proyectos que soliciten ser promocionados a través de la ley que se está comentando.

Es interesante señalar que la ley estipula que los instrumentos de promoción y fomento implementados se distribuyan en un 25% para la Nación y un 75% para las provincias y la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires, estableciéndose un coeficiente de asignación de fondos para cada distrito.

Debe destacarse que la ley no contempla, ni de hecho se propone, crear instancia alguna de coordinación entre las distintas dependencias que, desde el sector público, operan en el campo de la investigación y los servicios tecnológicos, limitando sus objetivos a fomentar una mayor vinculación entre el SCT y las firmas productivas. Es aquí donde se introduce la otra innovación relevante de la ley: la creación de la figura de las unidades de vinculación (UV).

Las UV se definen como entes no estatales constituidos para la identificación, selección y formulación de proyectos de I&D, transmisión de tecnología y asistencia técnica. Según la ley, representan el núcleo fundamental del sistema, aportando su estructura jurídica para facilitar la gestión, organización y gerenciamiento de los proyectos. Pueden estar relacionadas o no con un organismo público¹⁴ y su forma jurídica puede ser la de una sociedad comercial o la de una asociación civil. La SECyT debe autorizar explícitamente el funcionamiento de las UV. Al presente, se encuentran habilitadas 31 UV, con diversos orígenes en cada caso.

Las empresas privadas pueden formar "agrupaciones de colaboración" con las UV. En tal caso el socio empresario debe necesariamente formar parte de la dirección de la agrupación y no menos del 5% del total percibido por la UV debe ser aportado a un Fondo -creado por la ley- para la Promoción y Fomento de la Innovación,¹⁵ destinado a financiar los mecanismos de subvención reembolsable sin intereses y de promoción y fomento especiales (mencionados más arriba).

La concepción de la figura de la UV se basa en diversos fundamentos: i) la necesidad de "flexibilizar" el manejo de los fondos que pueden recibir las instituciones del complejo de CyT; ii) superar las dificultades introducidas por la asignación de responsabilidad legal ante probables dificultades o riesgos asociados a la ejecución del proyecto; iii) facilitar el contacto entre firmas privadas y organismos de CyT, funcionando como interfase entre la demanda y la oferta tecnológica; iv) disminuye las quejas -provenientes del sector privado- sobre la competencia desleal que realizarían las instituciones de CyT cuando prestan servicios técnicos o de consultoría a terceros; v) reduce la posibilidad de conflictos intrainstitucionales (por ejemplo, choque entre exigencias académicas y obligaciones contractuales para los investigadores que intervienen en la vinculación).

¹⁴ Las instituciones oficiales de CyT pueden constituir UV, pero creando una estructura separada, que se rija por las normas del derecho privado.

¹⁵ Este Fondo, que no ha tomado estado operativo por carencia de un marco reglamentario apropiado, también se suponía que recibiría aportes provenientes de otras fuentes, incluido el propio Tesoro Nacional.

Pese a estas potenciales virtudes, en la práctica las UV no han tenido aún un rol significativo. Hay un cierto consenso en señalar a factores externos a ellas como causales de esta situación: i) el tradicional desencuentro entre el sector productivo y el complejo de CyT; ii) el carácter engorroso de los mecanismos previstos en la Ley 23.877, tanto para autorizar el funcionamiento de las UV como para la gestión de préstamos para innovación tecnológica.

En el ámbito de la Secretaría de Industria, así como en otras instancias gubernamentales, también se han puesto en marcha algunas medidas de política que contemplan la variable tecnológica:

i) Recientemente se ha firmado un decreto estableciendo el Sistema Nacional de Normas, Calidad y Certificación, que apunta a resolver varias cuestiones: a) funcionaría como la instancia de coordinación -ausente hasta el momento- de las diversas iniciativas privadas y públicas en la materia; b) impulsaría la promoción del concepto y las técnicas de calidad en el ámbito local; c) a través del facilitamiento de la firma de convenios internacionales de reconocimiento mutuo de las certificaciones emitidas localmente, se abarataría el costo de las certificaciones para las PYMEs.

Según el articulado del decreto, el Sistema está destinado a las empresas que voluntariamente deseen certificar sus sistemas de calidad, productos, servicios y procesos a través de un mecanismo que cuente con los organismos de normalización, acreditación y certificación, integrados de conformidad con las normas internacionales vigentes.

El Sistema está dirigido por un Consejo Nacional de Normas, Calidad y Certificación – integrado básicamente por funcionarios públicos y de los propios organismos del Sistema –, que tiene un Comité Asesor – en el cual participan representantes de la industria, los consumidores, las asociaciones de trabajadores, las universidades, etc –. Debajo de esta instancia de dirección política, existen dos organismos. Uno de Normalización (que será el Instituto Argentino de Racionalización de Materiales – IRAM) y otro de Acreditación (a crearse próximamente).

Otra iniciativa a mencionar en este tema es la instauración del Premio Nacional a la Calidad. El objetivo de esta distinción, que tiene carácter honorífico, es promover en el sector público y privado el desarrollo, la incorporación y la difusión de tecnologías de gestión bajo el concepto de calidad total, a fin de apoyar la modernización y competitividad de la economía argentina.

En cuanto a la infraestructura técnica, son varias las instituciones que realizan control de calidad. Entre ellas, cabe citar al INTI, el Servicio Nacional de Sanidad Animal (SENASA), el Registro de Calidad Certificada (RECACER) y la CNEA. En el área privada operan el IRAM y el Instituto Argentino de la Calidad (IAC). Originalmente, estas entidades se orientaron a garantizar el cumplimiento de ciertas normas de seguridad y/o a capacitar al personal técnico de las empresas para mantener el número de defectos dentro de ciertos límites aceptados (Bercovich y Roitter, 1993). Al presente, en varias de ellas hay esfuerzos por adaptarse a los nuevos criterios dominantes de calidad.

ii) Sistema de Fortalecimiento de las Estructuras de Apoyo a las Pequeñas y Medianas Empresas (SISTEMA). Este programa, cuya duración se estima en 18 meses, ha sido creado para proveer

servicios de extensionismo industrial a partir de las estructuras del INTI y tiene como antecedente un Programa Piloto de Asesoramiento a las PYMEs, con ayuda de expertos de la Unión Europea.

En la primera etapa del funcionamiento del SISTEMA se pretende cubrir 500 empresas. Personal contratado al efecto recorrerá personalmente las PYMEs que hayan solicitado asistencia al programa. A partir de allí se realizará un “autodiagnóstico asistido” diseñado para detectar las falencias en cada una de las áreas de la empresa. Las recomendaciones pertinentes, a través de un equipo de consultores, serán puestas a disposición de los empresarios juntamente con la oferta pública y privada de consultoría, que habría sido previamente relevada en cada una de las provincias y compilada en el Registro Nacional de Consultores, creado al efecto. Asimismo, se informará sobre el menú de créditos disponible para la adquisición de tecnología blanda.

iii) Programa de Desarrollo de Proveedores: El objetivo del Programa es desarrollar – en el sector de las PYMEs industriales – proveedores confiables y eficientes. Esto significa trabajar sobre los encadenamientos productivos de las grandes empresas, para quienes es más fácil acceder a la aprobación de las exigencias de las normas ISO, promoviendo la modernización integral de las cadenas productivas. Este programa está en la fase de implementación y cuenta con tres módulos: i) calidad; ii) diseño industrial; iii) reconversión tecnológica.

La idea central es desarrollar una red de subcontratistas de grandes empresas que actúen como promotores del programa para que operen en forma eficiente y competitiva. Cada empresa seleccionará un conjunto de proveedores que podrán acceder a créditos y asesoramiento técnico. Se busca asimismo que las empresas seleccionadas para participar de este programa actúen a posteriori como referentes y difusores de la tecnología incorporada al resto de la trama de empresas PYMEs.

iv) Programa Trienal de Apoyo y Fomento a las PYMEs: Se trata de un régimen de equiparación de las tasas de interés dirigido a las PYMEs, que contempla una línea de financiamiento para adquisición de tecnología (ver más abajo el capítulo sobre financiamiento).

v) Polos Productivos: A través del programa, que apunta a mejorar la situación de las economías regionales, se identifican regiones, zonas o sectores donde existan posibilidades de implementar acciones de reconversión productiva. A posteriori, se realizan negociaciones con los representantes de los sectores elegidos y se firman acuerdos que implican compromisos de los distintos agentes involucrados (empresas, provincias, municipios, bancos oficiales) buscando mejorar la *performance* exportadora a través de reequipamiento productivo, capacitación laboral, gerencial y comercial, mejoras en diseño, calidad y productividad, etc.¹⁶

En lo que respecta al Uruguay no sólo no hay una política explícita de CyT, sino que tampoco se verifica la existencia de una política activa de promoción a la incorporación tecnológica. Estas carencias se inscriben en un contexto caracterizado por un cambio significativo de la política industrial y comercial que pautó el desarrollo industrial del país durante varias décadas.

¹⁶ Están en marcha o han sido firmados ya doce acuerdos bajo este programa.

El sector productivo uruguayo viene enfrentando un proceso gradual de rebaja arancelaria generalizada. Este proceso se ha agudizado con la incorporación al MERCOSUR, la que se ha operado conjuntamente con la eliminación total o parcial de beneficios promocionales que sustentaron la inserción internacional de las exportaciones manufactureras uruguayas desde mediados de los años setenta.

Esta reestructuración se encara en el país sin una política industrial explícita. Con excepción de algunos enunciados generales (por ej. expansión, diversificación y aumento del valor agregado y aumento de la inversión productiva), el Estado se ha ido apartando de la regulación de los mercados (de bienes, servicios y factores) dejando un margen creciente a la iniciativa privada en materia de asignación de recursos. La carencia de una política industrial se deriva a su vez de una marcada ausencia de objetivos claros en materia de estrategias de desarrollo a mediano y largo plazo. En consecuencia, los agentes económicos no disponen de las señales adecuadas que les permitan orientar y conducir la futura asignación de recursos.

En este contexto, la reacción de los empresarios orientada al mejoramiento de su competitividad, ha seguido dos vías principales: el desempeño en materia de calidad de los productos y la reducción de costos de producción, a través de una mayor productividad.

A los efectos de facilitar el accionar empresario, el Uruguay no sólo dispone de algunas instituciones con una vasta experiencia, tales como el Centro Nacional de Tecnología y Productividad Industrial (CNTPI) y el LATU. Recientemente, se han puesto en marcha algunos servicios de apoyo y de información empresaria y se ha creado el Centro de Gestión Tecnológica (CEGETEC).

Por otra parte, en 1991 se instituyó el Comité Nacional de Calidad (CNC) con el objetivo de orientar y coordinar las acciones de un Programa Nacional de Calidad, cuyos objetivos primordiales son propender al desarrollo del concepto de "Calidad Verificada", formar y capacitar recursos humanos en calidad de la gestión empresarial y propiciar la educación en la calidad a todo nivel. En el marco de este Programa, en 1992, se reglamentó la rotulación de productos alimenticios envasados y la obligatoriedad del etiquetado. Asimismo, se limita el alcance de las designaciones de calidad (verificada, certificada, etc.) cuando haya sido certificada por el LATU, el Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (UNIT) y otros institutos habilitados por el CNC.

La actividad se concentra en torno a tres subprogramas básicos: Revolución del usuario; Educación en la calidad y Premio Nacional de Calidad. En el primer caso, se trata de promoción al consumidor. Se pone énfasis en la calidad de lo que se adquiere, a través de una Comisión de Publicidad Engañosa. El segundo subprograma apunta a promover una gestión moderna en materia de calidad por parte de las empresas. Esta promoción comprende toda la gama de niveles de enseñanza. Los instrumentos fundamentales que se utilizan en este caso, consisten en encuentros con empresarios, con participación de la Asociación Cristiana de Dirigentes de Empresas (ACDE), el CNTPI y el UNIT. El Premio Nacional de Calidad (PNC) constituye un reconocimiento anual que hace el Gobierno a las empresas u organizaciones públicas y privadas que se destacan en la aplicación de procesos de Calidad.

Finalmente, en lo que respecta al Paraguay, dentro de una política económica orientada hacia la desregulación y la promoción de inversiones, se encuentra en vigencia desde 1990 la ley N° 60/90 que establece el Régimen de incentivos fiscales para la inversión de capital nacional y extranjera. A los proyectos de inversión cuyos estudios de factibilidad son analizados por el Consejo de Inversiones, una vez aprobados se les otorga exoneración parcial del 95% del impuesto a la renta a las ventas brutas generadas por la inversión por 5 años y exoneración para *leasing* sobre bienes de capital. No sólo son beneficiarias las inversiones en activos físicos sino también las inversiones en marcas y dibujos, modelos y procesos industriales y demás formas de transferencia de tecnología susceptible de licenciamiento y servicios de asistencia técnica especializada.

En función de esta normativa, en los años 1989-93 se aprobaron casi 2000 proyectos, de los cuales 1175 pertenecen a la industria manufacturera. En el período agosto 93-julio 94 se aprobaron 536 proyectos, equivalentes a U\$S 565 millones, correspondiendo el 57% a inversión extranjera.

Normas y disposiciones sobre importación de tecnología

En contraste con la desregulación existente en los restantes países del MERCOSUR, en Brasil toda importación de tecnología (contratos de *know how*, de explotación de patentes, de uso de marcas, de asistencia técnica y de *franchising*) está sujeta a la aprobación previa por el INPI, de acuerdo a las normas y disposiciones establecidos por el Código de Propiedad Industrial de 1971.

Esta aprobación da lugar a la deducción fiscal de los gastos correspondientes en el cálculo del impuesto a la renta por parte de la empresa adquirente y a la remesa de divisas al exterior para el pago de las tecnologías adquiridas. El límite máximo vigente de deducción por *royalties* y asistencia técnica es del 5% del resultado bruto de la venta de los productos, variando los coeficientes entre 1 y 5% para los diferentes sectores de la economía. Por otra parte, en relación a la importación de tecnología por parte de ET, el límite máximo de deducción fiscal es de 5%, con un plazo máximo de cinco años, prohibiéndose el pago de *royalties* por el uso de patentes o marcas entre las filiales y sus casas matrices.

En la Argentina, luego de algunos antecedentes en 1971 y 1974 de leyes promulgadas para regular la importación de tecnología, en 1981 se dicta la ley 22426 – que aún está vigente –, considerada una de las más liberales de América Latina, por la cual se eliminan casi todas las restricciones que hasta entonces existían.

Esta ley tiene en el INTI a su autoridad de aplicación, a través del Registro de Transferencia de Tecnología. Quedan comprendidos en la ley los actos jurídicos a título oneroso que impliquen la transferencia, cesión o licencia de tecnología o marcas por parte de personas domiciliadas en el exterior a favor de aquellas que se domicilien en el país, siempre que dichos actos tengan efecto en el mismo.

