RIDAA
Repositorio Institucional
Digital de Acceso Abierto de la
Universidad Nacional de Quilmes

Universidad
Nacional
de Quilmes

Bisang, Roberto

Libremercado, intervenciones estatales e instituciones de Ciencia y Técnica en la Argentina : apuntes para una discusión



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.
Atribución - No Comercial - Sin Obra Derivada 2.5
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

Cita recomendada:
Bisang, Roberto (1995). Libremercado, intervenciones estatales e instituciones de Ciencia y Técnica en la Argentina: apuntes para una discusión. Redes: Revista de estudios sociales de la ciencia, 2(3), 13-58
Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/298

Puede encontrar éste y otros documentos en: https://ridaa.unq.edu.ar

Universidad
Nacional
de Quilmes

Roque Sáenz Peña 352 // Bernal
Buenos Aires // Argentina
t.: (+41 11) 4365 7100
f.: (+54 11) 4365 7101
info@unq.edu.ar

Libremercado, intervenciones estatales e instituciones de Ciencia y Técnica en la Argentina: apuntes para una discusión

*Roberto Bisang**

Este artículo intenta responder a la pregunta acerca de las causas de la crisis de las instituciones argentinas de ciencia y tecnología (CyT). Desechando otros argumentos, se sostiene como hipótesis general que el actual "set" de instituciones fue una respuesta, más o menos articulada y con diversos grados de eficiencia, a los desafíos que planteaba el modelo sustitutivo, a las condiciones imperantes en el contexto internacional, y al sustrato *técnico* referido a la forma de generar y difundir ciencia y tecnología, vigentes en la primera mitad del presente siglo, pero que, dada las nuevas condiciones locales e internacionales, presenta actualmente algunas asincronías para cumplir con sus objetivos iniciales.

1. Introducción

¿Por qué las instituciones argentinas de ciencia y tecnología (CyT) están en crisis? Habitualmente la respuesta inicial a este interrogante remite a la falta de presupuesto público. Se argumenta que el gasto (la inversión) local en CyT es reducido en comparación con los niveles registrados internacionalmente ("proporcionalmente al PBI nuestro país gasta alrededor de una décima parte de las erogaciones efectuadas en los países desarrollados"). En algunos casos esta visión se complementa con una crítica hacia el escaso dinamismo -como generador y/o demandante- que en esta actividad revela el sector privado ("aporta un escaso 10% al gasto total en CyT, mientras que en las economías desarrolladas trepa hasta el 50%; además, no tiene mayor interés en desarrollar y/o adoptar tecnologías ya que sus rentas dependen esencialmente de las regulaciones públicas"). Otros enfoques, en cambio, relacionan el problema con la desarticulación

* El presenté'trabajo es una versión reunida, en algunos aspectos, y ampliada, en otros, de parte del Documento de Trabajo N^{9} 54, "Industrialización e incorporación del progreso técnico en la Argentina", realizado en la Oficina de la CEPAL de Buenos Aires bajo el auspicio de la Fundación Volkswagen, en el marco del Proyecto "La transformación del sistema económico en la Argentina: Industria y comercio internacional".

lógica entre las políticas *market friendly* el "intervencionismo" que, *per se,* supone la existencia de instituciones y regulaciones en el plano tecno-científico ("la crisis aparece cuando las instituciones pierden su rumbo y éste se vuelve borroso cuando el Estado reduce sustancialmente o abandona su actividad de orientador de la actividad económica"). También se sostiene que la crisis guarda relación con el eventual (des)interés de las autoridades de turno, que por incomprensión, ignorancia, urgencias circunstanciales o fe en el absolutismo del mercado, relegan estas temáticas a los últimos lugares de las agendas de preocupaciones y acciones gubernamentales ("aun reconociendo la importancia de estos temas a largo plazo, la prioridad corresponde a otros temas de corto plazo").[1]

Sin desmerecer estos argumentos -cada uno de los cuales tiene o ha tenido cierta importancia en períodos concretos-, el presente trabajo, más cercano al ensayo que a la tesis, trata, desde una óptica económica, de aportar algunas respuestas alternativas al interrogante inicial. En un intento que desecha el análisis de problemas puntuales y/o anécdotas circunstanciales, se sostiene como hipótesis general que el actual "set" de instituciones fue una respuesta, más o menos articulada y con diversos grados de eficiencia, a los desafíos que planteaba el modelo sustitutivo, a las condiciones imperantes en el contexto internacional y al sustrato "técnico" referido a la forma de generar y difundir ciencia y tecnología vigentes en la primera mitad del presente siglo, pero que dadas las nuevas condiciones locales e internacionales presenta actualmente algunas asincronías para cumplir con sus objetivos iniciales.[2] Se argumenta que dados los cambios ocurridos en el plano local e internacional a lo largo de las últimas dos décadas este conjunto de instituciones no se adecúa plenamente ni a las demandas tecnológicas provenientes del modelo económico que se está gestando en

[1] Motiva la búsqueda de respuestas alternativas al interrogante inicial lo endeble de varias de estas respuestas cuando se invierte la direccionalidad de los argumentos. Por ejemplo, hay sobradas dudas acerca de si una fuerte inyección de recursos adicionales al actual conjunto de instituciones aumente su productividad en magnitud similar o superior. Tampoco parece ser una garantía de éxito -aunque sin duda es una condición necesaria- la estabilidad y la honestidad de los funcionarios en los puestos claves.

[2] A partir de mediados de los setenta, en el ámbito académico comenzó a utilizarse la expresión "sistema nacional de innovación" para definir una serie de instituciones públicas y privadas que operan coordinadamente como actores de una política tecnológica. Todo indica que ello no ocurre en el caso argentino, con lo cual nos referimos al "conjunto de instituciones de CyT".

la Argentina desde mediados de los setenta, ni a las nuevas condiciones imperantes en los mercados tecno-productivos internacionales.

Rescatando la necesidad de la existencia de intervenciones estatales debido a las imperfeccciones de este mercado, se postula que el sistema de regulación previo se materializó a través de una serie de legislaciones e instituciones que no necesariamente son -desde la perspectiva actual- los instrumentos más eficientes para regular este mercado, atento a las nuevas condiciones locales e internacionales. Desde esta perspectiva, la tendencia hacia la consolidación de un nuevo modelo de funcionamiento de la economía local abre las puertas al replanteo de las instituciones establecidas oportunamente para mejorar el funcionamiento de estas actividades.[3]

A nivel institucional, su punto de partida es un conjunto de aproximadamente cuatrocientas entidades relevantes que operan, en su mayoría, descentralizadamente en diversas jurisdicciones públicas. Con un presupuesto superior a los 600 millones de dólares anuales, emplean más de 30 mil personas. Para los casos más relevantes, sus orígenes se remontan a la década de los cincuenta, como respuestas individuales a una larga serie de heterogéneas inquietudes públicas y privadas, asociadas, entre otras razones, a algunas falencias que afectaban el funcionamiento del mercado tecnológico con sus derivaciones sobre el plano productivo. A lo largo de cuatro décadas, este conjunto de instituciones fue evolucionando en diversas direcciones y con distintos ritmos, incorporando nuevos organismos y/o diversificando sus estructuras, en un intento por ampliar y modificar sus funciones adaptándose a las cambiantes circuntancias económicas y políticas.

El punto de partida -a desarrollarse en la sección siguiente- lo constituye el análisis de los rasgos centrales del modelo sustitutivo y su relación con el surgimiento de las instituciones dedicadas a la tecnología en la Argentina, así como algunos de los rasgos productivos y tecnológicos del modelo en formación.[4] Ello permitirá, en la Sección 2,

[3] Otros aspectos no menos relevantes -como la conducta tecno-productiva de las firmas, la relación público/privado en el financiamiento de los gastos en I+D, las modificaciones en la legislación, o la relación entre los esquemas de globalización internacional y el perfil productivo local- son desechados en el presente análisis, a pesar de que también forman parte de un eventual nuevo esquema tecno-productivo.

[4] El trabajo tiene un sesgo hacia las instituciones tecnológicas en desmedro de aquellas dedicadas a la ciencia. No obstante, se considera el conjunto dado que en los casos más relevantes se dedican a ambas actividades.

identificar el perfil que adquiere actualmente el complejo de instituciones de CyT y los recursos involucrados, así como algunos rasgos críticos de su funcionamiento. Finalmente, en la última sección se discuten aspectos referidos a su dinámica de "ajuste" reciente, así como también algunos lineamientos alternativos.

2. Instituciones de CyT en la Argentina: génesis y modelo sustitutivo

2.1. El modelo sustitutivo

La puesta en funcionamiento de una serie de instituciones relacionadas con la ciencia y la tecnología (CyT) es un fenómeno relativamente reciente en la Argentina: si bien reconoce importantes antecedentes, su antigüedad no supera, en la casi totalidad de los casos, las cuatro décadas.

Este hecho está emparentado, entre otros aspectos, con los rasgos centrales de las fases del desarrollo transitadas por la economía argentina desde fines del siglo pasado y con las ideas que dominaron el debate acerca de la función que deben cumplir la ciencia y la tecnología en la sociedad (y con ello del rol que le compete al sector público en este ámbito).

Inicialmente, el desarrollo económico se basó en la explotación privada de recursos naturales, orientados, casi en su totalidad, hacia los mercados externos. Su sinergia, sumada al impulso dado por la inmigración y la consolidación del mercado interno, se tradujo en un impacto positivo sobre el resto de las actividades económicas, especialmente la manufacturera.[5]

En las primeras décadas del presente siglo, el panorama fue cambiando lentamente. A nivel de la ciencia, la aparición de algunos insti-

[5] En este modelo, la simplicidad técnica de los productos, sumada a la presencia de empresas internacionales, que operaban como canales de transferencia de tecnología en los rubros de mayor dinamismo e inserción internacional, conformaban los rasgos centrales del aspecto tecnológico. Otros desarrollos -como las mejoras en los sistemas de transportes, las comunicaciones y/o el uso del frío en la conservación de alimentos- también provenían del exterior. Esta lógica tenía su ligazón con el perfil educativo resultante: aun reconociendo la importancia de la extensión educativa hacia estamentos cada vez mayores de la sociedad, en el plano universitario el modelo resultante apuntaba mayormente a la formación profesional (la ¡dea era reproducir conocimiento y no generarlo en el ámbito universitario).

tutos donde se efectuaba investigación -especialmente en ciencias médicas- posibilitó que ciertas áreas tuvieran un nivel de desarrollo que las calificaba positivamente en el contexto mundial (Cereijido, M., 1992; Myers, 1989). Pero, sin duda, por diversos motivos (estabilidad y visión política de largo plazo, formación previa, etc.) ello no se consolidó en un esquema estable y articulado, tanto con la tecnología como con la producción, capaz de permanecer y fructificar en el tiempo.

Los cambios de mayor relevancia comenzaron a perfilarse de la mano de la profundización del modelo sustitutivo, especialmente en el plano tecnológico. Teniendo como base los incipientes desarrollos que provenían de los efectos difusores de la actividad agroexpodadora, este modelo centró el proceso económico de desarrollo y acumulación en la industria. En una primera fase, apuntó hacia la industria liviana, en un intento por compatibilizar la sustitución de importaciones con la generación de empleo, utilizando técnicas simples en unidades económicas de menor porte. Posteriormente, y con diverso grado de dificultad, se avanzó hacia las producciones metalmecánicas y químicas, actividades que eran, a su vez, el núcleo del modelo fordista imperante en los países desarrollados. Obviamente, ello demandó un perfil tecnológico de mayor sofisticación, no siempre disponible en el mercado local. ¿Cuál era el sustento empresario?

A grandes rasgos, estos sectores descansaban preponderantemente sobre una base empresaria constituida principalmente por las empresas estatales (con una fuerte intervención militar) y las subsidiarias de las firmas extranjeras (ET). Aunque las firmas de capital nacional eran mayoritarias numéricamente -y con creciente impacto en el entramado ocupacional-, tenían, sin duda, una menor relevancia productiva.

Sumado a ello, a nivel externo, una larga serie de razones confluían para caracterizar al mercado tecnológico como escasamente competitivo, cerrándose de esta forma una de la alternativas de abastecimiento desde la óptica local.

De este modo, en el modelo sustitutivo se planteaba un nuevo rol para la tecnología (y necesariamente para el modelo científico que lo sustentaba) en el plano productivo. En términos económicos, lentamente el mercado tecnológico fue configurando una oferta y una demanda claramente diferenciadas de las emergentes del modelo agroexportador. Atento a las características propias de la tecnología como bien económico -imperfecta apropiabilidad, bien público, imperfecta difusión, externalidades, etc.-, ello demandaba -desde el punto de vista económico— la intervención estatal. Este fenómeno se acentuó cuando el modelo comenzó a mostrar algunos problemas específicos.