La presentación de los acuerdos de transferencia de tecnología ante la autoridad de aplicación no es obligatoria. Sin embargo, la no presentación tiene efectos impositivos importantes – además de la posibilidad de desgravar el gasto en el balance de la empresa importadora –. La tasa efectiva de

retención establecida por la Ley de Impuesto a las Ganancias de la República Argentina para el pago de beneficios netos a extranjeros es del 30%. En el caso específico de contratos que cumplimenten debidamente los requisitos de la Ley de Transferencia de Tecnología, el artículo 93, inciso a, de la ley de Impuesto a las Ganancias establece una presunción legal de ganancia neta según el siguiente criterio: i) 60% de los importes pagados por prestaciones derivadas de servicios de asistencia técnica, ingeniería o consultoría que no fueran obtenibles en el país; ii) 80% de los importes pagados por cesión de derechos o licencias para la explotación de patentes de invención y demás objetos no contenidos en i). Si, en cambio, se trata de contratos que no se registran según lo indicado en la Ley, corresponde una presunción de ganancia neta del 90% de los importes pagados por las prestaciones mencionadas en i) y ii). En consecuencia, surgen las tasas efectivas de retención que se detallan seguidamente: i) Ingeniería: 18%; ii) Licencias: 24%; iii) No presentados: 27%.

Es el Registro de Contratos de Transferencia de Tecnología el que examina si los acuerdos se ajustan a los términos de la ley y emite los certificados necesarios para encuadrar los convenios en las categorías anteriores.

En el régimen original de la ley, si el acuerdo se celebraba entre partes independientes, el trámite ante el INTI estaba limitado a la presentación del contrato, solicitando su registro con fines estadísticos, controlándose únicamente si el objeto está encuadrado dentro de la ley en orden a que sean aplicables los beneficios impositivos antes citados.

En el caso de empresas vinculadas, los contratos debían ser aprobados por el INTI en forma previa a su registro, para lo cual debían ajustarse a las prácticas normales del mercado entre entes independientes y la contraprestación pactada debía guardar relación con la tecnología transferida. Más tarde, con la reforma a la ley de Inversiones Extranjeras de septiembre de 1993, se eliminó la necesidad de aprobación previa de estos contratos, quedando estos últimos en pie de igualdad con los celebrados entre empresas independientes.

LAS DIVERSAS INSTITUCIONES QUE BRINDAN SERVICIOS TECNOLÓGICOS A LA INDUSTRIA MANUFACTURERA

A diferencia de Argentina, Paraguay y Uruguay, donde existe un escaso número de instituciones tecnológicas industriales, en el Brasil operaban en 1993 sesenta y seis institutos de investigación tecnológica industrial (incluyendo las instituciones públicas, las privadas, los centros vinculados a universidades y a grupos y federaciones industriales). Casi el 80% de las instituciones está vinculado a los Estados, empresas estatales y universidades, lo que revela el rol central del sector público en el establecimiento y mantenimiento de la infraestructura relacionada con las cuestiones tecnológicas (Filgueira Galvao et al, 1993).

Hay 44 entidades afiliadas a la Asociación Brasileña de Instituciones de Pesquisa Tecnológica Industrial (ABIPTI), en donde actúan principalmente las vinculadas al Gobierno Federal y los Gobiernos Estadales. Las entidades asociadas a ABIPTI tienen un presupuesto anual de U\$S 700 millones y

cuentan con un plantel técnico de 15400 personas (entre los que hay 700 a nivel de doctorado, 1300 con maestrados y 5800 graduados de nivel superior).

En claro contraste con Brasil, el presupuesto del INTI en la Argentina en 1994 era de U\$S 32 millones y tenía un plantel de cerca de 1400 personas, de las cuales sólo 975 eran de la planta permanente; dentro de ella, 788 personas ocupaban cargos técnicos. El INTN de Paraguay tiene un presupuesto algo superior a los U\$S 2 millones con un plantel de personal de 175 funcionarios, de los cuales 65% es personal técnico. El LATU tiene un presupuesto anual de U\$S 8 millones y cuenta con un plantel de más de 200 funcionarios, con más de 60 profesionales y técnicos.

Es evidente que en términos de personal y presupuesto la situación relativa de Argentina y Paraguay en esta materia es muy inferior a la de Brasil y Uruguay, aunque como se verá más abajo los institutos tecnológicos brasileños han perdido buena parte de su dinamismo y sus contrapartes en Argentina y Paraguay están en un proceso de reestructuración sin rumbos aún demasiado definidos.

En lo que se sigue se tratará de poner en evidencia el cuadro comparativo, advirtiéndose que se cuenta con información muy fragmentaria del complejo cuadro brasileño, con datos adecuados sobre Uruguay y Paraguay y con excelente información sobre el INTI en la Argentina.

Argentina

El INTI fue creado en 1957 para proveer servicios tecnológicos a través de sus laboratorios centrales y promover la investigación aplicada en la industria por medio de los centros de investigación.

Los laboratorios centrales se suponen destinados a tareas de mayor complejidad y horizonte temporal desde el punto de vista tecnológico. En cambio, en los centros el INTI ingresa como parte asociada a entidades públicas o – principalmente – firmas privadas, que tienen ingerencia en la fijación de objetivos y efectúan aportes financieros. Se trata de unidades más pequeñas, con objetivos acotados y que se encuentran más cercanas a la línea de *trouble shooting* en el área industrial.

Los centros creados en la última década, a diferencia de aquéllos constituidos en los años 1960 y 1970 – que se vinculaban al desarrollo general de la industria doméstica –, surgen en función de situaciones de desarrollo puntual (telefonía, informática) o de acuerdos con asistencia técnica internacional en temas muy específicos (trigo, maíz, envases).

En la actualidad, el INTI cuenta con 40 unidades tecnológicas, de las cuales 31 son centros de investigación que estudian un área productiva específica de directo interés para el sector industrial involucrado. Diecisiete de esos centros, junto a otras unidades del INTI -los laboratorios centrales- están en el Parque Tecnológico Miguelete (PTM), que ocupa 25 ha. Los 14 centros restantes se ubican en el interior del país. A partir de 1993 el INTI cuenta, además, con ocho delegaciones regionales.

También en 1993 se crea el Centro de Información y Estadística Industrial (CIEI). que ha abierto 15 Centros de Información PYME (CIP) en el interior del país. El CIEI, junto con sus CIP, brinda asistencia

directa a empresarios, informa y asesora sobre líneas de crédito disponibles y sus formas de tramitación, organiza cursos de capacitación para empresarios PYME, etc. El contenido puramente tecnológico de estas actividades parece ser relativamente bajo, dado que las mayores demandas de los empresarios - tanto informativas como de asistencia técnica- parecen dirigirse prioritariamente hacia el campo de la comercialización, obtención de líneas de financiamiento, gestiones ante organismos oficiales, etc.

Dada su dependencia del Presupuesto Nacional (en 1980 pierde la autarquía financiera que tenía por la percepción del 0,25% del valor de los créditos otorgados al sector industrial), con la crisis fiscal de los años 1980 los ingresos del INTI se fueron reduciendo en términos reales, llevando a la necesidad de ajustar gastos. Este proceso comenzó con la inversión en equipamiento – que pasó a depender fundamentalmente de la asistencia internacional – y luego se extendió a los salarios, impulsando a parte del personal más capacitado a abandonar la institución.

Desde la asunción del régimen democrático a fines de 1983 hasta el presente se han sucedido diversas conducciones en el INTI, habiendo sido nombrados 9 presidentes (a razón de uno por año prácticamente).¹⁷ Obviamente, esta inestabilidad en los mandos directivos de la institución ha implicado que los distintos proyectos – buenos o malos – de reorganización del INTI que pudieron haber impulsado cada una de las sucesivas conducciones no hayan tenido el tiempo de maduración necesario como para mostrar sus resultados.¹⁸

En 1992-94, el presupuesto anual es U\$S 32 millones. En el presupuesto de 1995 se contempla una reducción fuerte de los recursos del INTI, que bajarían a U\$S 26 millones. En cuanto a los ingresos extrapresupuestarios, se estima que ascienden a cerca de un 10% de los recursos presupuestarios, esto es, alrededor de U\$S 3 millones, de los cuales unos U\$S 400 mil provienen de las cuotas que aportan los socios privados de los centros.

En cuanto a la cooperación internacional, ha sido de fundamental importancia para la evolución del INTI, especialmente en los campos de formación de recursos humanos, capacitación técnica y provisión de equipamiento para los laboratorios y centros de investigación. Entre las instituciones que mayor colaboración han prestado en este sentido cabe citar a la Japan International Cooperation Agency (JICA), la Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit (GTZ) y el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), ambos de Alemania.

En contraste, en el ámbito regional, la cooperación con institutos que cumplen similares funciones en los países vecinos ha sido escasa, pese a que existen algunos convenios firmados con organismos de Brasil (IPT; SENAI, CODETEC), Paraguay (INTN) y Uruguay (LATU), todos ellos de escasa repercusión práctica – al menos en el ámbito del INTI.

A septiembre de 1994 trabajaban en el INTI cerca de 1400 personas, de las cuales sólo 975 eran de la planta permanente. Había otras 250 puestos cubiertos por contratos y existían 116 becarios. De la planta

¹⁷ El primer presidente del INTI ejerció su mandato durante casi quince años, sobreviviendo a continuos vaivenes políticos, entre 1957 y 1972.

¹⁸ La presidencia de mayor extensión tuvo una duración de dos años.

permanente, 788 personas ocupaban cargos técnicos. La reducción de personal ha sido muy fuerte desde los 1860 puestos de trabajo ocupados en 1989, proceso ocurrido fundamentalmente en base a mecanismos de retiro voluntario.

Al presente, la edad promedio del personal alcanza los 42 años. El promedio de antigüedad de los técnicos dentro de la institución es de 15 años; lo cual muestra que gran parte de su formación se ha producido dentro del INTI. Estas cifras contrastan fuertemente con los datos disponibles para 1984, cuando la edad promedio del personal era de 38 años y la antigüedad promedio de los profesionales y técnicos 7 años (Valeiras, 1992). Esto muestra un proceso de envejecimiento de la planta de personal y una muy escasa incorporación de recursos humanos en los últimos diez años.

Según una encuesta realizada en 1991, el equipamiento estaba valuado en U\$S 30 millones. El 69% de dicho equipamiento mostraba un grado de obsolescencia de medio a alto.¹⁹ Es probable que la situación en materia de equipamiento se haya deteriorado desde aquel momento. Otro de los impactos negativos de las dificultades presupuestarias ha sido la dificultad para mantener suscripciones de publicaciones internacionales.

Los principales usuarios del INTI son las empresas privadas.²⁰ Cuenta con una cartera de 3500 usuarios, un número significativo en términos absolutos pero no en términos relativos (téngase en cuenta que fueron relevados 110 mil establecimientos industriales en el Censo Nacional Económico de 1985).

En cuanto al tipo de tareas realizadas por el INTI, en el primer semestre de 1994 la estadística indica que el 80.7% de las órdenes de trabajo recibidas (que corresponden al 56.5% de los ingresos obtenidos por servicios a terceros) correspondían a análisis y ensayos; el 16.4% de las órdenes – 24.6% de los ingresos – se referían a servicios de asistencia técnica. Sólo el 2.7% de las órdenes de trabajo – 17% de los ingresos – provenían de servicios de desarrollo.

Contrariamente a lo que a veces se piensa, los servicios de rutina que realiza la institución son bien apreciados por los usuarios. En ese sentido, en una encuesta a los clientes realizada en 1992 por la División Comercialización de Tecnología del INTI²¹, las respuestas mostraron que la imagen general de la institución era positiva, que la respuesta técnica era considerada de buena a muy buena y de utilidad para la empresa y, en general, los trabajos se ejecutaban sin demoras con respecto al plazo convenido.

En cuanto al tipo de vinculación establecida con el INTI, son abrumadoramente mayoritarios los clientes que hacen consultas técnicas o, principalmente, encargan órdenes de trabajo para la realización de ensayos, por sobre los que contratan desarrollos o asistencia técnica.

¹⁹ Un 54% del equipamiento tenía un grado de obsolescencia medio y otro 15% tenía un alto grado de obsolescencia.

²⁰ El Estado requiere de algunos servicios de la institución, que implican un costo anual - no retribuido para el INTI - de \$ 500.000.

²¹ Se envió la encuesta a 3400 clientes - los cuales en los últimos dos años habían tenido contacto con el INTI -, recibándose 337 respuestas (INTI, 1992).

Entre las sugerencias y comentarios más habituales de los clientes se encuentran: i) mejor difusión de servicios y aranceles; ii) agilizar la entrega de resultados; iii) emplear un lenguaje más accesible y explícito en los informes técnicos; iv) diferenciar aranceles según el tamaño de la firma y la urgencia de los resultados; v) falta de mantenimiento de equipos y de actualización de bibliografía.

El hecho de que los usuarios del INTI tengan una buena imagen de la institución debe matizarse teniendo en cuenta que ese juicio se refiere a los servicios que brinda la institución de modo habitual, no pudiendo deducirse de ello que esas mismas firmas acudirían al INTI en búsqueda de una asistencia de mayor grado de complejidad tecnológica.

Los problemas de fondo que tiene el INTI han sido muy bien captados por una reciente evaluación externa realizada por un experto japonés enviado por JICA, el Ingeniero Amano, que residió en la Argentina entre fines de 1990 y fines de 1993 (Amano, 1990-1993).

El llamado Informe Amano contiene un diagnóstico de la situación del INTI y, principalmente, una serie de sugerencias para mejorar su funcionamiento y elevar su utilidad para el sector industrial doméstico. Entre los elementos críticos que se destacan dentro de este diagnóstico cabe mencionar los siguientes:

- ◆ La división vertical de la mayor parte de los centros – por tipo de industria o área científica –, con la consecuente distribución de los recursos humanos – escasos – en forma fija entre las distintas áreas, imposibilita seguir flexiblemente el proceso de cambio tecnológico a nivel internacional. La importancia de cada sector industrial varía en el tiempo, así como la importancia de la tecnología para cada industria.
- ◆ Este esquema organizacional dificulta el desarrollo de conocimientos en tecnologías horizontales o funcionales, tales como diseño, tecnología de procesos y manufactura, etc.
- ◆ Muchos investigadores e ingenieros se han ido del INTI por los bajos salarios, el ambiente laboral poco propicio y la falta de objetivos claros como organización de investigación. Por otra parte, no existe un sistema objetivo de evaluación de los investigadores.
- ◆ Las actividades de investigación han sido llevadas a un mínimo en el último período debido a la concentración de los recursos humanos en tareas de ensayos y análisis. Esto disminuye la efectividad de la asistencia técnica que se brinda a la industria – por falta de experiencia directa del personal en los temas a resolver –, desmotiva al personal más capacitado – que no quiere concentrarse en tareas rutinarias – y dificulta la posibilidad de monitorear las investigaciones que se realizan en otras instituciones. Por otra parte, el INTI no ha tenido un rol activo en proveer asistencia tecnológica a las PYMEs en áreas claves para el desarrollo de aquéllas, tales como diseño, calidad y productividad.

En función de este diagnóstico, Amano realizó un conjunto de recomendaciones destinadas a superar los problemas antes señalados y mejorar la utilidad de los resultados obtenidos por el INTI:

- ◆ Agrupar las unidades técnicas del INTI según sus áreas de actividad en tres gerencias: i) control de calidad y patrones nacionales; ii) servicios tecnológicos para las PYMEs; y iii) Investigación y Desarrollo (concentrada en procesos, electrónica-informática y metalmecánica).
- ◆ Los recursos deben concentrarse en un menor número de unidades y, al mismo tiempo, expandir los centros “horizontales” (diseño, manufactura, control y automatización, *management*, etc.).
- ◆ Diseñar un sistema de salarios basado en reglas objetivas: comprensión de áreas multitécnicas, contribución al trabajo en equipo y capacidades de manejo y control.
- ◆ Atraer gente joven a la institución, a pesar de que más tarde la abandone, puesto que se trata de recursos humanos potenciales para el país. Para lograr este cometido, no sólo hacen falta salarios adecuados sino también tareas atractivas (esto es, no ensayos y análisis de rutina). Las actividades de ensayo y análisis no deben superar el 50% del total de horas-hombre de la institución. En última instancia, los servicios que sólo se brindan para obtener ingresos deberían ser transferidos a laboratorios privados.
- ◆ Los jefes deben ser evaluados por el nivel de motivación y desarrollo personal que logran inculcar a los miembros de su equipo y por el logro de excelencia técnica en todo el grupo de trabajo, más que por el volumen de la facturación. Asimismo, debe existir un sistema de gerentes de grupo o mandos medios, porque el actual escalafón es demasiado chato.
- ◆ Debe mejorarse la comunicación inter-centros y estimular la formulación de proyectos de investigación cooperativos e interdisciplinarios. Debería estimularse la rotación del personal entre los distintos centros.
- ◆ La principal fuente de financiación debe ser el gobierno nacional, pero debe aumentar la participación de los gobiernos provinciales. En cuanto a la autofinanciación, tiene algunos lados cuestionables. Por un lado, la venta de servicios arancelados implica que los usuarios del INTI serán las firmas medianas y grandes, que pueden pagar por dichos servicios; evidentemente, esto puede excluir a las PYMEs. Por otro, perseguir la autofinanciación y, simultáneamente, el incremento del nivel tecnológico de las actividades del INTI son objetivos contradictorios. En cuanto al sistema de socios particulares, tampoco parece recomendable porque se pierde independencia.

Aunque algunas de las recomendaciones de Amano en cuanto a la descentralización geográfica y una mayor vinculación con las PYMEs han sido seguidas, la mayor parte de ellas no han sido aún plasmadas en la institución, que sigue haciendo sus tareas de rutina con mayor o menor eficiencia y se debate en serios problemas presupuestarios.

Es importante tener en cuenta que en febrero de 1994 tomó curso legal el Decreto 2804/93, el cual dispone una nueva estructura organizativa para el INTI. En ella, se crea el cargo de Gerente General de

Tecnología, el cual tendrá cuatro gerencias de área bajo su mando: i) de promoción y transferencia; iii) de asistencia sectorial y regional – incluye todo el sistema de centros –; iii) de desarrollo tecnológico; iv) de laboratorios de referencia y calidad. La cobertura de estos cargos se hará mediante un concurso internacional.²²

Si bien el mencionado decreto especifica las funciones que le competen a cada gerencia, de hecho se trata de una enunciación fundamentalmente formal, que no da señal alguna acerca de cuál ha de ser la futura orientación de la institución en términos de actividades, organización funcional, tipo de usuarios a atender de manera prioritaria, etc.²³

En consecuencia, aparentemente se ha procedido a reorganizar la institución sin saber cuales son los objetivos que se persiguen para ella. Esto implica invertir lo que sería una secuencia lógica en un proceso de reestructuración, ya que será muy distinta la estructura organizativa necesaria para una institución que privilegie actividades tan diversas entre sí como desarrollos tecnológicos, extensionismo y difusión de tecnología o prestación de servicios de laboratorio. Incluso será distinto el perfil requerido para los que han de desempeñar las tareas gerenciales.

Al mismo tiempo, la estructura institucional propuesta descuida algunas funciones que son esenciales para un organismo de este tipo. El caso más evidente es la ubicación de la política de recursos humanos, subsumida implícitamente en la gerencia de administración, hacienda y finanzas – que ha sido colocada fuera de la órbita de la gerencia general –, lo cual implica que se está considerando el tema desde un punto de vista meramente administrativo. Sin embargo, es obvio que la cuestión rebasa ampliamente tan estrecho marco, ya que en última instancia la capacidad tecnológica del INTI no es otra cosa que los saberes del personal que allí se desempeña. Otra notable omisión es la de un área de planeamiento y control estratégico.

Como conclusión debe señalarse que el INTI es una institución que, pese a los serios problemas antes detallados, cuenta aún con una serie de activos que pueden ser usados provechosamente con el objetivo de contribuir al progreso tecnológico del sector manufacturero doméstico. Sus principales activos son las capacidades técnicas acumuladas, con amplia experiencia y conocimientos sobre un conjunto de problemáticas vinculadas al sector industrial en la Argentina, y, en algunas áreas, un equipamiento moderno. Asimismo, como producto esencialmente de la voluntad personal de sus jefes e investigadores se ha logrado generar una adecuada capacidad de respuesta a las demandas del sector industrial en servicios y ramas específicas.

Sin embargo, la convergencia de dos procesos -el recorte presupuestario (traducido en reducciones de personal, dificultades en la adquisición de equipamiento, materiales de trabajo y fuentes de actualización bibliográfica, etc.) y la ausencia de una orientación clara y estable por parte de las sucesivas direcciones

²² Ya están inscriptos los aspirante a los mencionados cargos (se han registrado más de 700 presentaciones) y actualmente está en curso el proceso de selección.

²³ Sólo en el caso de la gerencia de promoción y transferencia se menciona que las actividades deben estar orientadas fundamentalmente a las PYMEs, pero también se dice que los servicios a las grandes empresas resultan importantes si elevan el nivel técnico y de capacitación del INTI.

del organismo – han llevado a una situación en la cual cada centro orienta sus actividades de modo totalmente autónomo, eligiendo diversas alternativas para sobrevivir. Por otra parte, el principal activo de una institución de estas características – sus recursos humanos – se ha ido degradando paulatinamente y la moral del personal que permanece en la institución es baja.

En la medida en que el actual proceso de reorganización institucional – sin entrar a considerar sus bondades – no define una nueva orientación para el INTI, no puede esperarse que dé, por sí sólo, respuestas a estos problemas. Más allá de la idoneidad de quienes dirijan la institución en el futuro, hará falta una definición clara acerca de los objetivos del INTI y una consecuente concentración de esfuerzos en dicha dirección, como único modo de revertir la actual degradación que sufre el organismo. Por cierto, esta reconversión sólo será exitosa en la medida en que la industria doméstica quiera – y pueda- optar por un sendero de expansión que otorgue mayor importancia al acervo tecnológico como variable clave para enfrentar los desafíos de la competitividad. Asimismo, el permanente ajuste presupuestario –con sus consecuencias en términos de personal, equipamiento, insumos, etc.- no contribuirá ciertamente a que las actividades del INTI mejoren su perfil y su grado de eficiencia.

Brasil

Las actividades típicas de los institutos de tecnología industrial en Brasil son I&D, ensayos y análisis de laboratorio, asistencia técnica, extensionismo tecnológico, absorción y transferencia de tecnología e información y difusión de novedades en la materia.

En el balance, se observa un fuerte predominio de los denominados servicios técnicos corrientes (análisis y ensayos, metrología, normalización, certificación de conformidad y asesoramiento sobre propiedad industrial), seguidos por los de investigación y desarrollo (investigación básica o aplicada, desarrollo/ perfeccionamiento de procesos y desarrollo/perfeccionamiento de productos) y, por último, los estudios técnicos (proyectos de ingeniería, estudios de viabilidad y servicios de documentación/información).

A título de ejemplo se pueden mencionar las actividades de algunos institutos vinculados de una u otra forma con la industria manufacturera.

Instituto de Investigaciones Tecnológicas de San Pablo (IPT)

Se fundó en 1934 y cuenta en la actualidad con 2104 profesionales y un presupuesto de U\$S 57 millones. Es uno de los institutos estatales más importantes en el desarrollo de tecnología ingenieril y minera en varias áreas, siendo además uno de los que ha forjado lazos más estrechos con el sector productivo (Dahlman y Frischtak, 1993).

En 1991, con el objetivo de perfeccionar la “puerta de entrada” de los servicios, el IPT implementó un Centro de Atención al Cliente (CAE) cuya tarea básica es la administración de las demandas relacionadas a ensayos y análisis efectuadas a los ochenta laboratorios del IPT. En ese mismo año,

desarrolló 785 proyectos en las áreas de construcción civil, salud, agroindustria, generación de energía, metal-mecánica e informática (Filgueira Galvao et al, 1993).

Instituto Nacional de Tecnología (INT)

En 1921 se creó la Estación Experimental de Combustibles y Minerales, que derivó luego en el INT. Se localiza en Río de Janeiro y tiene un plantel de 367 profesionales (de ellos, 140 son investigadores). Sus objetivos son: desarrollar y transferir tecnologías (productos/procesos/sistemas) en las áreas de su competencia, buscando soluciones a los problemas tecnológicos identificados en el parque industrial brasileño; prestar servicios técnicos especializados, en la forma de distribución de información tecnológica y emisión de constancias de análisis y certificados; desarrollar recursos humanos, externos e internos, a través de cursos de especialización.

Centro Tecnológico para la Informática (CTI)

Está localizado en Campinas SP y cuenta con 224 profesionales. Actúa en las áreas de microelectrónica, ingeniería de software, procesadores de alto desempeño y tecnologías de automatización industrial.

Centro Técnico Aeroespacial (CTA)

Fue creado en 1947 y ha desarrollado, y transferido efectivamente a la industria, aeronaves, cohetes y otras tecnologías relacionadas (combustibles). También ha tenido un rol importante en el desarrollo de motores de alcohol (Dahlman y Frischtak, 1993). Cuenta con 2336 profesionales y un presupuesto de U\$S 185 millones.

Fundación Oswaldo Cruz (FIOCRUZ)

Actúan en este centro 2523 funcionarios y su presupuesto es de U\$S 118 millones. Sus principales programas se relacionan con el desarrollo de métodos de control epidemiológico, clínico y social de las enfermedades y el desarrollo de insumos básicos para el sector de inmunobiológicos, medicamentos y hemoderivados (Filgueira Galvao et al, 1992).

Centro de Investigaciones y Desarrollo Leopoldo A. Miguez de Mello - Petrobrás (CENPES)

Es el principal responsable de la investigación referida a la exploración, producción e industrialización de petróleo en Brasil. Las contribuciones del CENPES permiten que Petrobrás ocupe un lugar destacado, a nivel mundial, en la producción de petróleo en aguas profundas. Cuenta con 1593 profesionales, su presupuesto es de U\$S 100 millones y está localizado en Río de Janeiro.

Centro de Investigación de Energía Eléctrica - Electrobrás (CEPEL)

Sus principales actividades se relacionan con el desarrollo y la aplicación de la tecnología de equipos y sistemas eléctricos y la prestación de servicios a empresas generadoras y distribuidoras de energía,

fabricantes de equipos, empresas de ingeniería, consultoras y usuarios de electricidad. En 1990 el presupuesto ejecutado fue de U\$S 33.5 millones. El plantel de recursos humanos es de 752 profesionales.

Centro de Investigaciones y Desarrollo - Telebrás (CPqD)

Fue creado a mediados de los 70 y es la principal fuente de tecnología de las empresas brasileñas en el área de las telecomunicaciones. El presupuesto ejecutado durante 1990 fue de U\$S 72.6 millones y cuenta en la actualidad con 1120 profesionales.

Por otra parte, existen una serie de iniciativas referidas a Polos Tecnológicos e Incubadoras de Empresas de Alta Tecnología. Las informaciones disponibles no permiten concluir que estas iniciativas sean aún un elemento decisivo en la creación de empresas. En 1993 existían 16 incubadoras en Brasil, que albergaban en promedio unas 8 empresas. Si bien el período de observación es aún breve y el número de casos pequeño, vale citar que la tasa de supervivencia de las empresas surgidas de incubadoras es del 30% (en Europa este porcentaje se eleva al 40%).

Más allá de las situaciones particulares, se puede afirmar que en los años 1980 los institutos tecnológicos se vieron forzados, básicamente debido a las dificultades económicas que enfrentaba el Estado, a volcarse hacia el mercado. De esta forma, aparece como una cuestión de vital importancia la calidad tanto “hacia adentro” – mejoras en el ámbito gerencial y en los servicios brindados – como “hacia afuera” – vinculada a los intereses del sector productivo y a la conformación del propio mercado de servicios tecnológicos – (Filgueira Galvao et al, 1993).

Las actividades de consultoría e ingeniería fueron las más afectadas por la crisis, debido a su alto grado de dependencia de los flujos de inversión, especialmente de los de naturaleza pública. A su vez, el nuevo paradigma industrial determinó una preocupación cada vez mayor de las industrias en cuestiones tales como la calidad de los insumos, procesos y productos, particularmente en los sectores exportadores, por lo que comenzaron tímidamente a apoyar y a preocuparse por las actividades de tecnología industrial. Por lo tanto, la crisis de la década del 80 colocó al aparato institucional existente frente a frente con una incipiente demanda privada por servicios tecnológicos (Filgueira Galvao et al, 1993).

La evolución del mercado de servicios tecnológicos en Brasil, muestra una tendencia a la especialización, debido tanto a la diversificación en la pauta de los servicios demandados como al proceso de desverticalización en la estructura de los institutos tecnológicos. Esta especialización, sumada a la complejización de los servicios demandados, ha llevado a las empresas a participar en las denominadas “redes tecnológicas” de laboratorios (Filgueira Galvao et al, 1993).

De todas formas, según una encuesta reciente la adquisición en el mercado doméstico de tecnologías/servicios por parte de las empresas aún se concentra, predominantemente, en actividades poco sofisticadas. En este mercado, las empresas priorizan las consultorías de apoyo en gestión y calidad y los servicios de *tests* y ensayos. En cambio, las demandas de nuevas tecnologías las realizan en el exterior, a través de proyectos básicos y de detalle. De esta forma, los servicios demandados por las empresas a las instituciones tecnológicas domésticas están relacionados, esencialmente, con el apoyo para la capacitación

productiva. En el caso de la adquisición de tecnología en el exterior, es considerada esencial la confiabilidad y rapidez de los servicios de información tecnológica (Coutinho y Ferraz, 1994).

Concentrando la atención en el IPT, y analizando los requerimientos de servicios tecnológicos por demandante y tipo de actividad demandada, se observa que la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Desarrollo Económico del Estado de San Pablo (SCTDE) solicita, principalmente, estudios técnicos especializados, las empresas privadas y estatales (tanto estatales como federales) concentran sus demandas en los denominados servicios técnicos corrientes (actividades rutinarias de los institutos) y las agencias de fomento contratan, principalmente, actividades relacionadas a la I&D (Filgueira Galvao et al, 1993).

En cuanto al conjunto de institutos de tecnología industrial, de acuerdo a documentos elaborados por la ABIPTI en años recientes se observa:

- ◆ El estancamiento es el rasgo dominante de los institutos de investigación tecnológica industrial en los últimos 10 años. Excepcionalmente, uno u otro instituto consiguió momentos de crecimiento a lo largo de los años 1980.
- ◆ Las inestabilidades institucionales y financieras limitan y hacen frágiles los programas de investigación, el desarrollo de los recursos humanos y su retención en la institución.
- ◆ Los mecanismos de retransmisión de recursos financieros por parte de las instituciones de fomento han sido ineficaces y poco ágiles.
- ◆ Las dificultades de las instituciones de I&D nacionales en conquistar la credibilidad de los potenciales usuarios al cotejar la oferta tecnológica de fuentes extranjeras.
- ◆ Articulación deficiente entre universidades, institutos de I&D, empresas de consultoría y de ingeniería y los potenciales usuarios de sus servicios, particularmente en el sector privado.
- ◆ Reducida participación de los Institutos de I&D en actividades de tecnología industrial básica (metrología, normalización, calidad y propiedad industrial) a pesar de la capacitación disponible en estos institutos en términos de laboratorios y recursos humanos.