Por un lado, el avance hacia producciones más complejas en la trama industrial (insumos industriales, bienes de capital, etc.) requería de capitales, tecnología y *management* no disponibles en las magnitudes requeridas en el mercado local. Se trataba de actividades donde la economía local era fuertemente deficitaria en su relación con el exterior. Su desarrollo requería el dominio de tecnologías más complejas, así como de la incorporación de fuertes inversiones en activos físicos que, por otra parte, no siempre se encontraban disponibles en el mercado local e internacional.

Por otro lado, la dinámica agregada -crecimiento poco dinámico de las exportaciones primarias como contrapartida de la creciente absorción de divisas que efectuaba la industria- convergía en periódicos desbalances externos, que inducían a procesos cíclicos de crecimiento-crisis-recesión en el producto. Surgía claramente que tanto el agro como la industria debían tener una presencia más activa en los mercados externos para permitir una compatibilización entre las dinámicas microeconómicas y los aspectos agregados de la economía.

Atento al perfil de los problemas centrales, no resulta sorprendente que en la solución de cada uno de los desafíos -tanto para el modelo en su conjunto como para la industria e incluso para las firmas en particular- la tecnología aparecía nuevamente como un factor clave. Contar con éste permitiría, por ejemplo, incrementar la productividad del sector primario -y con ello los saldos exportables- o insertar masivamente a la industria en los mercados externos como forma de paliar las reducciones en el consumo interno.

Frente a ello existía una escasa oferta local, y un mercado internacional caracterizado por fuertes restricciones a su libre circulación y apropiación. Ello ocurría tanto a nivel industrial -el acceso a las tecnologías claves del acero y de otras producciones seriadas bajo el modelo fordista-, como en las actividades primarias -incorporación de técnicas de cultivos, semillas híbridas, etc.- (coherente en este caso con los albores de la denominada "revolución verde" que se estaba gestando en algunos países centrales).[6]

En definitiva, con diversas intensidades y en distintos momentos, los problemas del modelo sustitutivo hacían eclosión y tendían a perfilar una "demanda" por generación endógena de cierto tipo de tecno-

[6] Prebisch (1956), en un trabajo para el Banco Central de la República Argentina, respecto de los planes agroganaderos expresa: "Con tal propósito, se formará un Instituto que difunda rápidamente las buenas prácticas ya probadas en el país y las vigentes en países extranjeros de similares condiciones".

logia capaz de solucionar los ciclos de crecimiento/estancamiento, cuyas repercusiones alcanzaban incluso a otros ámbitos de las políticas públicas.

2.2. El modelo "tecnológico" asociado a la sustitución de importaciones

Los desafíos tecnológicos asociados al modelo sustitutivo motivaron múltiples acciones del sector público, tanto a nivel regulatorio (destinadas a reglar la generación y difus.ón -local e internacional- de tecnología) como institucional.

En el plano regulatorio la lógica del sistema replicaba el principio aplicado en el campo productivo: incentivos a la generación local con una fuerte restricción y control al ingreso de tecnología del exterior. La Ley de Transferencia de Tecnología es un claro indicador de estas políticas.

Complementariamente, surgieron y/o se consolidaron varias instituciones relacionadas con la CyT. En algunos casos ello respondió a la visión e iniciativa individual de investigadores y/o funcionarios públicos en el marco de la implementación de políticas estatales más amplias, mientras que en otros fue la respuesta a problemas o desafíos concretos provenientes del área productiva. No faltaron las asimilaciones a los modelos instrumentados en economías más desarrolladas (Oteiza, E., 1991).

Históricamente, las preocupaciones por el tema tecno-productivo en el plano industrial se resolvieron a través de la acción de las empresas estatales o de organismos específicos dentro de la Administración Pública. En este último caso, en 1949 se crea la Dirección Nacional de Materias Primas y, un año más tarde, la Dirección Nacional de Industrias, dependiente del Ministerio de Comercio e Industria. En la citada dirección funcionaba el Instituto Tecnológico. En igual sentido operaron algunas empresas estatales a través del establecimiento de laboratorios de control de calidad, que en el caso de las grandes empresas -Obras Sanitarias de la Nación, SEGBA, FFCC y principalmente YPF- pronto derivaron hacia tareas de investigación y desarrollo.[7]

[7] El grueso de los esfuerzos tecnológicos estuvo asociado al área del Ministerio de Defensa en acciones que conjugaban las ideas de autoabastecimiento para la Defensa y una fuerte ingerencia del poder militar en la esfera productiva.

En el plano agropecuario, la preocupación por incrementar la productividad a través de las mejoras tecnológicas reconoce tres antecendentes importantes desde inicios de los años cuarenta: el Instituto de Suelos (1943), el Instituto de Microbiología (1944) y el Instituto de Fitotecnia (1945) (Cereijido, M., 1992; Gutiérrez, M., 1991; Oteiza, E., 1991).

En cambio, el tema de la solución de los problemas energéticos guarda relación con la esfera militar sobre la base de la idea del dominio de la energía nuclear. Los primeros intentos se llevan a cabo bajo la órbita del Ministerio de Defensa, en el Centro Nacional de Radiación Atómica. La restructuración de este proyecto generó la Comisión Nacional de Energía Atómica (Mariscotti, M., 1984; CNEA, 1992; Gargiulo, G. y Martínez Vidal, C, 1984).

A su vez, en el plano científico, la articulación del sistema de generación de investigación en los institutos dependientes de la Universidad resultó ser insuficiente para impulsar el sistema en su conjunto. Teñidos de aspectos políticos, los intentos de avances en esta materia se circunscribieron al área del Ministerio de Educación, con la creación, en 1950, de una Dirección Nacional de Investigaciones Técnicas y posteriormente de un Departamento Nacional de Investigación en Ciencia y Técnica en 1953 (Cereijido, M., 1992; Houssay, B., 1972).

Todos estos esfuerzos institucionales desembocaron a fines de los años cincuenta en cuatro instituciones que se constituyeron en el eje central del sistema nacional del innovación: el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET).

A lo largo de los años se sumaron otras instituciones de menor relevancia en términos de recursos humanos y presupuestarios, también como respuesta a problemas sectoriales concretos, tendencia que también se reprodujo a nivel provincial e incluso municipal.

A nivel privado, y enfrentando un mercado internacional de tecnología con serias restricciones en lo atinente a las técnicas que sustentaban las producciones claves en el paradigma fordista, las "soluciones de mercado", desde la perspectiva empresaria, fueron el desarrollo de un "sendero" altamente indiosincrásico de aprendizaje y generación/adaptación -cambios menores mediante- de tecnologías menores. Operando exclusivamente para el mercado local, cuyo tamaño era sensiblemente inferior al requerido por la tecnología óptima, con una elevada protección y un nutrido sistema de promoción económica, pero

con un difícil acceso al mercado tecnológico extemo, el tamaño reducido de las firmas direccionó a la actividad tecnológica hacia los cambios menores.[8] Su evolución a lo largo de varias décadas derivó, en algunos casos, en la generación de acervos tecnológicos capaces de sustentar cierta competitividad de las colocaciones externas en economías de menor o similar desarrollo (Ablin, E. y Katz, J., 1976).

En suma, el modelo partía de una fuerte dependencia de la provisión externa de los componentes básicos de la tecnología sobre la cual operaba una activa tarea de adaptación por parte de las pequeñas firmas locales, a fin de adecuarla a las condiciones propias de la economía argentina y de su modelo de desarrollo. Teniendo siempre como referencia un contexto internacional caracterizado por un imperfecto funcionamiento del mercado tecnológico, el modelo se complementaba con la acción estatal a dos niveles: las empresas públicas y los organismos específicos de CyT. En este contexto, y sin pretender ahondar el análisis de la funcionalidad del sistema en su conjunto, y más allá de las especificidades e improntas asociadas con la personalidad e ideas de quienes las dirigieron durante sus primeros años, surgen algunos rasgos destacables:

• las 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, no existe desde sus inicios un marco legal que articule el accionar y fije pautas para la asignación de recursos tanto a nivel interinstitucional como entre programas y/o líneas de investigación en las instituciones. Por el contrario, cada una de éstas se diseñó y desarrolló, en la casi totalidad de los casos, en forma descentralizada (económica y administrativamente) y aislada de las restantes como respuesta a problemas o iniciativas de políticas puntuales;

• guardan una marcada similitud con las experiencias en el montaje de intervenciones similares ocurridas en los países europeos en los años de la posguerra (Oteiza, E., 1991);

• en muchos casos sus objetivos originales fueron difusos y generales, permitiendo cierta flexibilidad operativa que eventualmente desembocó en posteriores faltas de control y coordinación;

• no existió una coordinación adecuada entre el direccionamiento

[8] Una síntesis de dicha dinámica puede verse en los estudios efectuados en el programa BID-CEPAL (Katz, J., 1983).

de los esfuerzos privados y la acción estatal de estas organizaciones, al menos desde una perspectiva de largo plazo.

Como resultado, si bien se lograron avances de cierta significación, es probable que el conjunto de instituciones -más allá de los avatares políticos y de las restricciones económicas- haya operado por debajo de su potencial (Oszlak, O., 1986; PNUD, 1986). Lejos de conformar un sistema potenciador de las externalidades emergentes de los desarrollos de cada una de las instituciones, bajo los lineamientos generales de un proyecto articulador común, todo indica que las instituciones tendieron a operar de manera independiente y a menudo alejadas del campo productivo.[9]

2.3. Evolución y cambios en el escenario productivo

2.3.1. Las nuevas condiciones en el terreno tecno-productivo

A comienzos de los noventa, el análisis de la estructura y del comportamiento de la economía argentina, y en especial de su sector manufacturero, revela la presencia de profundas transformaciones que tienden a delinear un nuevo modelo de acumulación y distribución de la riqueza (Katz, J., 1986; Katz, J. y Kosacoff, B., 1989; Azpiazu, D. y Notcheff, H., 1994; Bisang, R. y Kosacoff, B., 1992; Schvarzer, J., 1992; Beccaria, L, 1992; FIEL, 1989). A grandes rasgos, estas modificaciones -que incluyen desde la estructura de la producción hasta la inserción externa de las firmas- puede abordarse como el resultado simultáneo de dos tendencias: los cambios ocurridos a nivel internacional y la dinámica y limitaciones propias que, a nivel local, tenía el modelo sustitutivo. La posterior implementación del denominado Plan de Convertibilidad profundizó algunos aspectos y dio relevancia inusitada a otros, confiriendo a los cambios que ya se proyectaban a lo largo de los ochenta una direccionalidad más definida y, en algunos aspectos, un alto grado de irreversibilidad.

[9] Es posible encontrar períodos donde el conjunto de instituciones funcionó mejor. A menudo ello se asocia más con la gestión personal que con los rasgos del entramado institucional; en todo caso, las interconexiones entre los integrantes del conjunto de instituciones (públicas y privadas) de CyT se verificó a través de algunos proyectos estatales que operaron como articuladores, pero no como resultado de la dinámica lógica que implica la existencia de un sistema.

Las nuevas condiciones internacionales

El eje de los cambios ocurridos a nivel internacional responde centralmente a la aparición coordinada de una serie de nuevas tecnologías, fenómeno que, desde el punto de vista local, es visualizado como un veloz desplazamiento de la frontera técnica internacional, la aparición de nuevas formas organizacionales y la redefinición de los espacios de competitividad de las firmas. Por su magnitud y potencialidad, lejos de conformar un proceso acabado, pasible de ser analizado con precisión, estas modificaciones están sujetas a cambios casi cotidianos. Siendo así, también es dable esperar que lo mismo ocurra con los nuevos modelos de producción que se están delineando y con los procesos de su difusión hacia economías menos desarrolladas.