Según Abdala (1994), "si bien los Institutos de I&D disponen de personal capacitado en áreas técnicas compatibles con los segmentos industriales instalados en su región y de facilidades técnicas, han logrado una escasa integración con el sistema productivo. La contribución que realizan a la solución de los problemas tecnológicos de las empresas ha sido poco significativa, con la excepción de los institutos sectoriales. Desde el punto de vista del empresariado nacional, la solución de los problemas tecnológicos a través de la importación es más fácil, más rápida, más económica y más segura".

Por otra parte, el mismo autor señala que el hábito de hacer I&D con recursos gubernamentales a fondo perdido, desestimula la realización de trabajos directamente relacionados con la solución de problemas industriales. El principal usuario de los Institutos es el propio gobierno (nacional o estadual). Las grandes

empresas nacionales prefieren la importación de tecnología, las filiales la tecnología provista por sus casas matrices y ambas limitan su demanda al sistema nacional de I&D a los servicios de rutina. Las PYMEs, que deberían ser el gran mercado de los institutos tecnológicos, están mal atendidas, a pesar de los esfuerzos realizados para cubrir esa brecha. En contraste, los avances tecnológicos más significativos tuvieron lugar en las empresas estatales, con sus centros de I&D sectoriales.

Paraguay

El Instituto Nacional de Tecnología y Normalización (INTN) fue creado en 1963 con el objetivo de mejorar el nivel tecnológico-productivo nacional así como brindar control de calidad y certificación.

Sus instalaciones se encuentran ubicadas en un predio de 5,5 hectáreas, y abarcan una superficie cubierta de 15.250 m², distribuida en plantas piloto, laboratorios, oficinas, etc. Sus actividades se desarrollan en los Departamentos de Documentación e Información Tecnológica, Metrología, Maderas, Normalización, Laboratorio Central de Análisis, Cueros y Calzados, Innovación Tecnológica, Agroindustria, Metalurgia, Control de Calidad y Materiales de Construcción.

El personal del INTN está compuesto por un total de 174 funcionarios, un 65% de los cuales son técnicos con especialidades que cubren diversos campos (Química Industrial, Bioquímica, Farmacia, Tecnología de Alimentos, Veterinaria, Arquitectura, Ingeniería, Economía y Ciencias Contables). Su presupuesto se ha triplicado desde 1990 y en 1994 fue de U\$S 2,1 millones. Por la venta de servicios se genera un 14% del presupuesto global.

Los trabajos están dirigidos a usuarios unipersonales y empresas industriales y de servicios, canalizándose fundamentalmente a asistencia técnica, ensayos físicos y mecánicos, control de procesos industriales, control de calidad de productos terminados, investigación aplicada, diseño, cursos y seminarios especializados.

Actualmente la institución brinda servicios a aproximadamente 500 empresas relacionadas a la industria, de las cuales el 65% constituyen grupos empresariales y el 35% unipersonales, en las diferentes áreas de cobertura del instituto.

Sus actividades más relevantes están basadas en convenios y acuerdos con las instituciones del sector público. En lo relativo a la industria, el INTN tiene acuerdos para la capacitación de aprendices con el Centro de Industriales Metalúrgicos y para el mejoramiento del curtido del cuero en áreas rurales, tratamiento de sus efluentes y protección del medio ambiente con la Unión Industrial Paraguaya. También participa en la futura creación de una escuela de formación de recursos humanos para la industria del calzado.

El INTN participa del RELAT (Red de Laboratorios Tecnológicos) con el Instituto de Tecnología de Paraná (TECPAR) y el Centro Regional de Investigación y Desarrollo (CERIDE) de Santa Fe, Argentina, para asistencia interlaboratorial y acreditación de calidad. Asimismo, tiene diversos convenios de cooperación,

entre los que se destacan los celebrados con la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) en el área textil y con el Instituto Ambiental de Paraná, Brasil, para la protección del medio ambiente.

El INTN se encuentra actualmente en un proceso de reestructuración de sus programas y equipamiento. En este sentido, se dio inicio a la aplicación de su Manual de Funciones y la modernización de sus laboratorios y plantas piloto está en proceso de negociación con el Gobierno del Japón.

La situación de algunas secciones del Instituto relevantes para el tema bajo estudio es la siguiente:

- (i) Laboratorio y planta piloto para el procesamiento y control de calidad de fibras textiles e hilado del algodón. Ya cuenta con recursos humanos adiestrados en Japón y equipamiento y podría constituirse en un centro de excelencia para los países del MERCOSUR.
- (ii) Servicio de Información Técnica, de apoyo al sector productivo nacional, a través de la diseminación selectiva de la información. Cuenta con un boletín de información técnica industrial y un banco de datos relacionado con el NIST de Estados Unidos, INTI de Argentina, CENDES de Ecuador e IPT de Brasil, y varias redes internacionales. Para su funcionamiento efectivo debería otorgársele una mayor prioridad y un aumento de su dotación de recursos humanos.
- (iii) Departamento de Innovación Tecnológica. Realiza estudios y trabajos de asesoramiento en las áreas de energía no convencional y efluentes industriales. Por su naturaleza, tendría que impulsar otras áreas como diseño, ingeniería de detalle, desarrollo de nuevos procesos y productos, necesarias para atender las demandas específicas del sector manufacturero.
- (iv) Departamento de Metalurgia. Trabaja fundamentalmente en ensayos y análisis, conforme a demandas de empresas del ramo, pero debería promocionar y extender sus servicios en metal-mecánica.
- (v) Departamento de Maderas. Cuenta con una vasta experiencia en la investigación de especies madereras no tradicionales, debiendo realizarse los esfuerzos necesarios para la aplicación de los resultados obtenidos en partes y piezas de madera, que le permitan una vinculación más directa con los empresarios del ramo.
- (vi) Departamento de Cueros y Calzados. Sus programas de asistencia técnica y servicios cubren satisfactoriamente las necesidades de las curtiembres rurales, no así a las de tecnología más avanzada, que generalmente contratan técnicos foráneos. Es imprescindible la modernización de su planta piloto, y una mayor especialización de su dotación de personal. En lo referente a calzadotecnia, se han realizado cursos y asistencia al gremio, pero aún no ha logrado convertirse en el Centro del Calzado Nacional, al que debería tenderse.
- (vii) Departamento de Control de Calidad, Normalización y Metrología. Asiste a empresas del sector público y privado en la elaboración y aplicación de normas, control de calidad, certificación y calibraciones y contrastaciones de equipos e instrumentos. Es altamente recomendable en el

plazo inmediato formar un Comité Interinstitucional de Control de Calidad, con atribuciones de definir la política del área.

En general, el INTN debe sufrir un proceso de reestructuración y modernización de sus laboratorios y plantas piloto, la mayoría de ellos ya obsoletos, así como la asignación de recursos específicos para investigación y desarrollo, que le permitan satisfacer las expectativas de la industria paraguaya.

Además del INTN, existen varias iniciativas de vinculación por parte de instituciones universitarias que son examinadas más abajo y algunos servicios de información y apoyo como Pro Paraguay y el Sistema de Promoción de Información Tecnológica (TIPS). El más relevante para los efectos de este estudio es el Servicio de Extensión Industrial (SEI).

El SEI fue creado en 1992 para la implementación de un servicio de apoyo y asistencia a las pequeñas y medianas empresas paraguayas. Depende de la Subsecretaría de Industria del Ministerio de Industria y Comercio. Sus objetivos específicos están dirigidos a la creación de nuevas empresas industriales y el fortalecimiento de las existentes en cuatro sectores prioritarios: madera, cuero, textil y agroalimenticio. Asimismo propicia la capacitación empresarial y técnica, a través de personal especializado del servicio, e indirectamente mediante el concurso de instituciones públicas y privadas. Provee además información sobre diversos temas.

Entre otras estrategias de acción, se encuentra la creación y organización de un centro de asistencia a las empresas, que concentrará los recursos humanos y tecnológicos necesarios para la ejecución de las actividades de información, capacitación directa, información empresarial y referenciación de fuentes de recursos para las empresas.

El servicio está compuesto por 11 funcionarios, previéndose la contratación de 7 técnicos para completar su dotación. El presupuesto operativo del SEI para el período 1994-1996 es cercano a los U\$S 700.000. El gobierno contribuye con el 11%, correspondiendo el resto al PNUD y la Unión Europea.

Desde su creación, el SEI cuenta con la cooperación del PNUD para la contratación del personal, equipamiento y mantenimiento de equipos. La cooperación de la Unión Europea es mediante aportes de expertos y recursos para la creación de dos centros de capacitación en confecciones y muebles. Actualmente se encuentran en avanzado grado de desarrollo las gestiones con el Gobierno de Taiwán para la puesta en marcha del Centro de Capacitación y Asistencia Técnica Empresarial.

El SEI se encuentra en etapa de conformación y consolidación de sus acciones. Ha ejecutado varios seminarios y trabajos conjuntos con grupos de empresarios de la capital e interior del país en los sectores textil, madera, cueros, agroalimentario y cerámica. Su principal limitación está en la obtención y formación de recursos humanos altamente calificados, así como en la dificultad de coordinar acciones con empresas de mediano y gran tamaño, que aún no son lo suficientemente conscientes sobre la necesidad de cambio tecnológico, problema éste que demandará al SEI importantes esfuerzos para la consecución de sus objetivos.

Uruguay

El Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU) fue creado en 1961, como resultado de esfuerzos conjuntos de los sectores oficiales y privados. Es una entidad paraestatal, administrada por un Directorio integrado por un delegado del Poder Ejecutivo (MIEM) que actúa como Presidente; un delegado de la Cámara de Industria (CIU) como Secretario y un delegado del Banco de la República (BROU) que se desempeña como Tesorero.

Sus objetivos son apoyar el desarrollo industrial del país para producir bienes de calidad estandarizada y aceptación competitiva, dar asesoramiento a la industria y realizar investigación tecnológica aplicada para crear y desarrollar nuevos productos y procesos, aumentando el aprovechamiento de los recursos del país. Sus funciones son también controlar la calidad de productos industrializados de exportación, ejercer el control de productos en admisión temporaria y realizar análisis y ensayos.

El LATU posee importantes instalaciones que abarcan 23.500 metros cuadrados construidos en un predio de 11 hectáreas. Comprenden Plantas Piloto, Laboratorios, Biblioteca, Centro de Información, etc.

Su actividad se financia con recursos provenientes de tres fuentes: i) una tasa del 0,9% sobre el valor CIF de las materias primas ingresadas por el régimen de admisión temporaria. Esto representa alrededor del 45% de su presupuesto anual; ii) una tasa del 3 por mil sobre el valor FOB de las exportaciones no tradicionales. Estos ingresos cubren un 40% del presupuesto total. La desgravación total prevista en el marco del MERCOSUR, amenaza con eliminar o reducir esta fuente de ingresos; iii) el restante 15% corresponde a los ingresos por prestación de servicios.

El monto del presupuesto anual total oscila en torno a los U\$S 8 millones. La dotación de personal asciende a más de 200 funcionarios, con más de 60 profesionales universitarios y técnicos donde predominan ingenieros químicos, veterinarios, agrónomos e ingenieros industriales.

Los principales sectores productivos atendidos comprenden: frutas, hortalizas y cereales industrializados, industrias textil, del cuero, cárnica y láctea, empaque, tecnología forestal y del medio ambiente.

La realización de análisis y ensayos constituye la actividad más tradicional del LATU desde su fundación. Más de 11 laboratorios operan como plantas pilotos.

Los acuerdos con las empresas guardan una gran flexibilidad, en cuanto al lugar donde realizan las pruebas y la procedencia de los técnicos participantes. Aunque no existe una política definida por el uso de estas instalaciones, hay diferencias de tarifas según el tamaño de las empresas y según el volumen de sus exportaciones.

La gestión en materia de calidad que desarrolla el LATU comprende dos grupos de acciones. Por un lado, la certificación de calidad de los productos no tradicionales de exportación, cuyo cometido se le ha asignado por ley al LATU. Por otra parte, desde 1993 se viene otorgando el Sello de Calidad-LATU, de carácter voluntario para las empresas. En este caso se apoya a las empresas exportadoras y a la industria en general, en la implementación de sistemas de calidad, de acuerdo con las normas ISO 9000. En torno a este programa operan 18 sectores del LATU, comprendiendo un 30% del personal técnico total.

En materia de capacitación en calidad, el LATU ha suscripto un convenio con la Sociedad Alemana de Calidad (DGQ). Por el mismo, desde 1990 se envían ingenieros de empresa a Alemania, donde reciben capacitación en Ingeniería de Calidad (200 horas). A partir de 1994, se ha agregado la capacitación para Auditor de Sistemas de Calidad con esta misma institución alemana (70 horas). También se dictan otros cursos específicos por una sola vez, para Consultores y Asesores y alta gerencia de empresa.

El LATU no realiza asesorías o consultorías en materia de calidad. Esta es un área reservada a los consultores privados. En cambio, sí se encarar diagnósticos para verificar en que etapa de desarrollo está la empresa en el conjunto en materia de calidad.

En lo que hace a desarrollo, adaptación, selección y transferencia de tecnología, se hacen una serie de actividades e investigaciones en Planta Piloto, estudios específicos y capacitación de técnicos. En el desarrollo de las aplicaciones, el LATU ejecuta su trabajo tanto en sus propias plantas piloto como en las instalaciones de las empresas, con sus propios técnicos o integrando equipos de trabajo con los técnicos de sus clientes.

Recientemente, se ha incursionado en una experiencia piloto para la creación de "Empresas demostrativas de tecnología", sobre la base de un financiamiento compartido por el sector privado (70%) y por el LATU (30%), sin participación de instituciones bancarias. Se considera que luego de consolidada la empresa, el LATU se desvincularía, pasando sus acciones al sector privado.

Además de las actividades mencionadas se ha lanzado un programa especial de asistencia técnica a la industria que tiene como objetivo el mejoramiento de la calidad de los productos de exportación, a través de una optimización de los procesos productivos y/o innovación tecnológica. Estas acciones se ejecutan por parte del personal técnico del LATU y a solicitud de las empresas industriales. Expertos internacionales son contratados por el LATU para solucionar dificultades en el proceso industrial y/o adaptación de nuevas tecnologías. Asimismo, se recurre a la capacitación del personal técnico de la industria en el exterior. El LATU financia un 50% del costo total de forma que dicha asistencia sea una actividad compartida.

Existe un área de promoción que difunde las disponibilidades del LATU y dinamiza las relaciones con el sector productivo, el sector público y el académico e incrementa el relacionamiento internacional. En esta área se desarrolla el proyecto Promoexport, creado con el apoyo de la CIU y del BROU. Constituye un centro de negocios, exposición e información de la oferta exportable del Uruguay.

El LATU mantiene relaciones con la Universidad de la República (especialmente con las Facultades de Ingeniería, Química, Agronomía y Veterinaria), que se inscriben en un convenio marco existente para la utilización de las instalaciones, pasantías, cursos de capacitación, etc. Por otra parte, a través de las relaciones con el Programa Bolívar, el LATU integra una Red de Laboratorios a nivel de la región (INETI) (Argentina, Brasil, Paraguay, Portugal).