Asumiendo que se trata de un análisis tentativo y reconociendo que la sistematización de estos cambios técnicos es pasible -por su complejidad- de múltiples errores, a grandes rasgos pueden identificarse tres grandes áreas:

a) la aparición de la electrónica aplicada al almacenamiento, el procesamiento y la transmisión de datos en tiempos y costos descendentes (OCDE, 1991; Azpiazu, D., Basualdo, E. y Notcheff, H., 1989);

b) el lanzamiento de nuevos productos (y materiales) de consumo masivo;

c) la sistematización y aplicación de técnicas organizacionales alternativas en la producción, cuya simplificación académica puede expresarse como el pasaje de la producción masiva, inflexible y homogénea (del fordismo) a esquemas productivos flexibles -en términos de productos y calificación de la mano de obra- orientados a segmentos específicos de la demanda (toyotismo) (Boyer, 1991; Best, M., 1989; Piore y Sabel, 1984). Un caso especial dentro de esta categoría es el desarrollo de nuevas tecnologías de procesos utilizados para la elaboración de bienes ya conocidos.[10]

A trazo grueso, la aparición simultánea de este conjunto de nuevas tecnologías en los países centrales contribuyó a modificar sustan-

[10] La magnitud de los cambios induce incluso a pensar en una cierta ampliación del contenido de la definición del vocablo tecnología, otorgándole ahora cierta relevancia a los aspectos organizacionales, de marketing y management. En otro sentido, la conformación de redes empresarias (tanto a nivel de grupos económicos como entre núcleos de producción por un lado y subcontratistas y vendedores por otro) conduce a replantear cuál es el agente económico relevante en la economía, su comportamiento, funcionalidad y forma de inserción internacional.

cialmente algunos aspectos claves, especialmente desde la perspectiva de las sociedades menos desarrolladas:

• la introducción de la informática replanteó el perfil de la mayoría de los procesos productivos. En ese sentido, por un lado, la difusión de la informática fue abriendo gran número de oportunidades de efectuar cambios adaptativos menores sobre procesos productivos ya probados, sin necesidad de efectuar localmente todo el desarrollo tecnológico en su conjunto (Peres, C, 1986; Soette, L. y Peres, C, 1985). Pero, por otro, implica un desafío de reconversión para las producciones ya existentes, especialmente en las empresas (países) *followers;*

• los cambios alcanzaron, además y de manera crucial, al complejo mundo de la producción, adaptación y difusión (entre firmas y países) de la tecnología;

• la introducción masiva y organizada de la informática posibilita, parcialmente, redefinir los esquemas organizacionales de las firmas, permitiendo una rápida interconexión con proveedores y demandantes[11] ubicados tanto local como internacionalmente. Sumado a ello, en el terreno productivo, los nuevos procesos de producción permiten -en una amplia gama de actividades- segmentar la producción sin incurrir en elevados costos. Ambos fenómenos confluyen en los denominados procesos de globalización de la economía: esto es, bajo ciertas condiciones la producción puede segmentarse en partes manufacturadas en diversas regiones, bajo la dirección de una sede central. Pero el ingreso a las "redes" mundiales no es un proceso sencillo, automático y neutro respecto de las condiciones iniciales;[12]

• con esquemas tecno-productivos de estas características necesariamente tiende a producirse un replanteo en el funcionamiento de las ET. En una versión inicial éstas se dirigían hacia espacios exteriores a fin de asegurarse la provisión de insumos, o de convertirse en "enclaves de exportación" de productos intensivos en el uso de los factores abundantes y baratos en el plano local. Posteriormente, ante el cierre de las fronteras por efecto de las restricciones al comercio durante los cincuenta la inversión directa se constituía en la única forma de

[11] Las tecnologías organizacionales *-just in time, kanban,* defecto cero, etc.- a la vez que son de importancia creciente en la definición de la competitividad de las firmas y los países, no son pasibles -por sus características- de ser patentables. En otras palabras, se revalorizan técnicas que escapan a los circuitos formales tradicionales y, por lo tanto, son de rápida difusión.

[12] Paralelamente, ello obliga al proveedor local a operar con estándares tecno-productivos idénticos a los internacionales, so pena de ser excluido de la red.

penetración en los mercados locales (Kosacoff, B., 1994). Finalmente, la posibilidad de universalización de la producción y el uso de las nuevas tecnologías replantea las estrategias de estas empresas ante la mayor apertura de los mercados locales y/o su paulatino agotamiento.

La conjunción de estos fenómenos abre un nuevo panorama en el mercado productivo y tecnológico externo. Aun considerando las limitaciones que imponen ciertas empresas (o países) para la difusión de algunos desarrollos clave, se tiende a conformar, al menos temporalmente, una oferta tecnológica menos restrictiva que, la vigente durante las décadas previas,[13] abriendo algunas posibilidades tanto de difusión de tecnologías (muchas de ellas intrínsecamente no patentables), su adaptación local, como de nuevas formas de inserción internacional. La sociedad local asiste a un brusco desplazamiento de la frontera técnica que, con sus riesgos y oportunidades, conduce al replanteo de las formas previas de intervención en el mercado tecnológico.

Las nuevas condiciones internas

A lo largo de las últimas décadas la economía argentina se caracterizó por la elevada inflación y el escaso crecimiento; recién en el último trienio tendieron a restablecerse los niveles de ocupación de la capacidad instalada de comienzos de los años setenta, a la vez que la economía operó con tasas de inflación similares a las vigentes en las economías centrales. En este contexto, se produjeron profundos cambios en la estructura productiva y en el marco regulatorio, tendientes a delinear un nuevo modelo de acumulación. La pérdida de hegemonía de la industria como factor de crecimiento y de ocupación, el eventual resurgimiento de las actividades "recursos naturales-intensivas" como eje del desarrollo, un perfil empresario liderado por los grupos económicos de capital nacional (GE) y las remozadas ET y la ma-

[13] Sin duda resulta una cuestión espinosa dilucidar si el mercado tecnológico mundial es actualmente más competitivo -y por ende más abierto a su difusión- que el vigente en el momento en que se inició el modelo sustitutivo. Inicialmente cabe destacar que la discusión debería plantearse para los mercados en los cuales la sociedad local tiene -por temas de escala y capacidad tecnológica mínima- posibilidades reales de acceso. Además, a diferencia de lo ocurrido en los cincuenta, existen empresas internacionales oferentes de tecnología desvinculadas de aquellas que se dedican a la producción. Finalmente, la introducción de la electrónica modifica sustancialmente los procedimientos de difusión de tecnología, con lo cual por un lado permite un efecto *catching up* más veloz y, por otro, lleva a los innovadores a incrementar los mecanismos para bloquear su difusión.

yor apertura de la economía a los flujos financieros y comerciales son, entre otras, las modificaciones de mayor relevancia.

De una larga lista de elementos que van configurando la nueva situación, algunos han tenido (y tienen) particular relevancia sobre la formación de un nuevo perfil tecnológico de la economía argentina. Entre los más destacados cabe mencionar:

a) el proceso de endeudamiento internacional y su posterior estatización, sumado a la reducción de las actividades productivas, confluyeron hacia el replanteo del rol del estado. Ello tuvo una repercusión directa sobre el modo de intervención en este mercado, a través de las reasignaciones presupuestarias que sustentan a las instituciones que operan en este ámbito;

b) simultáneamente con ello e íntimamente emparentado con la crisis del estado, a lo largo de los últimos años se produce la privatización del grueso de las empresas estatales que operaban en el campo industrial (Gerchunoff, R, 1992). Como consecuencia, desaparece una de las demandas "naturales" de los institutos públicos dedicados a la CyT. El tema tiene un aspecto adicional: varias de estas empresas desarrollaron oportunamente tareas de iyD, a la vez que establecieron equipos de investigación que superaban la actividad meramente productiva de las firmas;

c) otra cara del ajuste estatal que afecta el aspecto tecno-productivo está asociada con el abandono por el estado de los mecanismos financiero-promocionales;[14]

d) las modificaciones en la estructura del estado fueron acompañadas por otras no menos relevantes en el campo regulatorio. La liberación de los precios -entre ellos de la tasa de interés- y el desmantelamiento del grueso de los instrumentos de protección externa son dos elementos que tienden a una nueva configuración de los mercados. En una economía más desregulada, comienza a ejercerse la presión de los productos importados, bajo el marco de una economía -desde el punto de vista exportador e importador- más abierta. Se trata de la desaparición de uno de los instrumentos sustentadores del modelo de generación endógena de tecnología compatible con la estrategia sustitutiva.

En este aspecto merece un párrafo especial lo ocurrido con la legislación que regulaba el flujo de ingreso de tecnología (y el de egreso

[14] En particular con el cierre del BANADE (que marca el fin de una experiencia que nació en los cuarenta con el Banco de Fomento Industrial), se desactiva otro de los instrumentos que eventualmente se articulaba con la actividad tecnológica del complejo de CyT.

de regalías). Durante el período sustitutivo existió un conjunto de normas que operaban en el campo tecnológico siguiendo un dinámica similar a lo establecido en la producción: el estado tenía la facultad de restringir el ingreso de tecnologías que eran (o podían ser) desarrolladas localmente. Este esquema fue parcialmente desmontado en 1976 y modificado nuevamente en 1981; actualmente tiene cierta relevancia desde el punto de vista estadístico e impositivo (dado que las operaciones de transferencia de tecnología registradas oficialmente tienen un tratamiento impositivo especial cuando se efectúan los pagos al exterior);

e) en este marco -una economía más abierta y un estado en retirada de las actividades productivas- también existe un replanteo del perfil de los agentes económicos privados. Así, mientras que a lo largo de la etapa de sustitución el eje giraba en torno de las empresas estatales, las ET (orientadas casi exclusivamente hacia el protegido mercado local) y, en menor medida, las Pymes, a comienzos de los años noventa el panorama tiene perfiles claramente diferentes. Por un lado, un grupo acotado de empresas medianas se transformó, por diversas vías, en un conjunto de GE con niveles de facturación mínimamente compatibles con los estándares mundiales. Por su dinámica y tamaño tienen un funcionamiento particular que incide sobre su conducta tecnológica.[15] Por otro lado, el grueso de las ET replanteó su actividad y ante el agotamiento del mercado interno y la apertura de la economía revén su estrategia de inserción internacional. En un proceso aún en gestación -emparentado con el Mercosur- algunas de estas empresas se volvieron fuertes exportadoras de partes y piezas en el marco del proceso de globalización de la casa matriz (en algunos casos involucrando empresas de capital nacional, ya sea como socios o como subcontratistas) (Kosacoff, B., 1994);

f) la conjunción de un replanteo en el tamaño y la dinámica de las empresas locales sumado a una mayor apertura tanto importadora como exportadora (Bisang, R. y Kosacoff, B., 1992) enfrenta a las firmas con la necesidad de competir en los mercados internacionales. En ello reaparece la tecnología como uno de los factores claves sobre los cuales se asienta la inserción externa de las firmas;

[15] Asociaciones con operadores extranjeros para explotar empresas públicas sujetas a privatización, exportaciones de partes y piezas, acuerdos de complementacion empresaria y la integración de redes de producción son algunas de las acciones que tienen una clara connotación desde el punto de vista tecno-productivo: el ingreso a los mercados globalizados con los requerimientos tecnológicos que ello supone (Basualdo, E., 1986; Bisang, R., 1994).

g) finalmente, los cambios estructurales derivaron en un replanteo de los sectores dinámicos sobre los cuales pivotea la economía argentina y con ello varía la demanda tecnológica de las firmas. En ese sentido, los sectores que se destacaron a lo largo de los ochenta -aceites vegetales, aluminio, papel y celulosa, siderurgia, etc.- se asentaron sobre dos características centrales: 1) el grueso de los componentes tecnológicos provino del exterior, con un escaso retraso respecto de los desarrollos internacionales;[16] 2) se trata de funciones de producción intensivas en el uso de algunos de los recursos naturales abundantes en el país (tierra, gas, petróleo, etc.). La reactivación del consumo interno operada en el primer trienio de los noventa, junto a algunas legislaciones particulares (como el régimen automotriz y otros contenidos en los pliegos de las licitaciones de privatizaciones), dinamizaron algunas producciones cuyos núcleos productivos datan de los años sesenta (automotriz, artículos para el hogar, algunos servicios, etc.), aunque a partir de una estructura productiva más desintegrada en lo referido a su articulación con subcontratistas locales;

h) varias de estas actividades tienen como sustento común cierta ampliación de las fronteras de recursos naturales ocurrida en las últimas décadas. El caso de mayor relevancia fue el de la incorporación al sistema productivo de las reservas gasíferas, hecho que devino en una modificación en los precios relativos de la energía (además de su uso como insumo en la petroquímica). Obviamente, ello repercutirá sobre la política nuclear, al aparecer un ventajoso competidor en la disyuntiva de mediano plazo por generar energía a través de petróleo, fisión nuclear o centrales hidroeléctricas.[17] Otros casos son la pesca, la extracción de petróleo, la forestación y la minería.

Otros, en cambio, compatibilizan algunas inversiones an activos fijos y tecnologías "blandas" con equipos de más de tres décadas de antigüedad. Recogen, sin duda, las capacidades laborales y tecnológicas "construidas" durante la vigencia del modelo sustitutivo.

[16] La forma en que se desarrolló el proceso de inversión en estos sectores no fue neutra para las instituciones locales de CyT. Así, en la medida en que casi todos estos avances contaban con sistemas de promoción y recayeron sobre la incorporación de activos fijos, a las empresas les resultó conveniente vincularse tecnológicamente con los proveedores internacionales de bienes de capital.

[17] El tema abre un interrogante sobre una de las instituciones más antiguas en el campo de la CyT en la Argentina: la CNEA. Ocurre que el costo de producir energía a través del gas reintroduce la discusión acerca de la conveniencia de generar electricidad a través del tema nuclear.

Sintetizando, los cambios ocurridos en los ochenta y las modificaciones introducidas en el primer bienio del noventa parecen conducir a la conformación de un nuevo perfil productivo, en el cual los recursos naturales y los servicios tienden a remplazar a la industria como generadora del dinamismo productivo. Sin embargo, los cambios no se agotan allí sino que permean a lo largo de otros temas, tales como el rol del estado como regulador y productor y el perfil de los agentes económicos relevantes del sector industrial. En el marco de una economía que (con distintas velocidades entre sectores) se reinserta en el contexto internacional, tienden a modificarse tanto la dinámica tecnológica de los remozados agentes económicos (caracterizados ahora por niveles mínimos de acumulación de acervos tecnológicos y económicos), así como los marcos regulatorios que sustentan dicha actividad.

Desde esta perspectiva retornamos a los temas iniciales. ¿Cuál es el mejor "set" de regulaciones e instituciones disponible para una eficaz intervención en el "mercado" tecnológico con vistas a la reinserción de la Argentina en el contexto de una economía globalizada? Esto abre una amplia gama de temas referidos a las aristas de la "cara" tecnológica del modelo que se está delineando: ¿cuál será la conducta tecnológica de los GE y las ET en las próximas décadas? Su eventual dinamismo en este campo -sobre el cual se construirá la competitividad genuina-, ¿se transmitirá hacia el resto de los agentes económicos -envueltos en los típicos problemas de escala e información que inhiben buena parte de los desarrollos en esta materia? ¿Se replicará el modelo previo, donde el sector público sustentaba el grueso del gasto en CyT, o el esquema evolucionará hacia una participación más equitativa entre sector público y privado, como ocurre en la mayoría de las economías desarrolladas? Finalmente, y sin que ello agote la lista de interrogantes que plantea el tema, cabe preguntarse cómo evolucionará el "set" de instituciones públicas dedicadas a CyT a fin de adecuarse a las nuevas condiciones productivas.

Cualquier respuesta a estos interrogantes tiene desde ya cierta dosis de audacia y de especulación, pero ineludiblemente remite a los rasgos centrales de las instituciones y las regulaciones ya existentes en el plano tecnológico. En la próxima sección, el eje analítico residirá precisamente en una descripción aproximada del conjunto de instituciones de CyT con que actualmente cuenta la Argentina. El rescate de los aspectos positivos de éstas y la corrección de sus deficiencias es, sin duda, el punto de partida para las políticas públicas que apunten a incrementar la competitividad del sector productivo local.

3. Punto de partida: las instituciones científico-tecnológicas de la Argentina

3.1. Composición e interrelaciones: ¿un sistema nacional de innovación?

La contracara tecnológica del modelo sustitutivo se articuló a partir de un nutrido conjunto de instituciones y legislaciones que reglaron el flujo de transferencia (interno y externo) de tecnología. A nivel institucional, a comienzos de los noventa existe una larga lista de instituciones locales relacionadas con las actividades de CyT. Un relevamiento más o menos exhaustivo del tema, efectuado en la segunda mitad de los años ochenta (SECYT, 1989), señalaba la presencia de alrededor de 1.900 unidades dedicadas a estas tareas, como fruto de la acumulación descentralizada de diversas instituciones públicas y semipúblicas que operan tanto en la órbita nacional como en la provincial y/o municipal. Estimaciones más recientes indican la existencia de por lo menos 400 instituciones públicas de cierto relieve que operan en el terreno científico y tecnológico.

El núcleo central de estas instituciones es de carácter nacional, ya que dependen presupuestaria y jurisdiccionalmente de diversos estamentos del Poder Ejecutivo de la Nación. En este ámbito, y a pesar de la existencia de un gran número de instituciones, el grueso de la actividad queda acotado a un conjunto relativamente reducido, que funciona desde hace más de tres décadas: el CONICET, el INTI, el INTA y la CNEA. Estas cuatro instituciones concentran más de las cuatro quintas partes de los recursos humanos y monetarios del sistema en su conjunto.

Como se desprende de sus denominaciones, son organismos con un alto grado de especificidad en sus operatorias en el plano tecnológico, que, compartiendo su carácter de *autárquicos* desde el punto de vista organizacional, mantienen una clara vinculación con el Poder Ejecutivo Nacional (véase Cuadro 1).

En efecto, tanto la CNEA como el CONICET reportan -directa o indirectamente- a la Presidencia de la Nación, ya sea en forma directa o a través de alguna de las secretarías de estado. A su vez, la tercera de las instituciones -el INTI- guarda una estrecha relación con la Secretaría de Industria. Algo similar ocurre con la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca con respecto al Ministerio de Salud (y las respectivas instituciones que de ellos dependen, como el INIDEP O algunos de los hospitales públicos que, además de sus tareas habituales, efectúan algún tipo de investigación).

Cuadro 1. Principales Instituciones de Ciencia y Tecnología

Presidencia de la Nación	SECYT	Museo de Cs. Naturales Inst. de Hielo Continentales Pat. Instituto Tecnológico de Chascomús Fundación Miguel Lillo CONICET Programas específicos
	Sec. de Medio Ambiente	Inst. Nacional de Cs. y Técnicas Hídricas Adm. de Parques Nacionales
	Sec. de Agricult. Ganad, y Pesca (MEyoysp)	INIDEP INTA
	Sec. de Industria (MEyoysp)	INTI Instituto Nacional de Vitivinicultura Inst. Nacional de Prevención Sísmica
	Ministerio de Defensa	DGFM CITEFA Inst. Antartico Argentino Inst. Geográfico Militar Servicio de Hidrografía Naval Servicio Naval de lyD Servicio Meteorológico Nacional
	Ministerio de Salud	Inst. Nacional de Microbiología Inst. Nacional de Invest. del Chagas ANMAT Inst. Nacional de Epidemiología Inst. Nacional de Genética Médica Centro Nacional de Parasitología
	Ministerio de Educación	Universidades Nacionales Universidades Privadas
	Comisión Nacional de Energía Atómica	
	Comisión Nacional de Actividades Espaciales	

Nota: MEyoysp: Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos. Se consideran únicamente los organismos más relevantes. En el caso de algunas provincias (Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe, etc.) se reproduce una jerarquía similar a la nacional (entes dependientes del PE y organismos descentralizados). No se consideran los desprendimientos (institucionales y empresarios) de algunas instituciones de CyT (caso del CONICET y los Institutos o la CNEA).

Fuente: Bisang, R., 1994.

Por su parte, de estas instituciones se desprenden otras, ya sea a través de la participación accionaria en empresas -como en el caso de las firmas satélites de la CNEA-, o de institutos dependientes, tanto formal como financieramente, de un ente principal -el caso paradigmático en esta categoría es la acción del CONICET-.

Sumado a ello existe una multiplicidad de instituciones que operan en otros ámbitos. Estas pueden clasificarse en diversas categorías:

• la primera de ellas está conformada por entes provinciales o municipales. En ese sentido, resulta destacable la existencia de dependencias -con diversos rangos- en la mayoría de las provincias, dedicadas a las tareas de CyT. Ello se verifica tanto a nivel de los poderes ejecutivos provinciales (vía secretarías, subsecretarías, etc.) como de organismos autónomos dedicados a la investigación científica. Independientemente de la magnitud de estos emprendimientos y de su potencialidad futura, también en estos casos se verifica una amplia gama de emprendimientos conjuntos, tanto entre entes descentralizados y algunos estamentos de las administraciones provinciales, como entre las instituciones provinciales y sus referentes nacionales (en este ámbito, el CONICET y el INTI aparecen como las instituciones más proclives a viabilizar actividades, programas e incluso organismos conjuntos);

• la segunda categoría se compone de una serie de organizaciones no gubernamentales (ONGS). Componen este grupo -que no será examinado con detalle en el presente trabajo- la actividad de las fundaciones[18] y otras asociaciones civiles sin fines de lucro, así como emprendimientos impulsados desde la esfera privada destinados a favorecer la iniciativa de investigadores y/o el despegue de potenciales pequeños empresarios innovadores (como el caso de EMPRETEC, UBATEC, etcétera);

• de manera complementaria a esta estructura nacional, provincial y de organizaciones no gubernamentales dedicadas a la CyT, se suma otro ámbito -de magnitud destacable- donde se desarrollan tareas de este tipo: la Universidad. En realidad no se trata de un ente uniforme, sino, como bien se desprende de los datos presupuestarios nacionales, de una estructura conformada por la acción de 31 universida-

[18] Un capítulo de análisis especial merecería el caso de las fundaciones dedicadas a la CyT en la Argentina. Si bien resulta un campo de difícil aproximación dada la carencia de datos, cabe señalar que se han identificado por lo menos unas 70 instituciones de este tipo que declaran tener como objetivo la investigación científica y -en unos pocos casos- el desarrollo y la difusión de tecnologías específicas. Por lo general, sus campos de acción están orientados casi con exclusividad en dos áreas: las ciencias médicas y, en menor medida, las ciencias sociales.

des estatales autónomas, cada una de las cuales tiene un presupuesto asignado a la tareas de CyT. Debido a su conformación, tanto la asignación de recursos para tal finalidad como la fijación de las líneas de actividad y sus mecanismos de control y coordinación, escapan de la órbita de las autoridades gubernamentales nacionales o provinciales. Por el contrario, responden a la decisión de cada una de las universidades en cuanto a la forma de asignación de dichos presupuestos. *En otras palabras, en la práctica están habilitadas para funcionar como centros autónomos en CyT.* De esta forma, y aun reconociendo que en algunos casos existen convenios que relacionan a los entes nacionales con las universidades, la actividad de estas últimas tiende, en su conjunto e individualmente, a operar independientemente del conjunto de instituciones de CyT a nivel nacional (Bisang, R., 1994);

• finalmente, cabe señalar la existencia de instituciones gubernamentales -tanto a nivel de administración central como provinciales- que centralmente tienen otras finalidades funcionales -como la educación, el control de normas de calidad, etc.- pero que parcialmente pueden efectuar tareas de investigación y desarrollo relacionadas con el tema tecnológico. Es decir, son entes que si bien no tienen como objetivo central las tareas de CyT, marginalmente se ocupan de ellas y en algunos casos alcanzan cierta relevancia. En la estructura formal de la Administración Pública dependen de ministerios no ligados directamente con la producción (como Salud Pública y/o Educación), pero que indudablemente operan en el terrreno de la iyD. En algunos casos, como en el de los institutos dependientes del Ministerio de Salud Pública (es el caso del Instituto Malbrán), funcionan como unidades centrípetas.[19]

En este complejo surge nítidamente la inexistencia de un marco legal e institucional que actúe como ente de coordinación global tendiendo a cohesionar a las instituciones y a engarzarlas en un plan de actividad contenedor de largo plazo. Adviértase que éste es un tema crucial habida cuenta de las externalidades y rasgos de bien público que tiene la CyT desde la perspectiva económica.

Diversos han sido los pasos que desde una visión de mayor alcance la sociedad local ha delineado como respuesta al accionar individual

[19] Se retroalimentan en un círculo de investigación-producción-consumo en el interior del sector público. Notablemente, se trata de instituciones de larga data en actividades específicas -producción de vacunas, investigaciones sobre enfermedades concretas, etc.- que, si bien han desarrollado una exitosa tarea, operan generalmente divorciadas del campo de la producción privada (a menudo bajo la idea del asistencialismo del hospital público) y del sistema de CyT global.

de estas instituciones. Las "soluciones" que se han ido acumulando a lo largo del tiempo para encolumnar a los distintos entes en pos de objetivos comunes, a fin de ganar racionalidad y eficiencia en el gasto, no siempre respondieron a un esquema global premeditado sino que, en la generalidad de los casos, fueron intentos aislados con cierta repercusión sólo temporal. Estos esfuerzos abarcaron distintos niveles[20] y se canalizaron bajo formas institucionales específicas:

a) a nivel de gobierno central, se trató de coordinar al conjunto de las instituciones a través de la creación de una instancia de coordinación superior: la Secretaría de Ciencia y Técnica. Su origen -en 1969, es decir *más de una década después de la creación del INTI, el INTA, la CNEA y el CONICET-* fue un desprendimiento del CONICET: la Secretaría del Consejo Nacional de Ciencia y Técnica (dependiente de la Presidencia de ía Nación). Posteriormente ésta fue remplazada (entre 1972 y 1973) por la Subsecretaría de Ciencia y Técnica, dependiente ahora de la Secretaria de Planeamiento. Nuevas modificaciones entre 1973 y 1982 hicieron depender a este organismo (en el primero de los casos con rango de Secretaría) del Ministerio de Cultura y Educación. Ello fue así hasta 1989, con un pequeño interregno entre 1982/1983, donde nuevamente dependió de la Presidencia de la Nación. Finalmente, desde 1989 y con rango de secretaría, depende de la Presidencia de la Nación.