De lo expuesto se podría concluir que el LATU funciona bien y que constituye una excepción a la mayor parte de lo expuesto en esta materia en Argentina y Brasil. Sin embargo, esta conclusión sólo sería

válida si estuviera disponible una evaluación externa de las actividades del LATU que permita conocer no sólo sus puntos fuertes sino también los débiles, en particular en lo referido a su capacidad de resolver los problemas tecnológicos no rutinarios de sus usuarios.

El Centro Nacional de Tecnología y Productividad Industrial (CNTPI) fue creado en 1973 con la finalidad de dotar al Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM) de un Centro especializado en la materia. Está administrado por un Director General con la colaboración de un Consejo Asesor integrado por representantes del sector público y privado, incluido el sector laboral. Tiene un presupuesto de alrededor de U\$S 180.000 por año proveniente de los recursos asignados al MIEM y complementado con algunos otros ingresos por los cursos de capacitación.

La asistencia técnica a la industria, los estudios técnico-económicos de la actividad industrial y la capacitación en gestión empresarial son sus principales actividades. Cuenta con un plantel de 39 personas, de los cuales 20 son técnicos profesionales. La mitad del tiempo de los recursos humanos se asigna a asistencia técnica. El CNTPI también ejerce la representación oficial ante diversos organismos en materias de su competencia.

En lo que respecta a asistencia técnica integral, con el apoyo del PNUD y el Gobierno de España, ha desarrollado una metodología que permite al empresario mediano y pequeño realizar una autoevaluación de su gestión empresarial. Con la asistencia de consultores del Centro, el empresario evalúa el grado de eficiencia de su gestión y determina el área crítica que requiere un esfuerzo prioritario de asistencia. También se brinda asistencia técnica en materia de gestión tecnológica, calidad y productividad.

Mediante la operación de un Servicio de Información Industrial y Tecnológica (SIIT), se provee información tecnológica de referencia sobre productos, procesos, patentes y equipamiento, así como estadísticas sobre consumos, ventas, importaciones, exportaciones, precios y proyecciones de mercado. Tiene una conexión *on-line* a bases de datos internacionales. En 1992, casi la mitad de las consultas realizadas al SIIT fueron hechos por organismos públicos y en su mayoría comprendían temas de mercado y proveedores, aunque los temas tecnológicos cubrieron un 21% de las mismas.

Los estudios técnico-económicos aportan diagnósticos estructurales para el gobierno y las empresas. Cubren actividades como lácteos, cemento, siderurgia, madera, papel, cueros, vestimenta, calzado, marroquinería, hilandería y tejeduría. Se complementan con estudios especiales e indicadores de coyuntura.

En sus orígenes, la capacitación era la actividad predominante de la institución. Desde 1985, la orientación ha cambiado y son más bien promotores de cursos de capacitación, incluyendo capacitación a distancia. A estos efectos, elaboran una guía orientadora de los cursos que se dictan en cada área y quién la realiza.

En materia de cooperación internacional, cabe destacar que el CNTPI participa en el Programa de Cooperación MERCOSUR en Calidad y Productividad y en el Proyecto de Calidad y Productividad, que se desarrolla con el Gobierno de Japón.

En contraste con el LATU, existe una evaluación del papel desempeñado por esta institución. Se considera que el CNTPI tiene capacidad para delinear políticas, pero esta capacidad no se utiliza en la práctica. No tiene impacto sobre el desarrollo tecnológico por varias razones: i) ausencia de una política industrial que permita valorizar los instrumentos que la institución maneja; ii) en la nueva orientación de política económica no se percibe la importancia de las actividades que desarrolla; iii) falta de recursos; iv) la capacitación no tiene resultados inmediatos y se la ve como de retorno a muy largo plazo.

Del informe del experto japonés T. Tsuchiya surge la necesidad de fortalecer al CNTPI con más profesionales calificados y hacer una inversión mayor en el desarrollo de recursos humanos. Dado que existe una fuerte demanda por parte de las empresas, el Centro debería desarrollar más programas realistas y sistemáticos en el mejoramiento de la productividad y la calidad, a través de actividades de entrenamiento y servicios de consultoría. Debería organizarse un grupo de profesionales para alcanzar los requerimientos de la industria en esta área y prepararse para una efectiva transferencia de tecnología sobre productividad.

En contraste con el LATU y el CNTPI, que actúan desde hace tiempo y cubren muchas áreas, el Centro de Gestión Tecnológica (CEGETEC) fue establecido con una misión específica: crear la convicción sobre la necesidad de mejorar y promover el desarrollo de la capacidad de gestión e innovación tecnológica de las empresas industriales. Se trata de un acuerdo suscripto entre la CIU, el CONICYT y el MEC que comenzó a operar en agosto de 1994.

La administración del Centro está a cargo de un Gerente con experiencia en tecnología, y su cuerpo técnico lo integran dos ingenieros con dedicación total. Para su funcionamiento, cuenta con el apoyo financiero del Programa CONICYT-BID, por un lapso de dos años, al que se agregan los ingresos provenientes de la prestación de servicios. De acuerdo a lo convenido, el programa opera como una empresa privada, debiendo al cabo de los dos años autofinanciarse. En esa ocasión, se evaluará y definirá su posible renovación.

La actividad del CEGETEC se centra en la vinculación entre las demandas tecnológicas (empresas industriales en diversas ramas con necesidades específicas) y la oferta capaz de satisfacerlas (institutos, consultores, etc.). Una vez definida con precisión la demanda tecnológica, el Centro presta sus servicios para la elaboración de un proyecto de investigación tecnológica, a la vez que interviene en la identificación del instituto competente para su desarrollo. Un convenio con el FINTEC, posibilita que pueda recibir fondos del Programa CONICYT-BID para su ejecución y ya ha promovido la preparación de cuatro proyectos en ese sentido.

Además de las tres instituciones mencionadas, cuyas actividades están directamente relacionadas con temas tecnológicos y de calidad y productividad, existen tres servicios (el de Apoyo a la Pequeña y Mediana Industria -SAPYMI-, el de Información para Empresarios -SIPE- y el de Promoción de Información Tecnológica y Comercial -TIPS-) que brindan asistencia técnica e información de diverso tipo a las empresas.

Por otra parte, el CONYCIT y las Facultades de Ingeniería y Química tienen también programas y actividades con el sector productivo que son examinados más abajo.

FINANCIAMIENTO A LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA

Mientras Brasil ha venido desarrollando instituciones y líneas de financiamiento destinadas a la innovación tecnológica desde hace más de tres décadas y cuenta, actualmente, con un significativo número de instrumentos al respecto, Argentina y Uruguay han comenzado a implementar políticas en este sentido en la presente década y Paraguay recién está intentando promulgar una ley que incluye la creación de una institución y un fondo con este objetivo.

Argentina

En Argentina no habían prácticamente existido instrumentos de financiamiento a la innovación tecnológica hasta la promulgación de la Ley de Promoción y Fomento de la Innovación Tecnológica en 1990.

Al presente, existen, además del fondo que instaura la mencionada Ley, otras líneas de financiamiento destinadas a promover la innovación tecnológica en el sector productivo. A continuación se exponen sus principales características y una evaluación preliminar de su funcionamiento, advirtiéndose que dada su reciente implementación – algunas de ellas ni siquiera han comenzado a operar – es aún muy temprano para formular un juicio sobre su efectividad.

Ley de Promoción y Fomento de la Innovación Tecnológica

Aspectos reglamentarios

La ley contempla como proyectos financiables aquéllos destinados a la I&D (investigación aplicada, investigación tecnológica precompetitiva y adaptaciones y mejoras), transmisión de tecnología y asistencia técnica, estableciendo en todos los casos el principio de costo compartido y fijando un máximo del 80% para el aporte promocional del Estado sobre el costo total del proyecto.

Por otra parte, la participación de los investigadores y técnicos intervinientes en la ejecución de cada proyecto en los beneficios económicos derivados de la explotación de sus eventuales resultados exitosos no será inferior al 20% del total por distribuir.

Los instrumentos de promoción para proyectos de I&D podrán ser solicitados por las agrupaciones de colaboración, por las empresas que dispongan, creen o conformen departamentos o grupos de I&D o por las Unidades de Vinculación (UV) con aval empresario. En cuanto a los proyectos de transmisión de tecnología o asistencia técnica cuya ejecución está a cargo de una UV, la solicitud sólo puede ser hecha por empresas productivas. Se observa la explícita exclusión de la posibilidad de que sean las propias instituciones del SCT las que soliciten los beneficios promocionales, con lo cual se intenta cumplir efectivamente con el propósito de financiar proyectos con inmediata aplicación en el sistema productivo.

Los beneficios promocionales pueden adoptar alguna de las siguientes modalidades:²⁴

- ◆ Préstamo para el financiamiento de proyectos de investigación y desarrollo, transferencia de tecnología o asistencia técnica. Tiene como destinatarios a las empresas productivas y UV.
- ◆ Subvención para el financiamiento de proyectos de investigación y desarrollo. Sus beneficiarios son las UV habilitadas, que deberán contar con un aval empresario consistente en un contrato por el cual la o las empresas productivas avalistas se obligan a adquirir a título oneroso el derecho de uso por tiempo determinado o la titularidad del eventual resultado exitoso del proyecto.
- ◆ Subvención para el financiamiento de servicios técnicos de desarrollo de empresas de base tecnológica. Los destinatarios son las personas físicas o jurídicas que exploten microempresas productivas y acrediten la propiedad del derecho de explotación del nuevo producto o procedimiento.
- ◆ Subvención para el financiamiento de servicios técnicos de capacitación y reentrenamiento de recursos humanos. Podrán requerir esta promoción la empresa o empresas productivas que financien parcialmente cursos y programas de capacitación abiertos organizados y ejecutados a través de UV.

Evaluación del funcionamiento

Existen dos tipos de problemas en el funcionamiento de este sistema. El primero se relaciona con la entrega de los fondos asignados en el presupuesto para la Ley de Promoción y Fomento de la Innovación Tecnológica. En general, estos fondos no son transferidos en los tiempos establecidos, y por otra parte, han venido sufriendo quitas importantes sobre los U\$S 20 millones (de 14% y 28% en 1993 y 1994, respectivamente). Por lo tanto, en la medida en que los fondos asignados sufren quitas y que su entrega se demora considerablemente año tras año -en condiciones en las cuales los recursos no ejecutados no pueden ser pasados a posteriores ejercicios-, la posibilidad de aprobar nuevos proyectos se ha ido reduciendo.

En segundo lugar, se presenta la cuestión del destino de los fondos remitidos. El total de proyectos aprobados en el marco de la presente ley es, aproximadamente, 140. Para el caso de los recursos que administra la Nación se cuenta con información completa con relación a los proyectos aprobados. En cambio, en el caso de las provincias la información en manos de la SECyT es parcial, existiendo la opinión generalizada de que el manejo de los fondos correspondientes a las provincias es, en el mejor de los casos, heterogéneo, siendo que en varias de ellas se destinan los fondos a fines que no son los previstos expresamente en la ley -cuando no pasan a rentas generales y se aplican a usos totalmente ajenos a la cuestión tecnológica-. De todas formas, también debe señalarse que otras fuentes afirman que, en general, el manejo de los fondos provinciales cumple con los requisitos estipulados en la ley de innovación.

²⁴ Las condiciones de financiamiento de estas líneas y de las consideradas más adelante se encuentran en el cuadro 2.

Otro importante elemento de juicio a tener en cuenta es que la escasez de los fondos globales lleva a que cada proyecto cuente, consecuentemente, con recursos escasos y, eventualmente, insuficientes. En este caso, la situación se presenta como “el peor de los mundos”, puesto que la empresa no logra resolver su problema tecnológico y además queda endeudada por una suma que, probablemente, no pueda devolver. Si bien, en general, se están cumpliendo los pasos previstos en los proyectos ya aprobados, ya han existido casos de firmas que luego de obtener los fondos, debieron declararse en quiebra.

Otros rasgos importantes de esta experiencia – al menos a nivel de los fondos nacionales – son los siguientes: a) no hay un perfil sectorial claro entre los titulares de los proyectos; b) desde el punto de vista del tipo de firmas, predominan claramente las PYMEs; c) el número de proyectos presentados anualmente para solicitar fondos es bajo. Esto dificulta la introducción de criterios de selectividad; d) los proyectos generalmente se encuentran mal presentados; e) se trata de proyectos de bajo riesgo tecnológico, que generalmente consisten en mejoras sobre procesos y productos que ya se encuentran funcionando; f) hay un alto número de consultas empresarias alrededor de la ley, pero muchas de ellas – equivocadamente – pretenden obtener financiación para importar bienes de capital.

Explorando acerca de las razones que explican estas tendencias, hallamos: a) el mecanismo de obtención de fondos resulta excesivamente engorroso. Esto es consecuencia de un diseño legal destinado a introducir la máxima seguridad jurídica y económica en la evaluación de los proyectos;²⁵ b) el sistema de información es inadecuado. En la ley no están previstos fondos para labores de difusión, lo cual obviamente le resta eficacia – particularmente si se tiene en cuenta el público al cual va dirigida –; c) los beneficios obtenibles son magros y las condiciones de financiamiento no tan atractivas como para compensar los requisitos de acceso al préstamo que se exigen; d) como consecuencia, las firmas pequeñas no recurren al fondo por falta de información, dificultades para cumplir con los requisitos y/o excesivo costo, mientras que las grandes no lo hacen porque pueden conseguir recursos de manera mucho más sencilla y a un costo no necesariamente superior.

Programa de Modernización Tecnológica

El monto total de este programa es de U\$S 190 millones, cifra que incluye con el aporte del BID, el de la contrapartida nacional, los costos de ejecución del programa y los intereses de los préstamos. Comprende los siguientes programas:

- ✂ **FONTAR:** es una línea de financiamiento destinada a promover la modernización tecnológica de las empresas productivas locales y apoyar proyectos tecnológicos de instituciones públicas que presten servicios tecnológicos al sector productivo. Se estima que involucrará unos 250 proyectos y se constituye con las características de un fondo revolvente, ya que se prevé reutilizar los recursos recuperados para la concesión de nuevos financiamientos. Si la demanda de fondos fuera superior a la dimensionada para el diseño del programa, está contemplada la posibilidad de elevar los recursos frescos utilizados. Cualquier empresa productiva puede utilizar

²⁵ Obviamente, este es un criterio correcto, pero en tanto no dificulte excesivamente el uso de los fondos.

los recursos del Fondo, mientras que las actividades de su proyecto se encuadren dentro de alguna de las categorías estipuladas por el FONTAR, estando explícitamente excluidos los proyectos que consistan meramente en la incorporación de equipos o infraestructura.

Dado que la operatoria del FONTAR aún no ha comenzado, obviamente no es posible evaluar sus resultados. Sin embargo, las estrictas condiciones fijadas para la evaluación de los proyectos y el hecho de que la tasa de interés establecida no tenga características de “promocionalidad”, han llevado a pensar que podría haber riesgo de fracaso del programa, teniendo en cuenta las dificultades que encuentran las PYMEs para formular proyectos viables y presentar las garantías y avales necesarios y, por otro lugar, el hecho de que las firmas grandes pueden conseguir financiamientos análogos en el mercado sin estar expuestas a las evaluaciones que están previstas en el programa.