Pero más allá de la dependencia funcional -que marca la interrelación, al menos formal, con los sectores usuarios o las instancias de programación pública-, en los hechos su capacidad de coordinación queda acotada por dos motivos:

• su ámbito de acción se reduce a las entidades públicas dependientes del gobierno nacional, dejando de lado a los organismos provinciales y a las organizaciones no gubernamentales;

• el mecanismo presupuestario de soporte a las instituciones públicas de CyT.[21] En efecto, los principales organismos de CyT discu-

[20] Resulta destacable la percepción del problema desde la lógica de quienes diseñaron cada una de las instituciones más relevantes. Repasando los objetivos iniciales de la CNEA, el INTI y el CONICET (en algunos casos de sus modificaciones posteriores), siempre está presente como función específica la de "establecer vínculos de intercambios con otras instituciones" y "coordinar los esfuerzos institucionales en el campo de la CyT', pero desde la posición de una institución y no desde la perspectiva del conjunto.

[21] A su vez, la mencionada Secretaría dispone de fondos propios que asigna a programas específicos. Ocurre que con ello se convierte, simultáneamente, en instancia de coordinación y ejecución de programas de CyT.

ten sus presupuestos de manera autónoma con el Ministerio de Economía y tienen partidas específicas que no dependen de la Secretaría de Ciencia y Técnica. De esta forma, los sistemas de fijación de objetivos y de control del gasto quedan acotados, en la mayoría de los casos, a las propuestas del propio organismo, sin interacción con sus pares ni con coordinaciones superiores a nivel de la Secretaría de CyT;

b) otra instancia de coordinación consiste en un organismo *adhoc* desde la perspectiva federal. En ese sentido, la reciente sanción de una Ley de Fomento a la Innovación Tecnológica implica la conformación de otro ente superior: el Consejo Federal Asesor (COFEA). Este organismo -presidido por la Secretaría de Ciencia y Técnica e integrado por representantes de las provincias- opera como distribuidor de una serie de fondos recaudados en virtud de la mencionada ley, y se convierte, en parte, en coordinador de las actividades provinciales en la materia. Nuevamente el ámbito de acción es parcial, ya que dicha institución no tiene jurisdicción ni mecanismos formales de vinculación ni dependencias jerárquicas con las organizaciones más relevantes del conjunto de instituciones de CyT;

c) finalmente, existen una serie de acciones "horizontales" de coordinación que el propio sistema ha ido delineando a lo largo del tiempo. A menudo este esquema adopta la figura del "convenio" entre distintas instituciones de corte público (a nivel estatal y/o provincial) y privado. En algunos casos forma parte de esfuerzos de largo plazo y da lugar a la creación de centros o nuevas instituciones con estructuras financieras y operativas propias. Los actores principales son las universidades, el CONICET y, en menor medida, el INTI, la CNEA y los gobiernos provinciales.

Como puede observarse, aun sin haber ingresado en el análisis de los aspectos económicos, la multiplicidad de instituciones, su génesis temporal y las múltiples jurisdicciones administrativas, casi necesariamente desembocan en problemas de superposición de objetivos y duplicación de esfuerzos. Esto es, la conformación estructural del conjunto de instituciones introduce una dinámica funcional que -independientemente de la excelencia de algunos entes y de la calidad de los investigadores- abre serias dudas respecto de la eficiencia del sistema en su conjunto. En otros términos, la conformación estructural de las instituciones plantea algunos problemas iniciales respecto de la eficiencia de los mecanismos de intervención, aun concidiendo en su necesidad ante las distorsiones "naturales" que plantea el mercado tecnológico.

3.2. Objetivos y especificidades

A grandes rasgos, de la lectura de las denominaciones de las instituciones se desprende la presencia de una variada gama de objetivos.

Por un lado, existen instituciones con diversas finalidades aun dentro del tema de CyT. Una primera división surge entre aquéllas dedicadas preponderantemente a la ciencia, respecto de aquéllas orientadas mayormente a la tecnología. Sin embargo, varias de ellas operan de manera simultánea en ambas actividades (como el CONICET y/o la CNEA, que incluso incursiona en la producción). Aun reconociendo la tenue línea divisoria entre ambas actividades, resulta destacable en tal sentido que, a diferencia de otras experiencias internacionales, estas instituciones orienten parte de sus esfuerzos hacia la generación de ciencia, cuando originalmente todo parece indicar que este campo de investigación es el ámbito natural de la Universidad o de los institutos especializados vinculados a ella. Por el contrario, otras instituciones de larga data están orientadas casi con exclusividad a la generación y difusión de tecnología. Los casos del INTA y del INTI son por demás elocuentes.

Por otro lado, existe una marcada especialización temática en este tipo de instituciones. Así, el INTI apunta hacia la producción manufacturera, mientras que el INTA lo hace al sector agropecuario. Más aun, en el interior de estas instituciones existen áreas más desarrolladas en detrimento de otras virtualmente inexplotadas. Otras instituciones de menor porte, como el Instituto Nacional de Investigaciones Pesqueras (INIDEP) O el Instituto Nacional de Ciencias y Técnicas Hídricas (INCYTH), también exhiben un alto grado de especialización.[22] Quizás el caso de mayor relevancia sea, sin duda, la CNEA, cuya actividad gira en torno de los temas nucleares.

Se trata de instituciones cuyo campo de acción está acotado a una actividad o sector, por lo cual su dinamismo queda indudablemente asociado a la marcha del mismo. La elección del campo de actividad -especialmente en el plano tecnológico- guarda relación con algunas debilidades del modelo sustitutivo. Así, la CNEA -más allá de su costado estratégico-militar- aparecía como una posible solución a las restricciones energéticas que afectaban a la economía local en dicho período. A

[22] En muchos casos, y adelantándonos en el análisis, esta especialización deja campos productivos sin asistencia simultáneamente con otros en que se verifica duplicación de tareas. Un claro ejemplo de esto último es la producción agroindustrial, donde tanto el INTA como el INTI y varias instituciones menores tienen algún grado de injerencia programática.

su vez, el modelo global de funcionamiento -sector manufacturero fuertemente demandante de divisas versus sector primario claramente exportador, pero a un ritmo menor del deseado- devenía en la necesidad de contar con un fuerte impulso a la productividad de este último, capaz de compatibilizar de manera simultánea un mayor requerimiento interno (dado el incremento en el consumo) y las condiciones más competitivas reinantes en los mercados externos. En el caso del INTI, el incipiente desarrollo metalmecánico y de otras producciones generaba demandas tecno-productivas que, tanto el entorno privado local como el internacional, no satisfacían de manera natural en forma plena. Complementariamente, a menudo el diseño de planes de desarrollo -una constante a lo largo del período sustitutivo- operaba como eventuales demandantes de tecnología, especialmente cuando se coordinaban las fases de dirección política con las instituciones tecnológicas.

Sumado a las eventuales asincronías existentes acerca del campo de actividad donde deben intervenir las instituciones tecnológicas en función de la nueva conformación tecno-productiva local e internacional, es relevante examinar el contenido del término "tecnología". Interesa no sólo reexaminar las actividades hacia las cuales se orientó la intervención estatal en el plano tecnológico, sino también el significado concreto que, a nivel operativo, se le da al término tecnología.

El tema guarda cierta relevancia dado que de la definición específica de este concepto depende el tipo de actividad que desarrollará la institución y, de ello, la forma de organización y la magnitud de los recursos involucrados más adecuados para alcanzar los objetivos propuestos. Recordemos en este sentido que las últimas décadas han sido plenas en la aparición de nuevas tecnologías de producto y proceso y fundamentalmente en su forma de generación y difusión.

Inicialmente puede plantearse la intervención apuntando hacia la *producción* de técnicas: esto es, a desarrollar una serie de soluciones "ingenieriles" como respuesta a problemas concretos de cierta envergadura. Se sostiene que el mercado (o las empresas) no genera el nivel óptimo de estas "soluciones" dado el riesgo de las investigaciones, la magnitud de los períodos de desarrollo, los elevados costos de desarrollo, etc. Con este tipo de definición la intervención tiende a materializarse a través de instituciones preponderantemente aisladas de la producción y con una infraestructura que necesariamente debe ser de cierta magnitud. Desarrollos técnicos de cierta relevancia requieren la centralización de una masa crítica de personal en torno a un proyecto con cierto soporte relevante de equipamiento, durante un lapso prolongado de tiempo. Ello tiende a generar instituciones estables, con

gran cantidad de personal y equipamiento, cuya operatoria es fuertemente centrípeta en pos de un objetivo predeterminado y concreto.

Posiblemente el replanteo de estas instituciones hacia otras actividades tecnológicas, como la solución de problemas específicos asociados con demandas concretas emergentes de la producción *(trouble shooting),* el "desarme de paquetes tecnológicos" y, en general, la asistencia al sector productivo, signifique un segundo estadio que demande otra conformación organizacional. En ese sentido, se requiere, por un lado, de cierta descentralización operativa que permita una cobertura nacional y, por otro, de organizaciones más flexibles en términos de objetivos y funcionamiento. Se trata de entidades capaces de generar sinergias y de adaptarse rápidamente tanto al modelo general como a las demandas individuales. En este caso, se refiere a *la producción de cambios tecnológicos menores,* asociados a la solución de problemas emergentes de la producción que ya opera con una tecnología estándar.

Finalmente, un tercer estadio se formaliza cuando el objetivo es, esencialmente, la *difusión de tecnologías,* independientemente de sus características ("blandas" -información, management, organización, etc.- o "duras"). En este caso, las formas de organización más adecuadas con tales conceptos tecnológicos giran en torno a entes flexibles, con programas acotados en el tiempo, de tamaño reducido y con capacidad de respuestas rápidas. Es decir, instituciones que sin delegar la direccionalidad del objetivo tecnológico, puedan operar con pocos recursos e integrarse rápidamente a la producción y que sean capaces de generar fuerzas centrípetas de difusión de la tecnología.

Desde esta taxonomía, ¿cuál es el perfil actual del conjunto de las instituciones tecnológicas argentinas, recordando que las mismas encontraron su génesis en la etapa del desarrollo sustitutivo?

Es probable que desde una visión global los organismos hayan seguido el orden antes expuesto: esto es, el grueso de las instituciones funciona con estructuras destinadas a la generación de tecnologías "duras", algunas adiciones parciales posteriores apuntaron a la descentralización y cierta vinculación con el medio productivo orientada hacia los denominados "cambios menores" y finalmente hay esfuerzos aislados que apuntan a la difusión/generación de "tecnologías blandas".[23]

[23] Ello permite delinear una hipótesis acerca de una interpretación de las razones que subyacen a la eventual ineficiencia del accionar de las instituciones de CyT en la Argentina. Se sostiene que dichas instituciones fueron generadas y modeladas bajo la idea de *producir* ciencia y técnica como lo aconsejaban las carencias del modelo sustitutivo y los rasgos centrales del contexto internacional vigentes

Así, aun reconociendo que en casos específicos -como el CONICET y los problemas que plantea la generación de ciencia básica- ello respondió a la especificidad del tema, otras instituciones fueron modeladas bajo el concepto primario: la CNEA y en menor medida el INTI son claros ejemplos de ello, tanto en sus temáticas de desarrollo como en sus formas de organización. Sin embargo, lo lábil de los objetivos permitió que dichas instituciones *incorporaran* a lo largo del tiempo otras alternativas capaces de cubrir los cambios tecnológicos menores y los temas de difusión de tecnología. Aun así:

a) estos cambios son marginales y el grueso de las instituciones siguen con los esquemas previos, basados preponderantemente en la "producción" de tecnologías duras. Nótese, además, que para los institutos específicos -como el INIDEP, la CNEA e incluso los centros del INTI o los institutos del CONICET- el límite de los cambios radica en la rigidez de la actividad central elegida en sus comienzos;

b) las modificaciones introducidas -replanteo de los fondos del CONICET, creación de centros ATI en el INTI, apertura de la CNEA hacia la producción, etc.- siempre funcionaron como adicionales al esquema central. *Esto es, no desplazaron en personal y uso de recursos económicos la forma organizacional previa. Su resultado fue el crecimiento desarticulado de las instituciones, más que su reorientación programada.*[24]

De esta forma, en la mayoría de los casos, el conjunto de instituciones refleja una concepción tecnológica muy cercana a la solución de problemas "ingenieriles" en el terreno de los grandes cambios. El esquema, generador de instituciones centrípetas, quedó confinado a instituciones con temáticas rígidas como una respuesta a los desafíos -locales e internacionales- que generaba el modelo sustitutivo.[25]

en dicho momento; ello derivó en organizaciones "piramidales" y con funcionamiento centrípeto que -independientemente de sus éxitos- se aislaron del sistema productivo. Resulta casi obvio que este tipo de instituciones no es plenamente funcional cuando se examinan los requerimientos actuales del sistema productivo, donde se incorporan otros conceptos de tecnología, a la vez que hay notables modificaciones en el escenario tecno-productivo privado local e internacional (Bisang, R., 1994).

[24] En el caso argentino no existen muchos antecedentes de "desmontaje" de este tipo de instituciones a lo largo de los últimos cuarenta años, sino que, por el contrario, se verifica un crecimiento hasta fines de los años ochenta.