Por otro lado, se estima que sólo algo más del 10% de los préstamos se dirigirían a la línea 2, de riesgo-beneficio compartido, lo cual daría la idea de que no se trata de proyectos con gran riesgo tecnológico.

∅ **Subprograma Innovación Tecnológica SECyT - CONICET:** tiene por objeto vincular los centros de investigación con las empresas productivas y financiar proyectos de desarrollo científico y tecnológico presentados por instituciones públicas del sector. Los destinatarios son UV que cuenten con aval empresario, en el caso de los llamados proyectos de vinculación tecnológica -PVT-, y a los institutos del CONICET, en el caso de los llamados proyectos de I&D -PID-. Se estima que, en total, este Subprograma financiará unos 220 proyectos, 100 PID y 120 PVT.

Recientemente se realizó la primer convocatoria de proyectos en el marco de este programa, encontrándose en marcha el proceso de evaluación. El contraste entre ambas líneas no pudo ser más notable: mientras que para los PID se registraron alrededor de 500 presentaciones - muestra de la notable avidez por fondos que existe dentro de las instituciones del complejo de CyT-²⁶, para los PVT sólo se anotaron 7 proyectos. Las consideraciones efectuadas más arriba para el caso del FONTAR pueden explicar, al menos en parte, este relativo fracaso en la convocatoria de los PVT.

Fondo de riesgo compartido

El Fondo de Riesgo Compartido (FRC) se destinará a dar apoyo financiero a las actividades de investigación y desarrollo, transferencia de tecnología y asistencia técnica requeridas por empresas, preferentemente PYMEs, realizadas por centros, institutos o grupos de investigación del CONICET o jurídicamente relacionados con éste, con la administración de las UV. Se establece el principio de costo compartido, según el cual los recursos del FRC que se adjudiquen no podrán exceder los que aporten la empresa o empresas interesadas a la ejecución del proyecto.

²⁶ En la primera ronda de evaluación, realizada por comisiones conformadas *ad-hoc*, se rechazaron cerca del 75% de los proyectos. En tanto, los aprobados aún deben atravesar sendas evaluaciones tecnológicas y económicas.

La primer convocatoria de proyectos se realizó en 1994 sin que se registraran presentaciones.

Programa Trienal de Apoyo y Fomento de la PYME

El Programa Trienal de Apoyo y Fomento de la PYME tiene por objeto facilitar la inserción de este grupo de firmas en el contexto internacional, mejorando las condiciones de acceso al crédito para las empresas comprendidas en esta clasificación, mediante un régimen de equiparación de tasas de interés para capital de trabajo, adquisición de bienes de capital y modernización tecnológica.

En este esquema, el fisco se hace cargo de cuatro puntos porcentuales de la tasa de interés que deban abonar las PYMEs – ecualización de tasas – por créditos cuyos cupos se distribuyen por licitación entre las entidades financieras; éstas califican en función de la menor tasa ofertada.

De acuerdo a la información con que se cuenta – que llega hasta julio de 1994 – en los llamados a licitación de fondos destinados a este línea no se había presentado ningún interesado. Esto se comprendería en la medida en que la iniciativa está en manos de las entidades financieras privadas, que son las que manejan el destino de los fondos asignados. El hecho es que no existe una adecuada capacidad de evaluación del riesgo tecnológico en dichas entidades, por lo cual son reacias a prestar dinero con esos fines. El fracaso de esta línea contrasta con el hecho de que las destinadas a bienes de capital y capital de trabajo han resultado relativamente exitosas, al menos en términos de los fondos asignados.

Banco de la Nación Argentina

El BNA ha instrumentado una línea de créditos a personas físicas o jurídicas que revisten la categoría de Micro y Pequeñas Empresas dirigido a las provincias de Formosa, Catamarca, Santiago del Estero, Chaco, Jujuy, Misiones, Corrientes, Salta, Chubut y Tucumán. Entre los destinos contemplados en los créditos figura la prestación de servicios de asesoría para la capacitación técnica de estas firmas.

Por otra parte, la línea de créditos PROMECOM 1, implementada junto con el CFI (Consejo Federal de Inversiones) se dirige a apoyar la formulación de nuevos emprendimientos y a apoyar técnica y financieramente a las PYMEs que tengan como objetivo mejorar su nivel de competitividad.

Brasil

El objetivo de la concesión de financiamiento en Brasil fue esencialmente la creación de la infraestructura para la implantación regular de las actividades de I&D, tanto en las universidades e institutos de investigación como en las empresas. Aunque los criterios de concesión incluyeran la preocupación por el aumento de poder de competencia de las empresas e instituciones nacionales, no se detecta una estrategia dinámica de fortalecimiento de la competitividad tanto por parte de las entidades financiadas consideradas individualmente como a nivel sistémico.

Los instrumentos de acción básicos utilizados fueron el financiamiento con retorno, en el caso de las empresas, y el sin retorno, en el caso de las universidades e institutos de investigación.

En el financiamiento a la innovación tecnológica llevada a cabo por las empresas predominó la acción gubernamental, utilizando como principal instrumento el financiamiento de largo plazo acompañado por una participación compulsoria de recursos propios. Durante cierto período, este mecanismo operó con tasas de interés reales negativas, y posteriormente con tasas positivas inferiores a las vigentes en los mercados financieros.

En relación a las instituciones de investigación, el principal – casi exclusivo – instrumento fue el financiamiento a fondo perdido realizado por instituciones públicas. Sólo ocasionalmente las empresas privadas realizaron aportes de recursos que representaban una proporción muy pequeña de los recursos globales necesarios para el funcionamiento de estas instituciones (Frenkel, 1993).

Las principales fuentes de financiamiento nacionales son la FINEP, la FBB (Fundación Banco de Brasil), el CNPq (Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico) la CAPES (Coordinadora de Perfeccionamiento del Personal de Nivel Superior) y el BNDES (Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social).

La FINEP es la principal agencia de fomento del país de I&D, y será analizada en detalle más adelante. La dotación financiera del CNPq fue de U\$S 110 millones en 1991 y de U\$S 280 millones en 1992. En tanto, la CAPES – cuyo objetivo es financiar la calificación de personal superior a través de estudios de postgrado- tuvo un presupuesto de U\$S 52 millones en 1991.

Es importante considerar que, a partir de la crisis fiscal sufrida por Brasil en los años 1980, las agencias federales de financiamiento de ciencia y tecnología se encontraron mucho más limitadas en su capacidad de proveer recursos para proyectos de investigación. Actualmente, la mayor parte de los recursos del CNPq son usados para otorgar becas, mientras que la FINEP se dedica a la concesión de préstamos para proyectos tecnológicos del sector privado (Schwartzman et al, 1993).

Por otra parte, se han creado una serie de programas específicos de financiamiento, dentro de los cuales se destacan por su dimensión: el PADCT (Programa de Apoyo al Desarrollo Científico y Tecnológico), el RHAE (Programa de Formación de Recursos Humanos para el Desarrollo Tecnológico) y el PACTI (Programa de Apoyo a la Capacitación Tecnológica de la Industria).

En el ámbito regional, las fuentes más importantes son: la SUDENE (Superintendencia de Desarrollo del Nordeste Brasileño), el BNB (Banco del Nordeste de Brasil) y el BASA (Banco de Amazonia). El BNB opera el FNE/PRODETEC (Fondo Constitucional de Financiamiento en el Nordeste/Programa de Apoyo al Desarrollo Tecnológico Industrial) y el FUNDECI (Fondo de Desarrollo Científico y Tecnológico) y el BASA opera el FNO/CAPTE (Fondo Nacional de Financiamiento del Norte/Subprograma de Capacitación Tecnológica) y el PROCATEC (Programa del Area de Desarrollo Tecnológico).

Por otra parte, dentro de los veintiséis Estados de la Unión y el Distrito Federal, veintiuno cuentan con normas constitucionales que asignan un porcentaje de sus presupuestos a Ciencia y Tecnología. Estos fondos se operacionalizan a través de Fundaciones Estaduales de Apoyo a la Investigación, entre las que se

destacan: la FAPESP (San Pablo), la FAPERJ (Río de Janeiro), la FAPEMIG (Minas Gerais) y la FAPERGS (Río Grande do Sul).

La FAPESP continúa siendo, actualmente, una institución eficiente y prestigiada, habiendo sido aumentado su participación sobre el presupuesto fiscal del Estado de 0.5% a 1%, con el propósito de que desarrollara nuevas modalidades de apoyo a investigaciones aplicadas y desarrollo industrial (Schwartzman et al, 1993).

Otras fuentes estatales son el CADCT (Centro de Apoyo al Desarrollo Científico y Tecnológico) de Bahía, la FLUTEC (Empresa Fluminense de Tecnología) de Río de Janeiro, el FUNTEC/BADESP (Fondo Estadual de Desarrollo Científico y Tecnológico/Banco de Desarrollo del Estado de San Pablo) y el Programa de Apoyo al Desarrollo Tecnológico del Estado de San Pablo del BANESPA (Banco Del Estado de San Pablo).

El CADCT tiene por objetivo ampliar y consolidar la competencia técnico-científica en el ámbito de las universidades, centros de investigación y empresas, estimulando la modernización y el desarrollo socioeconómico del estado de Bahía. Por otra parte, la meta de la FLUTEC es promover, en sentido amplio, el desarrollo tecnológico de interés para el estado de Río de Janeiro.

Actualmente existe, además, un único fondo sustentado con recursos municipales, que es el FACETEC, del Municipio de Vitoria, capital del Estado de Espírito Santo. En la actualidad, la dotación financiera asignada alcanza a aproximadamente U\$S 2 millones.

Financiadora de Estudios y Proyectos (FINEP)

En 1965 se crea el Fondo de Financiamiento de Estudios, Proyectos y Programas, vinculado al BNDES, que dos años después es transformado en la empresa pública federal FINEP. Está vinculada al Ministerio de Ciencia y Tecnología y tiene como misión promover la capacitación y el desarrollo científico y tecnológico nacionales, a través del aporte de recursos a empresas e instituciones de I&D y de la integración de las etapas del proceso de ciencia y tecnología. Es un agente de financiamiento de tecnología “soft”, basada sobre todo en la generación y aplicación de conocimiento (Filgueira Galvao et al, 1993).

La FINEP se caracteriza y distingue por ser el único agente público del país – y de los pocos en el mundo – que dispone de instrumentos capaces de actuar en todas las fases del proceso de creación e incorporación de conocimiento. De esta forma, su actuación es tanto a nivel de la empresa demandante de tecnología como sobre la universidad²⁷ y centros de investigación e institutos tecnológicos, proveedores de tecnología, conocimientos y servicios técnicos.

Sin embargo, su vinculación con la comunidad académica y la infraestructura de investigación hizo que, en principio, se dedicara en mayor medida a la investigación básica, alejándola de la demanda tecnológica que efectivamente ejercían las empresas (Filgueira Galvao et al, 1993).

²⁷ La FINEP fue uno de los principales agentes responsables de la implantación de los posgrados en las universidades.

Los desembolsos realizados por la FINEP para el financiamiento de programas y proyectos en 1993 alcanzaron los U\$S 175,6 millones. De esta cifra, un 43.7% se destinó a proyectos de desarrollo tecnológico, un 25.6% a compra de equipos, un 18.1% a capacitación administrativa y financiera, 6.7% a proyectos de montaje industrial y 3.2% a investigación básica y aplicada.

Por otro lado, en el presupuesto de la FINEP para 1993 fue abierta una línea de crédito destinada a las empresas brasileñas que participen del Programa de Cooperación Tecnológica en el MERCOSUR, por valor de U\$S 50 millones.

Los instrumentos operacionales de la FINEP que se destinan al apoyo financiero se presentan en el cuadro 3.²⁸ A continuación se mencionan algunas características específicas de las líneas más importantes:

Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FNDCT)

Su objetivo es el financiamiento de programas y proyectos de desarrollo científico y tecnológico, observando las prioridades y metas fijadas por los planes de Gobierno, y su apoyo está dirigido a áreas de conocimiento, siendo, en consecuencia, sus beneficiarios las universidades, los institutos y centros de investigación y otras instituciones de investigación sin fines de lucro (CNPq/IBICT, FINEP, SEBRAE y CNI/DAMPI, 1992).

Programa de Apoyo al Desarrollo Científico y Tecnológico (PADCT)

Este programa es también operado por el CNPq y la CAPES. Su objetivo es ampliar, mejorar y consolidar la competencia técnico-científica nacional en el ámbito de las universidades, centros de investigación y empresas, mediante el financiamiento de proyectos integrados, en número reducido, que produzcan impacto para el desarrollo científico y tecnológico.

Este programa es resultado de un acuerdo de empréstito con el Banco Mundial y en su fase actual cuenta con recursos del orden de los U\$S 300 millones, siendo U\$S 150 millones de contrapartida nacional, cubriendo el período de 1991 a 1995. Algunos de los sectores favorecidos son: biotecnología, ciencias ambientales, química e ingeniería química, tecnología industrial básica, etc. y los beneficiarios son las universidades, los centros de investigación y las empresas (CNPq/IBICT, FINEP, SEBRAE y CNI/DAMPI, 1992).

Línea de Apoyo al Desarrollo Tecnológico de la Empresa Nacional (ADTEN)

Su propósito es financiar la capacitación tecnológica de las empresas nacionales, públicas o privadas. Los sectores que apoya son todos los industriales, el agropecuario y algunos sectores de servicios (CNPq/IBICT, FINEP, SEBRAE y CNI/DAMPI, 1992).

La FINEP estableció en 1993 un acuerdo con SEBRAE para apoyar a las micro y pequeñas empresas de base tecnológica. Pretende utilizar U\$S 50 millones en cinco años para ese fin y la SEBRAE constituyó un fondo de U\$S 5 millones destinado a la complementación de las garantías para los créditos.

Paraguay

Paraguay no posee una línea específica para el financiamiento de las actividades de I&D, aunque en el documento de base para el Plan de Desarrollo Científico y Tecnológico 1994-1998, se recomienda la creación de un Fondo para el Desarrollo Científico-Tecnológico Productivo, mediante el cual podrían financiarse programas permanentes de apoyo a la investigación, becas y proyectos específicos, en base a las prioridades del país y a la solvencia, calificación y capacidad individual e institucional de los solicitantes.

Asimismo, se encuentra a consideración del Parlamento la Ley General de Ciencia y Tecnología, en la cual se promueve la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y del Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología como mecanismo presupuestal y financiero del Consejo y con el fin principal de financiar programas y proyectos en ciencia y tecnología.

Por otra parte, se ha creado, recientemente, el Fondo de Desarrollo Industrial (FDI), sustentado con recursos internos y externos, que básicamente se destina a la adquisición de tecnología incorporada y podría contribuir al inicio de la modernización del sector manufacturero.

Uruguay

En Uruguay, existen algunos mecanismos de financiamiento específico a la innovación tecnológica de naturaleza desincorporada, tanto a nivel público como privado. El CONICYT es, esencialmente, el organismo a través del cual se fomenta esta actividad, canalizando los fondos con este destino, principalmente, mediante el FINTEC (Fondos para Financiar Proyectos de Innovación Tecnológica). Además de este programa, el CONICYT financia proyectos de I&D y de ciencia y tecnología presentados por entidades tales como servicios universitarios, institutos de investigación públicos o privados y empresas productoras de bienes y servicios.