[25] Una interpretación de este tipo es además coherente con la dinámica de establecer esfuerzos marginales -vía convenios, instituciones conjuntas y/o programas de trabajo específicos- por parte de las principales instituciones, en un intento por incorporar nuevos conceptos de tecnologías sin desprenderse de la organización inicial.

Sintetizando. Aun con desajustes, las temáticas hacia las que apuntaron inicialmente -y, con diversas intensidades, a lo largo de su posterior desarrollo- las instituciones de ciencia y tecnología, especialmente estas últimas, guardaban un cierta correlación con el modelo sustitutivo de desarrollo. Sumado a ello, las restricciones al acceso externo y las limitaciones de la casi inexistente oferta local derivaron en la mayor incidencia en esfuerzos tendientes al desarrollo técnico. Ello se materializó en instituciones estables, con dotaciones crecientemente relevantes de capital humano y físico, caracterizadas por estructuras poco dinámicas y altamente verticalizadas. El tema abre un gran interrogante -desde la óptica social actual- cuando estos sectores y/o actividades específicas, por razones endógenas y/o exógenas, sufren mutaciones de consideración (nuevas condiciones en los mercados tecnológicos internacionales, cambios en la forma de producir y difundir tecnologías, eventuales nuevos modelos de producción científica, etc.) que ponen en tela de juicio, no la necesidad de intervenir el mercado tecnológico con legislaciones e instituciones, sino la forma de organización institucional y sus objetivos operativos y sectoriales.

3.3. Recursos

3.3.1. Recursos humanos[1]

Como resultado de un proceso de formación de instituciones que lleva más de cuarenta años, a comienzos de la década de los noventa las instituciones más relevantes en el campo de la CyT de la Argentina exhibían un nivel ocupacional superior a las 30 mil personas.[26]

[26] La aproximación al esfuerzo tecnológico que efectúa una sociedad a través del análisis de la conformación del recurso humano involucrado en las instituciones públicas amerita algunas advertencias. Inicialmente, cabe consignar la inexistencia de una definición taxativa del campo operacional de estos agentes a partir de lo difusa que es la propia definición del fenómeno de CyT. Además, es probable que en varios casos se efectúen simultáneamente tareas de Investigación y Desarrollo (IyD) con otras de corte comercial o específicas de la institución. Finalmente, y como resultado de la desarticulación del complejo de CyT, no existen bases de datos centralizadas y completas referidas al recurso humano. En ese sentido, se recurrió a diversas fuentes para reconstruir lo ocurrido a lo largo de los últimos años. Un avance en esa dirección es, sin duda, la reciente inclusión en el Presupuesto de Gastos y Recursos de la Nación del número de cargos cuya remuneración depende del estado nacional. Ello permite aproximarse, en parte, al menos en su límite Inferior, a la cantidad de personas que se dedican al tema de CyT. Quedan excluidos sin embargo el empleo en dicha área a nivel provincial y/o municipal.

¿Cuál es la importancia relativa de estas dotaciones de personal en el marco de las instituciones públicas que a nivel del gobierno nacional se dedican a los temas económicos? A la luz de la actual dotación de personal del sector público, el complejo de CyT tiene un nivel de empleo largamente superior al registrado por otros estamentos de la administración pública también relacionados con las actividades productivas. Así, por ejemplo, el Presupuesto de Gastos de la Nación prevé una dotación de 541 personas para la Secretaría de Industria y Comercio, mientras que el INTI cuenta aproximadamente con el doble. Algo similar ocurre con la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca y con el INTA: mientras la primera tiene asignadas alrededor de 570 personas, la institución asociada al tema tecnológico supera las 4.000 personas[27] (véase Cuadro 2).

Centrando ahora el análisis en la conformación del complejo de CyT, los datos revelan una marcada preminencia del CONICET, a punto tal que las 6.854 personas que lo integran constituyen casi el 35% del personal total en CyT. Cabe destacar que poco más de la mitad (3.511) son investigadores.

En orden de prioridad de acuerdo con la dotación de personal le sigue el INTA, que, con 4.240 personas, da cuenta del 20% de la ocupación. Otra institución -el SENASA-, también relacionada con el sector agropecuario, tiene una dotación destacada de personal. Con casi 2.900 personas, este organismo, aunque también cumple una función de contralor, realiza una serie de actividades lindantes con la difusión de tecnología y el control de calidad ganadera.

En el plano estrictamente industrial, la CNEA ocupa, a su vez, un lugar destacado. Con una dotación de personal superior a las 6.500 personas, esta institución dedica alrededor de 1.300 personas a tareas de

[27] Algunos casos particulares son indicadores por demás elocuentes de los cambios ocurridos en el marco regulatorio y su relación con el sistema de CyT. En el plano industrial, por ejemplo, en los setenta el esquema giraba en torno a la actividad de la Secretaría de Industria, una serie de organismos estatales autónomos (la DGM, COPEDESMEL, etc.), las empresas estatales (SOMISA, YPF, Petroquímica Gral. Mosconi, etc.) y las instituciones financieras específicas (particularmente el BANADE). Dos décadas más tarde, mientras la Secretaría de Industria redujo sensiblemente su dotación de personal, el grueso de las empresas estatales se privatlzó y el BANADE se cerró, el INTI, aun con sus reducciones de personal y presupuesto (en términos relativos a los demás entes) tiende a convertirse en la institución de mayor potencial humano para viabilizar una política industrial (máxime si aspira a tener un fuerte contenido tecnológico). Algo similar ocurre con el INTA y la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, ante la desaparición de las Juntas y otros organismos reguladores.

Cuadro 2. Recursos humanos *y* económicos de las principales instituciones de Ciencia y Tecnología Argentina 1993/1994

-Unidades, porcentajes y miles de pesos-

Institución	1993				1994			
	Personal(1)		Presupuesto(2)		Personal(1)		Presupuesto(2)	
	Cant.	%	$	%	Cant.	%	$	%
CONICET	7.400	22,48	210.670	36,96	6.854	22,66	206.149	32,54
F.M.LilIO	247	0,75	3.856	0,68	227	0,75	3.924	0,62
Sec. cyT	216	0,66	26.311	4,62	222	0,73	27.470	4,34
INTI	1.400	4,25	32.225	5,65	1.069	3,53	32.164	5,08
CNEA	1.360	4,13	46.283	8,12	198	0,65	30.719	4,85
INTA	4.391	13,34	116.308	20,41	4.240	14,02	143.344	22,63
INIDEP	203	0,62	23.804	4,18	244	0,81	10.317	1,63
Universidad(4)	15.096	45,86	42.507	7,46	15.096	49,92	91.990	14,52
CONAE	254	0,77	12.458	2,19	249	0,82	17.877	2,82
INCYTH	327	0,99	17.075	3,00	313	1,03	17.672	2,79
CITEFA	1.000	3,04	21.139	3,71	570	1,88	21.291	3,36
Mrio. de Salud(3)	1.024	3,11	17.311	3,04	904	2,99	25.798	4,07
INTEMIN					57	0,19	4.743	0,75
TOTAL	32.918	100,00	569.947	100,00	30.243	100,00	633.458	100,00

Nota: (1) Incluye investigadores, personal de apoyo y administrativos. (2) Créditos asignados en el presupuesto público. Excluye otras fuentes de financiación. (3) Comprende el accionar de: Instituto Nacional "Dr. Carlos Malbrán", "Dr. Emilio Coni", "Dr. Juan Jara", "Dr. Mario Chaben", Inst. Nac. de Virosis Humanas, Inst. Nac. de Genética Médica e Inst. Nac. de Inv. Nutricionales. (4) Para 1994, incluye créditos asignados al Fondo de Incentivo para Docentes Investigadores. Los datos de personal de las universidades nacionales corresponden a 1993 y excluyen recursos humanos financiados por terceras instituciones que se desempeñan en las universidades.

Fuente: Bisang, R. *et al.,* 1994.

investigación.[28] En orden de importancia le sigue el INTI, que, con poco más de 1.000 personas -el 6,5% del total de personal del sistema-, es el organismo tecnológico vinculado a la actividad manufacturera.

Por otra parte, cabe destacar la existencia de una docena de instituciones dependientes de ministerios no asociados a la producción que efectúan tareas de investigación relacionadas con temas de su ámbito natural de actividad. Los casos de mayor relevancia están asociados a los ministerios de Salud y de Educación y Cultura. En el primer caso, nuevamente se observa el fenómeno de la dicotomía ya que personal destinado a la atención de la salud simultáneamente se dedica a la producción de bienes y a la generación de tecnología, en un mecanismo que, en este caso, realimenta su propia demanda al producir vacunas y reactivos a ser utilizados por otras dependencias de dicho Ministerio.

Finalmente, la Universidad constituye un ámbito que, presuntamente, ocupa una gran cantidad de personas en tareas de CyT. En su conjunto, y sin considerar el recurso humano proveniente de otros centros de investigación pero que operan en las universidades, superan las 15.000. Si bien existen serias dificultades para establecer la asignación real que estas personas otorgan a las tareas de CyT versus docencia, sin duda se constituye en el mayor aglutinador de recursos humanos del sistema.[29] Más aun, las 31 universidades estatales cuentan con poco más de 1.600 unidades de CyT. Muchas de estas unidades de investigación -viabilizadas bajo la forma de institutos, fundaciones, programas de investigación, cátedras o simplemente proyectos puntuales- tienen una estrecha relación con el resto de las instituciones dedicadas a CyT, conformando de esta manera una red

[28] El análisis del personal de la CNEA dedicado a CyT es ilustrativo de los borrosos límites de estas actividades. Aun sin considerar la reciente división de la entidad, por el hecho de que desarrolla múltiples tareas -desde investigación hasta producción de energía-, resulta difícil establecer la cantidad exacta de personas (y cantidad de tiempo) asignadas a estas tareas.

[29] Uno de los problemas es la relación docentes con dedicación exclusiva versus investigación. En ese sentido, datos del Consejo Interuniversitario Nacional y del Ministerio de Educación indican la existencia de poco más de 12.000 cargos de profesores con dedicación exclusiva. Ello abre otro interrogante: ¿cómo se asigna el tiempo entre docencia e investigación? Si a ello se suma la existencia de los cargos docentes con dedicación semiexclusiva que eventualmente efectúan tareas de investigación, se tiene una idea aproximada de la complejidad que supone estimar un número exacto de investigadores en al ámbito universitario (todo ello sin incluir a las universidades privadas ni a los investigadores que no dependen de la universidad pública pero que desarrollan sus actividades en ella).

de interrelaciones donde se mezclan recursos financieros, temas de investigación y recursos humanos (Bisang, R. *et al,* 1994).

3.3.2. Recursos económicos

El origen de los fondos del sistema tiene distintas vertientes: los presupuestos nacionales, los presupuestos provinciales, los ingresos propios de algunas instituciones como fruto de su vinculación con el medio, los mecanismos de asistencia del exterior y, por último, el gasto efectuado por el sector privado.

Una rápida revisión del panorama global indica que la mayor parte de los ingresos proviene del sector público nacional, a pesar de que algunas de las fuentes restantes pueda tener significación para entidades y/o proyectos específicos.

El presupuesto público volcado a las principales instituciones que dependen del Poder Ejecutivo Nacional asciende a poco más de 600 millones de dólares anuales. Los valores correspondientes a los años 1993 y 1994 (entre 600 y 630 millones de dólares) representan algo más del 2,5% del gasto público total.[30]

Existe una marcada concentración en términos de las asignaciones presupuestarias. Por un lado, el CONICET, cuyo presupuesto es del orden de los 200 millones de dólares, absorbe el 38,8% del presupuesto total, convirtiéndose en una de las instituciones más relevantes en términos de recursos humanos y económicos. Le siguen en orden de importancia el INTA -que con 102 millones de pesos anuales da cuenta del 21.6%- y la CNEA, con casi el 11%. En suma, estas tres instituciones tienen asignado el 70% del presupuesto total. El presupuesto de otras instituciones como el INTI O las universidades se aproxima a los 30 o 40 millones de pesos anuales.

Por otro lado, el gasto de las universidades en CyT amerita algunas consideraciones adicionales. Existe el ya mencionado problema de asignación del tiempo entre docencia e investigación, especialmente en el caso de los cargos con dedicación exclusiva. Además, los presupuestos nacionales sólo se refieren a los gastos en CyT, es decir que no se contabilizan los gastos en los salarios de los investigadores

[30] Se trata de valores presupuestados que, si bien son de corte indicativo, dan una idea aproximada de la magnitud de la inversión estatal en esta área.

sino que se trata únicamente de las partidas imputadas a gastos extrasalariales.[31]

Sumado al gasto efectuado por la Nación, otra vía de recursos proviene de los presupuestos provinciales. Si bien no se cuenta con información exacta sobre su magnitud y evolución, una estimación referida a los primeros años de los noventa indicaba un total de aproximadamente 70 millones de dólares.