Por otra parte, existen líneas de crédito que favorecen las inversiones en activos fijos que indirectamente pueden incluir aspectos intangibles de la tecnología, como las otorgadas por el Banco de la República Oriental del Uruguay, el FOFIP (Fondo para el Financiamiento de la Inversión Privada), el FOFIDE (Fondo de Financiamiento de Inversiones para el Desarrollo) y la CDI (Comisión para el Desarrollo de la Inversión). Esta última institución está participando en la gestión de 6 proyectos que se desarrollan bajo el régimen de riesgo compartido, financiados con fondos del BID. En caso de éxito el reembolso del préstamo permitiría formar un fondo que podría ser utilizado en el futuro para financiar nuevos proyectos.

Fondos para Financiar Proyectos de Innovación Tecnológica (FINTEC)

Este mecanismo comenzó a operar en agosto de 1994 y sus beneficiarios son las empresas sin distinción de tamaño o sector. Se financia la innovación tecnológica desde la idea inicial hasta el desarrollo del prototipo, no incluyéndose la inversión. El objetivo es fomentar las actividades de innovación tecnológica ejecutadas

²⁸ Asimismo, en este cuadro son presentadas las líneas de financiamiento de otros organismos como el BNDES y el Banco do Brasil.

por las propias empresas productivas o en cooperación con los centros independientes de investigación sin fines de lucro y se apunta a los proyectos de innovación en la fase pre-comercial.

Las líneas de financiamiento otorgadas por este organismo son:²⁹ a) préstamos de reembolso obligatorio I: destinados a empresas con proyectos de innovación tecnológica en su fase pre-comercial; b) préstamos de reembolso obligatorio II: destinados a proyectos de innovación tecnológica en su fase pre-comercial, y con alto riesgo técnico; c) préstamos de reembolso parcialmente obligatorio: se destinan a proyectos de innovación tecnológica, en su fase pre-comercial, que involucren al menos una empresa privada y un centro de investigación sin fines de lucro.

Hasta el presente, se han financiado siete proyectos por un total de U\$S 800.000, restando U\$S 2 millones para futuros proyectos.

En un análisis comparativo, además de la distinta antigüedad y cantidad de fuentes de financiamiento para la innovación tecnológica en los países del MERCOSUR, se observa que existen importantes diferencias en las tasas de interés estipuladas. De los tres países que ya implementaron líneas de financiamiento, Uruguay es el que menores tasas aplica, seguido por Brasil y, en último lugar, Argentina. A su vez, mientras que Brasil, además de otorgar créditos para el desarrollo tecnológico, destina una cantidad importante de los fondos al desarrollo de los recursos humanos y de las mejoras en calidad y productividad, en el caso de Argentina y, especialmente, de Uruguay, la mayor parte de las líneas tienen como objetivo fundamental el desarrollo tecnológico.

Por otra parte, existen ciertas similitudes en las condiciones de financiamiento establecidas por los tres países que cuentan con estos instrumentos. No obstante las disparidades ya consideradas en relación a las tasas de interés en vigencia, se observa que las mismas son tasas de mercado o, en su defecto, próximas a las de mercado. A su vez, en la mayoría de los casos se trata de fondos reembolsables, al menos en caso de éxito técnico, siendo Brasil el país que cuenta, en términos relativos, con mayor cantidad de créditos a fondo perdido. Finalmente, otra característica destacable es que los beneficiarios deben presentar, en general, garantías por importes superiores al monto otorgado por el crédito.

²⁹ Las condiciones de financiamiento de las mismas son presentadas en el cuadro 4.

Cuadro 2 - Argentina: Principales líneas de financiamiento disponibles para CyT

Instrumentos y líneas	Créditos			Objetivos				Dotación financiera*	% y/ o monto máximo de financiamiento	Garantías mínimas	Período gracia máx. (años)	Tasa de interés	Amortización máx. (años)
	Reembols.	Partic. accionaria y/o en resultados	No reembols	Desarrollo tecnológico	Recursos humanos	Calidad y productiv.	Otros						
SECYT/Provincias								20 ¹					
Préstamo p/ el fciamiento. de proyectos de I&D, transf. de tecnología o asist. técnica.	x		x ²	x		x			80%	100% + int. + indemniz.	3	Durante ejec. proyecto la ½ de la mínima del Banco Nación. Después integramente	4
Subvención p/ el fciamiento. de proyectos de I&D	x			x					80%	100% + int. + indemniz. Aval de empresa	1 desde fin de ejec. del proyecto ³	5% c/6 meses empleados p/ ejec. del proyecto	2 y ½
Subvención p/ el fciamiento. de serv. técnicos de desarrollo de empr. de base tecnológica	x ⁴		x	x					\$ 20,000 - 80%	100% + int. + indemniz.			6 meses ⁴
Subvención p/ el fciamiento. de serv. técnicos de capacitación y reentrenamiento de recursos humanos			x		x				\$ 10,000 - 50%	100% + int. + indemniz.			
Programa de Modernización Tecnológica													
FONTAR								20					
Financiamiento de reembolso total obligatorio	x			x		x			U\$S 2 millones - 80%	125%. Algunas PYMES ⁵ : 70%	4	12% en dólares	5
Financiamiento de riesgo y beneficio compartido	x ⁶			x		x			U\$S 2 millones - 60%	125%. Algunas PYMES ⁵ : 70%	4	12% en dólares	8

(cont.)

Instrumentos y líneas	Créditos			Objetivos				Dotación financiera*	% y/ o monto máximo de financiamiento	Garantías mínimas	Período gracia máx. (años)	Tasa de interés	Amortización máx. (años)
Financiamiento a instituciones públicas no universitarias	x			x					U\$S 2 millones - 50%		4	12% en dólares	6
Subprog. Innovación Tecnológica SECYT-CONICET							20						
PVT	x ⁷			x					U\$S 1.5 millones - 80%	100% + recargos + indemniz	1 desde fin del proyecto	Total: 25%	2 y ½
PID			x	x									
FRC	x	x	x ⁸	x		x			50%		1 desde fin del proyecto	Conforme con condic. del merc.	3
Programa Trienal de Apoyo y Fomento de la PYME	x			x		x			U\$S 50,000			Tasa de mercado menos el 4%	
Banco de la Nación Argentina	x					x			U\$S 20,000			14% en dólares	4
PROMECOM 1 (junto con el CFI)	x			x		x			U\$S 100,000			9%	

Fuente: Elaboración propia en base a información de las organizaciones.

Obs.:

* millones de dólares

¹ : Fondos originalmente estipulados por la Ley.² : En caso de fracaso, total o parcial, de proyectos que impliquen riesgo técnico se declarará la conversión proporcional del préstamo en subvención.³ : Pueden convenirse el mismo período de gracia y de amortización previstos para el "Préstamo para el financiamiento de proyectos de I&D, transferencia de tecnología o asistencia técnica" con la misma tasa de interés estipulada en ese caso.⁴ : En caso de venta o cesión del derecho de explotación del nuevo producto o procedimiento o de la empresa o fondo de comercio, en un período inferior a 2 años.⁵ : PYMES con proyecto de innovación tecnológica meritorio y una TIR de al menos 18% anual.⁶ : Si el proyecto no fracasa se reembolsa el monto total más los intereses más el 10% del monto total. En caso de que fracase, se puede condonar hasta el 50% del préstamo, mientras este porcentaje no supere los U\$S 300,000.⁷ : Son subvenciones con recuperó eventual. Si el proyecto fracasa se devuelve sólo el residuo en equipamiento y bienes de consumo adquiridos para su realización.⁸ : En caso de fracaso tecnológico se puede condonar hasta el 50% del préstamo más los intereses menos el producido de la venta del equipamiento adquirido.

Cuadro 3 - Brasil: Principales líneas de financiamiento

Instrumentos y líneas	Créditos			Objetivos				Dotación financiera*	% y/o monto máximo de financiamiento	Garantías mínimas	Período gracia (años)	Tasa de interés	Amortización (años)
	Reembols	Partic. accionaria y/o en resultados	No reembols	Desarrollo tecnológico	Recursos humanos	Calidad y productiv.	Otros						
FINEP								93.3					
ADTEN	x	x		x			x		Créditos:70% Part. acc.: 50% del capital	120%	3	6-12%+c.m. ¹	7
AUSC	x						x		70%		2	6-12%+c.m. ¹	3
ACN	x	x		x	x				70%	120%	2	6-12%+c.m. ¹	3
LAGQ	x				x	x			70%		2	8-12%+c.m. ¹	4
PETI			x	x	x								
FNDTC	x		x	x	x	x	x		No reemb: 100%. Reemb: variable				
PROTAP	x		x		x	x			No reemb: 100%. Reemb: variable				
PADCT (junto con el CNPq)	x	x	x	x	x	x	x		No reemb: 100%. Reemb: 70%	120%	3	6-12%+c.m. ¹	7
BNDES													
Subprograma Capacitación Tecnológica	x	x		x			x		70%		6 meses	6% mín+c.m. ¹	10
Subprograma C&P	x	x				x			60%		6 meses	9% mín+c.m. ²	4
Subprograma CONTEC		x		x			x		40% del capital				
BANCO DO BRASIL													
FINEP- OURO	x	x		x			x		70%		3	8-12%+c.m. ¹	4
FEPEMI	x			x	x	x					2	0%	3

(cont.)

Instrumentos y líneas	Créditos		Objetivos				Dotación financiera*	% y/o monto máximo de financiamiento	Garantías mínimas	Período gracia (años)	Tasa de interés	Amortización (años)
FBB	x	x		x			x	9.3			0%	
FCO	x			x			x			I.fijas:2 Cap.giro:1	8%+c.m. ³ Subreg.: 5.6 - 6.4% +c.m. ⁴	I.fijas:6 Cap.giro:2
ELETROBRAS			x	x								
CEME	x		x	x				5.5		1-1.5	c.m. ³	
CNEN			x	x				5.3				

Fuente: Elaboración propia en base a información de las organizaciones.

Obs.:

* millones de dólares, 1992.

c.m.: corrección monetaria, variable según los distintos proyectos.

¹ Remuneración básica del capital de acuerdo con la Tasa Referencial.² Tasa Referencial y canasta de monedas.³ IPC.⁴ 70-80% del IPC.

Cuadro 4 - Uruguay: principales líneas de financiamiento

Instrumentos y líneas	Créditos			Objetivos				Dotación financiera	% y/o monto máximo de financiamiento	Garantías mínimas	Período gracia máx. (años)	Tasa de interés	Amortización máx. (años)
	Reembols	Partic. accionaria y/o en resultados	No reembols.	Desarrollo tecnológico	Recursos humanos	Calidad y productiv.	Otros						
FINTEC													
Préstamos de reembolso obligatorio	x			x					U\$S 150,000 - 75%	A convenir	4	IPC + 2% en pesos ó tasa LIBOR + 1% en dólares	6
Préstamos de reembolso obligatorio II	x ¹			x					U\$S 100,000 - 60%	A convenir	4	IPC + 2% en pesos ó tasa LIBOR + 1% en dólares	6
Préstamos de reembolso parcialmente obligatorio	x ²			x					U\$S 100,000 - 60%	A convenir	4	IPC + 2% en pesos ó tasa LIBOR + 1% en dólares	6

Fuente: Elaboración propia en base a información de las organizaciones.

Obs.:

¹ : en caso de éxito técnico la empresa deberá reembolsar el 100% más un porcentaje adicional. En caso de fracaso técnico, el CONICYT condonará una parte de la deuda que no podrá superar el 50% del total de los recursos otorgados.

² : En caso de éxito técnico se reembolsarán enteramente los recursos más un porcentaje adicional. En caso de fracaso técnico, si la empresa eligió ex-ante la modalidad "Apropiación exclusiva" el monto no reembolsable podrá representar hasta un 20% del costo total del proyecto (máximo U\$S 25,000), si eligió "Sin apropiación exclusiva" dicho monto podrá llegar al 40% (máximo U\$S 50,000) y si la modalidad elegida fue "Fracaso técnico" se podrá condonar hasta el 50% del monto reembolsable.

EVALUACIÓN GENERAL, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las numerosas medidas, mecanismos, programas y convenios de cooperación relevados en los cuatro países bajo estudio están indicando una auspiciosa capacidad de iniciativa en algunas áreas del sector público tendiente a facilitar el proceso de innovación tecnológica en la industria manufacturera, a través de una mejor vinculación entre la oferta de los conocimientos acumulados en el complejo de CyT y las nuevas demandas de tecnología que la apertura comercial impone – o debería imponer – a las empresas privadas en orden a mejorar sus niveles de competitividad.

Esta capacidad de iniciativa se pone de relieve en diversos planos, a través de algunos ejemplos notorios:

- (i) A nivel jurídico, la ley argentina de innovación tecnológica, centrada en la figura inédita de unidades de vinculación, y la normativa brasileña sobre incentivos fiscales para la capacitación tecnológica, son los instrumentos más destacados.
- (ii) En cuanto a programas de calidad y productividad, el original PBQP, que se desarrolla con bastante éxito en Brasil, tiene una contrapartida de envergadura en Uruguay, con su programa de calidad y las actividades del CNTPI y el LATU; en tanto, el tema está comenzando a ser tomado seriamente en Argentina.
- (iii) Los problemas heredados son más acuciantes en el campo de las instituciones tecnológicas, tal como lo reflejan los casos del INTI, de varios institutos tecnológicos brasileños, del CNTPI y del INTN. Sin embargo, se registran algunas experiencias mejor encaminadas, tales como las del LATU y de algunos institutos sectoriales brasileños, así como iniciativas institucionales promisorias en Uruguay – como el CEGETEC – y en Argentina – a través del denominado SISTEMA y del programa de desarrollo de proveedores- y en Brasil – a través del SEBRAE.
- (iv) A nivel financiero, la pionera y vasta experiencia brasileña liderada por la FINEP está siendo, tardía pero finalmente, seguida por nuevos mecanismos, como el Programa de Modernización Tecnológica y el Fondo de Promoción y Fomento a la Innovación Tecnológica en Argentina y el FINTEC en Uruguay.

Sin embargo, aún reconociendo esta capacidad de acción en algunas áreas del sector público, sería ingenuo pensar que con sólo estas iniciativas, más el acceso a la tecnología importada que la apertura conlleva, el sector productivo en la subregión está en camino de revertir su atraso tecnológico y mejorar su nivel de competitividad sistémica.

A partir de los estudios nacionales se evidencian una serie de problemas fundamentales en las instituciones, políticas y mecanismos vinculados a CyT, que sugieren un cuadro de situación mucho menos apropiado para la magnitud de dicha tarea que el que podría surgir de una mención de las iniciativas arriba indicadas.

La escasa importancia que se le asigna a las actividades de CyT, en particular a su componente tecnológico industrial, y el lugar que ocupan en la estructura político administrativa (a excepción del Brasil), constriñen la capacidad de liderazgo, coordinación y ejecución que necesariamente debe ejercer el Estado en este campo. Esto no sólo se refleja cabalmente en los magros recursos asignados en el presupuesto público a CyT en los países bajo estudio, sino también en otros aspectos fundamentales.