Para completar el gasto total de la Argentina, es necesario contar con una estimación del esfuerzo privado dedicado a estas actividades, especialmente en el campo estrictamente tecnológico. Diversas estimaciones de corte parcial coinciden en que dicha participación no es relevante ya que se ubica en alrededor del 10%. Si ello es así, la Argentina gasta aproximadamente entre 780 y 800 millones de dólares anuales, lo cual representa alrededor del 0.3 % del PBI.[32]

3.3.3. Descentralización y mecanismos de asignación

Centrando nuevamente el tema en el gasto público de la administración central, una visión de conjunto de la distribución de los recursos resulta ilustrativa de los rasgos del sistema, al menos desde la perspectiva del esfuerzo oficial efectuado desde el gobierno central en esta área. Por un lado, las instituciones orientadas preponderantemente a la investigación científica -el CONICET y las universidades- concentran casi la mitad del presupuesto. Por otro, y en el campo ex-

[31] Queda abierta la posibilidad de hacer alguna estimación respecto del gasto salarial dedicado a CyT. Para ello es necesario contar con cierta estimación respecto de la distribución de la carga horaria entre las tareas de docencia e investigación y de los niveles de costo salarial por persona. Ocurre que existe una gran amplitud de criterios entre las universidades respecto de cada uno de estos temas, con lo cual las estimaciones tienen marcados desvíos. Sumado a ello, cabe señalar que desde 1994 se ¡mplementa el programa de incentivos a la investigación (para investigadores/docentes), cuyo monto duplica los valores originales asignados a CyT. Como conclusión de todo ello, y sin aventurar cifras, todo indica que existe un gasto marcadamente superior al original en este conjunto de instituciones dedicado a la CyT.

[32] Las comparaciones internacionales de estos guarismos y de la composición por origen del gasto indican una clara diferencia con respecto a lo que ocurre en las economías centrales. Los tres bloques económicos desarrollados -los Estados Unidos, Japón y los países de la CEE- destinan entre el 2,5% y el 2,9 % de su PBI a las actividades de CyT, con una participación del sector privado que ronda el 50%. Países en vías de desarrollo como Brasil, Chile y México gastan entre el 0.6% y el 0.9%, esto es, superan en términos relativos con creces la inversión argentina en este campo. Comparten en cambio el perfil de distribución, con una fuerte presencia del sector público.

elusivamente de la tecnología, el INTA tiene un presupuesto tres veces superior al del INTI, a pesar de que el valor de producción del sector primario es similar al de la producción manufacturera. Además, resulta notable cómo pese a haber iniciado ambas sus actividades en fechas similares y con funciones afines, el "crecimiento" de la primera fue notablemente superior al del segundo.[33]

La búsqueda de las razones explicativas del posicionamiento relativo, en términos de recursos, de cada una de las instituciones lleva a examinar el mecanismo de distribución de fondos. Cabe recordar que el grueso de ellas depende de los presupuestos públicos, con un escaso (y/o nulo) aporte de ingresos propios.[34] Siendo esto así, su "suerte" financiera queda indisolublemente atada a la evolución de los recursos de la Tesorería. A su vez, éstos son la caja de resonancia de las políticas económicas de ajuste global. De esta forma, en el criterio de selección para la asignación de recursos es probable que los gastos en CyT operen como "residuales" ante la preminencia de otros egresos públicos (como por ejemplo el pago de intereses de la deuda, los gastos en salud, educación, defensa, etcétera).

Sumado a ello, cada una de las instituciones de CyT "discute", a través de su respectiva vía jerárquica, las asignaciones presupuestarias anuales de manera independiente del resto, lo que conduce a un sistema donde cada institución tiene, por un lado, un sistema propio -debido a estatutos y/o políticas específicas posteriores- y, por otro, una dependencia en la provisión de fondos. Al no existir una única cuenta de asignación de fondos para todas las instituciones, se tornan borrosos los mecanismos de coordinación de los objetivos vis a vis su comparación con los recursos requeridos. Posiblemente allí radique una de las claves de la escasa coordinación de los objetivos centrales, lo que abre la puerta a la superposición de actividades y a la pér-

[33] Examinando trabajos previos se advierte que esta distribución relativa se mantiene estable a lo largo de los años. Solamente aparecen variaciones de cierta magnitud cuando se efectúan inversiones de relevancia en algunas instituciones (Oteiza, E., 1991). Ello indicaría que la rigidez de las instituciones y la falta de mecanismos aceitados que permitan modificar sus objetivos condujo a cierta "cristalización" en la forma de asignación total del presupuesto.

[34] Un caso particular lo constituye la CNEA. Habiendo comenzado como un organismo cercano a los desarrollos científicos, lentamente fue evolucionando hacia la generación/adaptación de tecnología, para finalmente pasar a ser un productor de energía. Al ingresar al sistema productivo, se cierra el ciclo, lo que plantea la posibilidad de tener una autogeneración de fondos considerable en su presupuesto.

dida de eficiencia relacionada con la no captación de las sinergias que por su actividad son capaces de generar estas instituciones.[35]

A comienzos de los noventa cabe preguntarse, desde la óptica social, si la actual distribución del gasto entre instituciones debe ser similar a la registrada en las décadas previas, habida cuenta de que los desafíos actuales difieren notablemente de aquellos que sustentaron el establecimiento de estas instituciones. Independientemente del tenor de la respuesta, la pregunta plantea un aspecto central a considerar en cualquier reformulación institucional.

Sintetizando, el complejo de instituciones relacionadas con el tema de CyT aparece como un conjunto desarticulado de organismos que originalmente surgieron como respuestas a desafíos puntuales o sectoriales, acordes con las restricciones tecnológicas que caracterizaron al modelo sustitutivo. Con el paso de los años y con un marco económico-institucional inestable, cada una de ellas fue evolucionando según criterios individuales. Ante la falta de una coordinación global e inmersas en un creciente divorcio entre las instituciones, las demandas del sector privado y los planes del sector público, en las últimas décadas el conjunto de instituciones también se vio afectado por el problema del desfinanciamiento estatal. Con distintos ritmos y especificidades, cada una de ellas fue encontrando crecientes dificultades de funcionamiento y articulación, tanto dentro del sector público como con el sector privado. Los intentos de solución -con mayor o menor éxito- se circunscribieron a acciones individuales, sin que llegara a articularse un sistema. En este marco, en cada uno de los episodios que catapultan a las instituciones a nivel de la opinión pública conviven la eclosión de problemas puntuales con otras deficiencias de mayor profundidad y alcance. Existen tres planos donde se verifican estos desajustes:

a) el primero se refiere a la inexistencia de un sistema coordinado de instituciones a pesar de la presencia de un gran número de ellas, lo cual deriva en la no captación de gran parte de la sinergia generada en estas actividades, la superposición de objetivos, etc., que

[35] Fruto de ello, cada institución tiene su propio mecanismo de fijación de remuneraciones. Con este panorama, cuando se examina la composición escalafonaria y el nivel remunerativo surgen marcadas diferencias entre las distintas instituciones, lo que da lugar a múltiples fricciones internas (Bramuglia, C, 1993). Aun más, la articulación de las instituciones con las fuentes de recursos no es temporalmente homogénea, por lo cual dinámicamente pueden registrarse períodos en que una institución goza de cierta holgura económica (relativa y enmarcada en el escaso presupuesto global), mientras otra puede simultáneamente atravesar una situación diametralmente opuesta.

redundan en una pérdida de eficiencia en la asignación y el uso de los escasos recursos otorgados a CyT;

b) el segundo se asocia con la articulación de las instituciones con el entorno. Por un lado existe cierta desconexión entre investigación y docencia (paradójicamente, dos ámbitos preponderantemente estatales), y, por otro, entre el conjunto de instituciones de CyT y el medio productivo local;

c) finalmente, existen asincronías en el funcionamiento interno de las instituciones, tales como la inexistencia de criterios claros en la asignación de sus recursos, de mecanismos de corrección de objetivos, de evaluación de actividades, incentivos difusos, etcétera.

4. Crisis y alternativas: ¿hacia un sistema nacional de innovación?

4.1. Nuevos escenarios y viejas preguntas: ¿nuevas respuestas?

Los desafíos que imponen las nuevas circunstancias locales e internacionales conducen -por acción u omisión- al replanteo de la acción del estado en el ámbito de la generación y difusión de CyT. La actual crisis financiera -recordemos que *crisis es* un vocablo griego cuya acepción original es *cambie*— actúa como catalizador de problemas de mayor profundidad y largo plazo. Se trata, cabe enfatizar, de un proceso continuo que, sobre el telón de fondo de los cambios operados internacionalmente y de las vicisitudes de la economía local, lleva varios años de evolución.

En este plano, existe un consenso relativamente generalizado acerca de la necesidad de la intervención estatal en estas actividades. Desde el punto de vista económico, ella encuentra su sustento en la característica de imperfecta transmisibilidad, los problemas de riesgo y escalas mínimas inherentes a su generación, los imperfectos mecanismos de apropiación de los beneficios económicos que genera y las restricciones en los flujos de información.

El disenso aparece cuando se examinan las eventuales formas de intervención. No se trata de plantear nuevamente el dilema Estado versus Mercado en el plano de estas actividades, sino del diseño del mejor set de reglas de juego e instituciones que regulen su funcionamiento. En otros términos, y teniendo en cuenta que ésta es una sociedad que por un lado posee escasos recursos y por otro necesita reinsertarse en la economía mundial sobre la base del uso/desarrollo de nuevas

tecnologías, el eje central parece ser el diseño de mecanismos que "eficienticen" las inversiones que la sociedad efectúa en esta actividad.

Llegado a este plano, todo indica que la actual crisis de las instituciones abre las puertas para la reformulación de las viejas preguntas sobre estos temas:[36]

• ¿Cuáles deben ser los límites de la libertad científica si es sustentada con fondos públicos? ¿Qué tipo de ciencia y para qué? ¿Con qué mecanismo de apropiación/difusión? ¿Cuál es el "balance" de las distintas disciplinas científicas que requiere la sociedad local?

• ¿Cuál es el objetivo concreto de acción estatal en el campo tecnológico? Esto es, ¿qué tareas debe desarrollar: difusión, generación, adaptación, etcétera?

• ¿Cómo se establece un sistema de prioridades en la asignación de los recursos?

• ¿Cuál es la estructura institucional para efectuar tales intervenciones? ¿Es conveniente contar con instituciones que se dediquen conjuntamente a CyT, o sus especificidades reclaman estructuras independientes?

• ¿Cómo se evalúan estos esfuerzos y cómo se distribuyen socialmente los eventuales resultados?

A lo largo de los últimos años y bajo la forma de múltiples acciones -a menudo difusas y catalizadas por temas puntuales- la sociedad local se ha replanteado algunas de estas preguntas.[37] En gran medida, el tipo de respuesta dada a estos planteos no se relaciona sólo con la eventual construcción de un nuevo esquema institucional sino además con la necesidad de diseñar un "sendero" de transición desde la situación actual a la deseada para el futuro. Es decir, no sólo se plantean criterios de eficiencia respecto a cómo *debería* ser el sistema requerido, sino también, y principalmente, a cómo *construirlo* rescatando los valiosos activos -humanos, de capital e institucionales- ya existentes.

La reconversión institucional de los mecanismos de intervención estatal en el plano científico y tecnológico no consiste en un proceso

[36] Todo indica que estos replanteos no se refieren exclusivamente al tema científico y tecnológico sino que -como contrapartida de un nuevo modelo de funcionamiento de la sociedad local- cubren otros aspectos no menos relevantes. El sistema educativo, la justicia y la salud son actividades que desde comienzos de la década de los ochenta enfrentan replanteos similares.

[37] Se incriben en esa dirección los intentos de trasladar algunas actividades científicas hacia la Universidad, la existencia de cambios en la legislación de propiedad intelectual, la incorporación de nuevas actividades a instituciones ya consolidadas, los recurrentes conflictos salariales en varias instituciones, etcétera.

acrítico y ahistórico que pueda decidirse a voluntad en un momento del tiempo, sino que opera de manera continua como una mezcla tanto de las reacciones frente al entorno como a su dinámica interna.

Llegado este punto, una cuestión central reside en identificar las vías más eficientes para efectuar el replanteo institucional. Por un lado, cabe la posibilidad de dejar librado el "reajuste" a los criterios de mercado de corto plazo, que pivotean centralmente sobre las restricciones financieras. Por otro lado, la alternativa consiste en el diseño de una estrategia de reconversión que *-ex ante-* plantee objetivos, rutinas y consensos, tratando de minimizar costos (monetarios y sociales) desde una visión de largo plazo. Examinemos brevemente los "senderos de ajuste" que ha ido delineando recientemente la sociedad local, así como algunos lineamientos alternativos para aprobar las múltiples "asignaturas pendientes" en las formas de regulación del complejo de CyT argentino.