La debilidad estructural que se observa en los organismos que supuestamente tienen la misión de formular y coordinar las iniciativas en materia de CyT – organismos que deberían ser el núcleo central del complejo de CyT – encuentra su correlato en la vaguedad de los objetivos y la precariedad de los instrumentos que caracterizan las políticas globales en la materia. Al mismo tiempo, restringe el rol movilizador y coordinador que debería ejercer el núcleo central sobre las numerosas iniciativas individuales y sectoriales. En esas condiciones, las actividades de las instituciones y las iniciativas que se toman aparecen como desarticuladas, con rumbos poco definidos y con escasa probabilidad de cumplir sus objetivos. Pese a los esfuerzos recientes, la brecha entre el objetivo declarado de las iniciativas públicas en vigencia y las acciones específicas llevadas a cabo para plasmarlas sigue siendo grande.

En lugar de generar sinergías que tiendan a asignar y complementar más eficientemente los escasos recursos humanos y financieros existentes, la desarticulación predominante genera, por un lado, duplicación y dilapidación de esfuerzos y, por el otro, implica omisiones crecientes en algunas actividades de largo plazo. La estrechez financiera contribuye a concentrar los esfuerzos en las actividades más financiadas con recursos extra presupuestarios y, por ende, a descuidar, aún más que en el pasado, los aspectos relacionados con la absorción y desarrollo de innovaciones de productos y procesos y, en particular, aquéllos relacionados con el nuevo paradigma técnico productivo en emergencia.

Es precisamente en los institutos tecnológicos examinados en la sección 3 donde se ponen más claramente en evidencia estos problemas.

Los institutos brasileños históricamente se han destacado -no sólo por su tamaño y número- en relación a sus contrapartes en los otros países bajo estudio. Entre otras cosas, parecen haber dado mayor prioridad relativa a algunas actividades de I&D y al extensionismo industrial y, por ende, tener personal calificado en este tipo de tareas. Su particular vinculación con las empresas estatales y otros organismos públicos y la mayor compenetración con las realidades regionales han sido rasgos distintivos en el caso brasileño.

De todos modos, tanto en los institutos brasileños como en el INTI argentino y el INTN paraguayo, surge un cuadro común en donde se destacan: i) restricciones presupuestarias, que llevan a esfuerzos -en general infructuosos- por obtener recursos significativos de otras fuentes; ii) dificultades en retener al personal calificado y en atraer personal joven; iii) fuerte concentración de las actividades en tareas rutinarias y, en menor medida, en asistencia técnica; iv) poca prioridad relativa para las tareas de investigación aplicada; v) problemas de organización interna y de definición de prioridades de largo plazo. Sólo el LATU parecería en alguna medida escapar a ese cuadro común, aunque su fuerte no parece ser precisamente la investigación sino los servicios de rutina y la temática de la calidad.

La raíz de estos problemas es, en cierta medida, similar: son instituciones creadas para satisfacer algunos requerimientos tecnológicos de la ISI en su momento de auge, que no logran adaptarse a las nuevas circunstancias por las que atraviesa el sector manufacturero. El hecho de que, en general, no reciban ni del Estado ni del sector privado señales claras acerca de su orientación y funciones específicas haría pensar que, en algunos casos, el ahogo presupuestario es el prolegómeno de su eventual desaparición, transformación o desmembramiento.

Más allá de lo que ocurra con estas relativamente antiguas instituciones, es evidente que algunas de las actividades que desempeñan deben seguir realizándose, y que muchas de las tareas que no se hacen, o se hacen en escasa medida, deberían ser desarrolladas por ellas o por otras instituciones.

Por otra parte, los déficits importantes que, en mayor o menor medida, todos los institutos han tenido en su vinculación con las empresas manufactureras privadas en áreas que vayan más allá de los servicios de rutina – y, en algunos casos, de extensionismo y/o capacitación –, sugieren que dichos déficits son un problema originado no sólo en el tipo de oferta disponible sino también, en gran medida, en la demanda por innovación tecnológica.

Tanto en la ISI como en la crisis de los años 1980, las empresas manufactureras en los países bajo estudio han prestado en general poca atención a la innovación tecnológica. Los activos intangibles que se han importado eran considerados generalmente como sustitutos y no como complementos de los esfuerzos tecnológicos endógenos. En los años 1990, si bien la mayor competencia parece haber conducido a un uso más eficiente de la capacidad física y tecnológica instalada y, en algunos casos, a la adquisición de equipos más modernos y a la incorporación de una mayor cantidad de tecnologías organizacionales, la información disponible no sugiere que el sector privado haya revertido sus prácticas del pasado en lo que hace a esfuerzos tecnológicos endógenos. Los apenas siete proyectos industriales aprobados en Brasil para beneficiarse de los incentivos fiscales de la ley 8661 son elocuentes al respecto.

En este sentido, se podría pensar que las líneas de financiamiento para activos intangibles que existen en Brasil, y las que se acaban de poner en marcha en Argentina y Uruguay, podrían comenzar a eliminar uno de los cuellos de botella fundamentales para el desarrollo tecnológico en el sector privado.

Sin embargo, como fue examinado en la sección 4, se trata en general de préstamos a tasas próximas a las de mercado, en la mayoría de los casos de fondos reembolsables, y cuyos beneficiarios deben presentar, en general, garantías por importes superiores al monto otorgado por el crédito. Aunque la información disponible y/o su poca antigüedad, no permiten aún evaluar el grado de éxito de estas líneas de financiamiento, es probable que sea necesario hacerlas más flexibles y promocionales, sobre todo en el caso de las PYMEs, para que contribuyan a modificar la escasa disposición a la innovación tecnológica que se advierte en el sector privado.

De todos modos, la mera disponibilidad de fondos para actividades de innovación tecnológica no modificará por sí misma la actitud predominante en el empresariado de la región, que se caracteriza por ignorar los aportes que pueden hacer los respectivos complejos de CyT en orden a mejorar sus niveles de eficiencia y competitividad.

En estas condiciones, la tarea de estas instituciones y programas de financiamiento se hace mucho más complicada y la necesidad de conocer mucho más precisamente las necesidades tecnológicas de las empresas – en especial de las PYMEs – y las formas de satisfacerlas, resulta imprescindible. Esfuerzos como los autodiagnósticos asistidos previstos por el SISTEMA en Argentina y los del CEGETEC en Uruguay deberían multiplicarse y complementarse con encuestas periódicas como las realizadas para el estudio de competitividad de la industria brasileña (Coutinho y Ferraz, 1994).

La falta de dirección, la desarticulación de la oferta de CyT y la escasa propensión a la innovación tecnológica que se observa en el sector productivo, a pesar del acicate que presupone la mayor competencia, hacen que la brecha entre la oferta y la demanda, que ya era tradicional en nuestros países, esté aún lejos de comenzar a cerrarse. La tarea de hacerlo es necesariamente nacional, la iniciativa esencialmente política y la experiencia internacional, especialmente de los países industrializados y de los de industrialización reciente en Asia, muy relevante para el objetivo.

En función de su tradición en la materia, la fortaleza relativa de su sector manufacturero y el reconocimiento de las actividades de CyT en la estructura política administrativa, es indudable que Brasil es el país de la región en mejores condiciones de afrontar el desafío. El estímulo brasileño podría facilitar a su vez, el esfuerzo que Argentina, Uruguay y Paraguay deben hacer en esta materia, cuyo tratamiento obviamente excede el propósito y ámbito de este informe.

Esto no implica que hasta que no se empiecen a resolver los grandes problemas no se pueda trabajar en la solución de los problemas parciales que presenta la compleja y heterogénea realidad de la innovación tecnológica en el sector manufacturero de los países del MERCOSUR.

Apoyándose en la capacidad de iniciativa mencionada más arriba, y tomando como pivote las experiencias más auspiciosas en cada caso para generar instancias de vinculación con los restantes países, sería deseable desarrollar una cooperación más estrecha entre los países del MERCOSUR.

La incipiente cooperación interinstitucional dentro del MERCOSUR debería ser sustancialmente fortalecida y extendida en varios planos:

- (i) A los efectos de fomentar las actividades tecnológicas conjuntas entre actores de la subregión, las normativas brasileña y argentina sobre capacitación e innovación tecnológica deberían ser modificadas para permitir que empresas o institutos de investigación de otros países del MERCOSUR participen en proyectos que califiquen ante las leyes 8661 de Brasil y 23877 de la Argentina.
- (ii) El programa de cooperación MERCOSUR en calidad y productividad debe ser apoyado y profundizado.
- (iii) La cooperación entre institutos tecnológicos hasta ahora se da en función de convenios bilaterales y de la RELAT. Debería revertirse esta situación, convocando a una reunión de trabajo de los grandes institutos brasileños, el LATU, el INTI y el INTN para delinear áreas de cooperación y

complementación, así como para fomentar el intercambio de ideas y experiencias en orden a enfrentar con mejores perspectivas la difícil situación por la que atraviesan.

- (iv) La FINEP, el Programa de Modernización Tecnológica, el Fondo de Promoción a la Innovación y Fomento a la Innovación Tecnológica y el FINTEC deberían cooperar entre sí a los efectos de compartir la experiencia acumulada de la FINEP y lanzar proyectos y estudios conjuntos que permitan satisfacer mejor la demanda latente en la región.

El limitado uso que hacen las firmas de la región de los instrumentos disponibles de fomento, incluso en Brasil, el país con mayor oferta en la materia, revela su escasa predisposición hacia la innovación tecnológica. Esto avienta cualquier sospecha de competencia desleal, por el simple hecho de que las firmas que compiten, a nivel del MERCOSUR, vía innovación tecnológica son la excepción a la regla.

Finalmente, si bien hemos encontrado algunas diferencias en los instrumentos de promoción vigentes en cada país, el hecho de que en algunos países haya mecanismos más avanzados o comprensivos que en otros, más que dar lugar a presuntas asimetrías que favorezcan artificialmente a las actividades localizadas en algún país, es un aliciente para que los otros países nivelen hacia arriba y no hacia abajo.³⁰

³⁰ Por otro lado, sería deseable que todos los países de la región eleven la magnitud de los recursos que dedican al tema de CyT, de modo de cerrar la brecha que existe no sólo con los países industrializados sino también con los del Sudeste Asiático.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Abdala, E (1995), "Análise das assimetrias no MERCOSUL emergentes dos sistemas tecnológicos para as indústrias", Programa de Apoyo Técnico para la Implantación y puesta en marcha del MERCOSUR (Cooperación Técnica BID-ATN/SF4130-RE), mimeo, Belo Horizonte.

Adler, E (1987), **The power of ideology. The quest for technological autonomy in Argentina and Brazil**, University of California Press, Berkeley.

Amano, H (1990-1993), "Informe Amano", mimeo, Buenos Aires.

Bercovich, N y Roitter, M (1993), "Calidad y productividad. La situación en la Comunidad Económica Europea, Brasil y Argentina", CENIT, mimeo, Buenos Aires.

Bisang, R (1994), "Industrialización e incorporación del progreso técnico en la Argentina", Documento de Trabajo N° 54, CEPAL, Buenos Aires.

Bisang, R (director), Bercovich, N, Chprintzer, A y Ramos, A (1994), "Las actividades de investigación en las universidades nacionales", CENIT, Proyecto PNUD ARG/93/026, mimeo, Buenos Aires.

Bosco Machado, J (1995), "Política Industrial no Mercosul", mimeo, FUNCEX, Rio de Janeiro.

CNPq/IBICT, FINEP, SEBRAE y CNI/DAMPI (1992), "Fontes de financiamento para a capacitação tecnológica da indústria", Série Apoio a Capacitação Tecnológica, Brasília.

Correa, C (1992), "Capacidades científico-tecnológicas y competitividad en el marco del MERCOSUR", policopiado, Buenos Aires.

Coutinho, L y Ferraz, J C (1994), **Estudo da Competividade da Indústria Brasileira**, Editora da Unicamp, San Pablo.

Chudnovsky, D y López, A (1995), "Promoción y fomento de la innovación tecnológica desincorporada en la industria manufacturera. El caso argentino", Programa de Apoyo Técnico para la Implantación y puesta en marcha del MERCOSUR (Cooperación Técnica BID-ATN/SF4130-RE), mimeo, Buenos Aires.

Dahlman, C J y Frischtak, C R (1993), "National systems supporting technical advance in industry: the Brazilian experience", en Nelson, R (1993) (ed), **National Innovation Systems. A comparative analysis**, Oxford University Press, Nueva York.

Filgueira Galvão, A C, Garces Pares, A C, Guimarães A O, Baumgratz Viotti, E y Hollanda, S (1992), "Brasil", en Oro, L y Sebastián, J (ed), **Los sistemas de ciencia y tecnología en Iberoamérica**, Eudeba, Buenos Aires.

Filgueira Galvão, A C, Guimarães A O, Garces Pares, A C y Brandão, F C (1993), "Condições e importância dos serviços tecnológicos", Universidade Estadual de Campinas-Instituto de Economia, Campinas.

Freeman, C (1988), "Japan: a new national system of innovation?", en Dosi, G et al (ed), **Technical change and economic theory**, Pinter, Londres.

Frenkel, J (1993), "Sistemas de apoio fiscal-creditício ao risco tecnológico e à competitividade", Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira, MCT/FINEP/PADCT, San Pablo.

IEI-UFRJ (1994), **Boletim de conjuntura**, Volume 14, Número 4, Río de Janeiro.

INTI (1992), **Encuesta a clientes. Imagen del INTI**, INTI, Buenos Aires.

Kupfer, D (1993), "A política brasileira de qualidade industrial no início da década de 90", Escola de Administração de Empresas de São Paulo-Fundação Getulio Vargas, San Pablo.

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

Macadar, L (1995), "Estudios nacionales sobre promoción y fomento de la innovación tecnológica desincorporada en la industria manufacturera. El caso uruguayo", Programa de Apoyo Técnico para la Implantación y puesta en marcha del MERCOSUR (Cooperación Técnica BID-ATN/SF4130-RE), mimeo, Montevideo.

Nelson, R (1993) (ed), **National Innovation Systems. A comparative analysis**, Oxford University Press, Nueva York.

OECD (1992), **Technology and the economy. The key relationships**, Paris.

Rego, P (1990), "Ciencia e Tecnologia: política e instituições", Universidade Estadual de Campinas-Instituto de Economia, Campinas.

Schwartzman, S et al (1993), "Ciência & Tecnologia no Brasil: uma nova política para um mundo global", Serie Ciência & Tecnologia no Brasil, Escola de Administração de Empresas de São Paulo-Fundação Getulio Vargas, San Pablo.

Suzigan, W (1991), "A industria brasileira após uma década de estagnacao: questoes para política industrial", IE/UNICAMP, Campinas.

Urbieta Rehnfeldt, J C (1994), "Promoción y fomento de la innovación tecnológica desincorporada en la industria manufacturera en Paraguay", Programa de Apoyo Técnico para la Implantación y puesta en marcha del MERCOSUR (Cooperación Técnica BID-ATN/SF4130-RE), mimeo, Asunción.

Valeiras, J (1992), "Principales instituciones especializadas en investigación y extensión", en Oteiza, E (director), **La política de investigación científica y tecnológica argentina. Historia y perspectivas**, Centro Editor de América Latina, Buenos Aires.



Ajudando o Brasil a expandir fronteiras

www.funcex.com.br

Endereço/Adress

Av. Rio Branco, 120, Grupo 707, Centro
20.040-001 Rio de Janeiro RJ - Brasil

Telefones/Calls

(55.21) 2509-2662, 2509-4423

Fax

(55.21) 2221-1656

E-mail

funcex@funcex.com.br