4.2. Las instituciones de CyT y el ajuste presupuestario

Intimamente relacionado con el mecanismo de financiamiento -esto es, la extrema dependencia de las instituciones de CyT respecto de los avatares del presupuesto nacional-, una vía de "reacomodamiento" del sistema en su conjunto es posible a través del ajuste presupuestario. Ocurre que ante diversas circunstancias, en términos reales el sector ha ido perdiendo relevancia a lo largo de los años: a mediados de los setenta la inversión global en estas actividades superaba el 0,7% del PBI, mientras que en la actualidad la cifra se reduce a la mitad.

¿Cómo opera este mecanismo? Mediatizada por algunos cambios en el origen de los fondos[38] y/o los ajustes inflacionarios, se produce una reducción en el nivel real de ingresos de las instituciones. La respuesta a las restricciones económicas conjuga una amplia gama de acciones: a) el máximo recorte posible de las inversiones en equipamiento; b) minimización de los gastos operativos (tales como materiales, pasajes, asistencia a conferencias, bibliografía; y, por último, c) reducciones en los salarios. En otros términos -en instituciones con alto grado de sindicalización-, los recortes comienzan por el equipa-

[38] Especialmente cuando se remplazan los aportes de fuentes específicas (porcentajes de los créditos otorgados al sector industrial, tasa específica al comercio de productos agropecuarios, etc.) por fondos provenientes de rentas generales.

miento, siguen por los gastos operativos y culminan (eventualmente) con las reducciones salariales. Por lo común, no existe de forma simultánea una redefinición (recorte) de las actividades ni tampoco una explícita política de reducción de personal.

La ineficiencia intrínseca -no desde el punto de vista financiero, sino desde la óptica del objetivo de estas instituciones- de estos mecanismos de ajuste queda rápidamente evidenciada en varios flancos. Por un lado, ante la reducción de los salarios reales, el personal más capacitado "emigra" (ya sea al sector privado y/o al exterior), con lo cual las instituciones se "descapitalizan" en su recurso más valioso: el capital humano. Sumado a ello, la falta de inversiones conduce a un rápido envejecimiento del parque de capital (físico y humano) que posee la institución. A menudo la solución a este tipo de problemas es la asistencia externa, aunque su continuidad temporal sea incierta. Finalmente, el recorte de algunos gastos operativos tiende a aislar a la institución ("no más viajes, no más sistemas de intercambio, el dinero alcanza para mantener sólo una parte de la biblioteca"), reforzando el problema de la inexistencia de un sistema de innovación.[39] Dado que por lo general el cierre de estas instituciones tiene un alto "costo político", todo conduce a su virtual "vaciamiento". A la vista de la sociedad ello aparece como falta de eficiencia, con la consiguiente pérdida de legitimidad social.

En suma, los sistemas de ajuste vía estrictamente presupuestaria son altamente ineficientes aun desde el punto de vista económico, dado que tienden a aislar a las instituciones generando una sangría de sus principales recursos y vaciándolas de contenido.[40] Este tipo de ajuste no induce a un replanteo institucional profundo que implique un cambio de objetivos acorde con los nuevos requerimientos, sino que, en el mejor de los casos, concluye en cierto equilibrio de corto plazo en las cuentas monetarias, pero dilapida el esfuerzo social de décadas y compromete el sendero de evolución futura.

[39] A menudo las instituciones, ya sea por la presión desde los organismos de control económico, ya por iniciativa propia, tienden a modificar sus pautas de financiamlento incorporando recursos extrapresupuestarios. Para ello, la forma más directa de obtener recursos es utilizar equipos de investigación para vender servicios al sector privado. Es posible que ello alivie alguna situación particular desde el punto de vista presupuestario, pero no es menos cierto que la generalización de este tipo de solución termina generando instituciones dedicadas a... la venta de servicios y no a temas de CyT.

[40] Cabe aclarar que en algunos casos y bajo esta lógica se ponen en tela de juicio algunos temas -como la introducción de criterios económicos en la actividad, los mecanismos de evaluación interna y externa, el ordenamiento y la publicidad de los presupuestos, etc.- que son altamente rescatables y que ineludiblemente deben estar presentes en estas instituciones.

4.3. Las instituciones de CyTy la reconversión individual

Otra alternativa consiste en encarar algunas soluciones desde la perspectiva de una institución en particular ("si no puedo modificar el conjunto al menos hago lo mejor desde mi institución"). Por lo común, bajo la guía de la descentralización se produce un replanteo general en varios frentes: niveles de presupuesto, cantidad de personal, redefinición de los objetivos globales de la institución, nuevos organigramas y funciones e, incluso, el diseño de mecanismos de evaluación.

Más allá de los problemas temporales de sincronización y ajuste de una estructura de funcionamiento (por lo general centralizada y con varios años de solidificación) hacia otra de corte más flexible y con ciertos visos de introducción de mecanismos de costo-beneficio (aun a largo plazo), estas nuevas formas de intervención en el mercado tecnológico solucionan algunos problemas microeconómicos (internos) y su articulación con el medio, pero pueden agudizar las imperfecciones del conjunto de las instituciones. Si se considera que uno de los mayores problemas es la falta de coordinación que las articule en el marco de un sistema integrado, es muy probable que los esfuerzos tendientes a reconvertir estas instituciones generen superposiciones, con la consecuente ineficiencia en la asignación de la inversión en este ámbito. En otros términos, descentralizar y restructurar instituciones de alcance nacional sin considerar idénticos procesos efectuados por otras organizaciones que tengan -aunque marginalmente- actividades similares agrava los problemas del conjunto de las instituciones, independientemente de que se logre mejorar la eficiencia individual. Además, este tipo de restructuración no posibilita el replanteo del peso relativo que cada institución tiene dentro del conjunto, ni tiene, por lo general, el alcance suficiente para redefinir/fijar los roles de funcionamiento de cada una de ellas.

4.4. Asignaturas pendientes: hacia la construcción de un sistema nacional de innovación

El desafío central -no de un individuo o de una institución, sino del conjunto de la sociedad- es la construcción de una red de CyT a partir de las actuales instituciones, en el marco de una estrategia preconcebida. La sola aceptación de este concepto implica sostener que el simple "ajuste" individual del funcionamiento de las actuales instituciones no es condición suficiente para conformar una red. Es decir, eficientizar indivi-

dualmente cada una de las instituciones de acuerdo con sus objetivos y modelo original de funcionamiento y ordenarlas administrativamente, si bien mejoraría la situación actual, no garantizaría *per se* acceder a la sinergia de operar coordinadamente en conjunto. La idea central es conformar un sistema nacional de CyT definido como la articulación y coordinación de entes públicos y privados en pos de objetivos comunes, con rutinas de generación tecnológicas y mecanismos internos capaces de captar las externalidades que se generan en estas actividades.[41]

Se trata de potenciar la capacidad que fueron generando estas instituciones desde una perspectiva de conjunto. Los caminos inversos -la destrucción de entes y/o la creación de nuevas estructuras sin modificar las anteriores- aparecen como instancias que no contribuyen a rescatar los aspectos positivos que se han ido generando a lo largo de décadas.

En la articulación de un sistema nacional de innovación aparecen algunos temas centrales que permiten esbozar lineamientos de acciones concretas:

a) la fijación de objetivos comunes de acción. Es una tarea compleja, más aun tratándose de temas de CyT donde existen múltiples problemas de'rivados de la asimetría en la información ("nadie sabe más del tema que los propios operadores del sistema, o sea los investigadores"), del destino del producto final científico ("si se trata de un *papere*\ destino es la publicación... preferentemente internacional sujeta a arbitraje de los pares"), de su uso en el plano productivo ("la espinosa cuestión respecto a qué tipo de tecnología, para quién y por qué, máxime si se trata de apropiación privada de desarrollos sustentados con fondos públicos") o del sentido inicial del esfuerzo en este campo ("placer o negocio"). En el marco de las nuevas condiciones locales e internacionales (apertura, globalización, preminencia del mercado sobre el estado, etc.), es difícil responder estas preguntas desde la perspectiva de un individuo o grupo de individuos (más aun si son parte interesada y/o involucrada), pero, sin duda, la creación de un espacio institucional a tal efecto, representativo de todos los intereses, es ineludible. Y la sociedad local actualmente no lo tiene;

b) la identificación y validación social de los actores. Por diversos motivos, éstos operan en distintos ámbitos (nacionales, provinciales,

41 Se opta por una definición acotada al tema tecnológico, sin perder de vista conceptos más amplios que apunten a enfoques sistémicos abarcativos de la producción, las finanzas, etc. (Nelson, R., 1993; Lundvall, B., 1992).

municipales) y tienen distintos orígenes en términos de sus activos (públicos, privados, semipúblicos, etcétera);

c) la presencia de jerarquías especializadas, donde existen instancias superiores que coordinan los objetivos, e instancias inferiores encargadas descentralizadamente de darles cumplimiento. Centralizan además los recursos y establecen mecanismos de asignación entre las partes. Ello no afecta la ejecución descentralizada, sino que apunta a establecer la fijación coordinada de objetivos globales;

d) existe un conjunto de reglas de funcionamiento prestablecidas que confieren coherencia al accionar de las instituciones. Estas reglas se refieren a aspectos tales como: 1) los mecanismos internos de reorientación de los objetivos; 2) los sistemas de asignación de los recursos; 3) los mecanismos institucionales de premios y castigos de acuerdo con el cumplimiento de objetivos; 4) los sistemas de información útiles para la toma prospectiva de decisiones; 5) los sistemas de responsabilidades institucionales por (in)cumplimiento de objetivos.

e) conjunto explícito de reglas referidas al funcionamiento interno de cada institución. En este caso se replican buena parte de los temas mencionados previamente respecto de la necesidad de incentivos, responsabilidades, etcétera.

Son éstas las grandes avenidas por las que la sociedad local deberá transitar en la búsqueda de construir un sistema innovativo. Se trata de un proceso continuo de readecuación institucional, que posiblemente demande recursos adicionales, cuyo objetivo sea facilitar la reinserción de la Argentina en un mundo globalizado. La profundización de medidas concretas en cada uno de los planos enunciados conduce a reformulaciones que abarcan desde el replanteo de los objetivos de las instituciones hasta una profunda revisión de sus actuales formas de funcionamiento cotidiano. Demanda, ineludiblemente, entre otros requisitos, la existencia de un marco legal y estratégico de largo plazo que actúe como articulador, tanto de las instituciones del complejo de CyT, como de sus relaciones con el entorno. •

Bibliografía

• Ablin, E. *et al., Internacionalización de empresas y tecnología de origen argentino,* Buenos Aires, CEPAL-EUDEBA, 1985.

• Ablin, E. y Katz, J., "From infanty industry to technology export: the argentine experience in the international sale of industrial plant engineering work", en Katz, J., *op. cit.*

• Altimir, O., Sourrouille, J. y Santamarina, R., "Los instrumentos de la promo-

ción industrial en la postguerra", en *Desarrollo Económico,* vols. 6 y 7, Buenos Aires, IDES, 1966.
• *Ámbito Financiero,* "Aporte cordobés a las investigaciones", Buenos Aires, 10 de agosto de 1992.
• *Ámbito Financiero,* "Las empresas argentinas invierten menos en investigación", Buenos Aires, 9 de agosto de 1993.
• Amsden, A., *Asia's Next Giant,* Nueva York, Oxford University Press, 1989.
• Aráoz, A. y Rietti, S., "Institutos de Tecnología Industrial en América Latina", mimeo, Buenos Aires, noviembre de 1977.
• Arrow, K., "The economic implication of the learning by doing process", en *Review of Economics Studies,* xxix, N^{s} 80, 1962.
• Azpiazu, D., *La inversión en la industria argentina. El comportamiento heterogéneo de las principales empresas en una etapa de incertidumbre macroeconómica,* Documento de Trabajo N^{9} 49, Buenos Aires, CEPAL, febrero de 1993.
• Azpiazu, D. y Basualdo, E., *Cara y contracara de los grupos económicos en la Argentina,* Buenos Aires, Ed. Cántaro, 1989.
• Azpiazu, D., Basualdo, E. y Khavisse, M., *El nuevo poder económico,* Buenos Aires, Ed. Legasa, 1986.
• Azpiazu, D. y Nochteff, H., *El desarrollo ausente,* Buenos Aires, Ed. Tesis, 1994.
• Basualdo, E., *Deuda externa y poder económico en la Argentina,* Buenos Aires, Ed. Nueva América, 1986.
• Barrios Medina y Paladini, *Ensayos y Escritos de Houssay,* Buenos Aires, Eudeba, 1989.
• Beccaria, L., "Reestructuración, empleo y salarios en la Argentina", en Kosacoff, B., *op. cit,* 1993.
• Bell, M., "Learning and the accumulation of industrial technological capacity", en Fransman, M., *Development of technology capacity in the third world,* Londres, F. Pinter, 1984.
• Bellucci, R, "Benetton: Information technology in production and distribution", SPRU, Ocasional paper, Sussex, 1987.
• Bercovich, N. y Katz, J., "National Systems of innovation supporting technical change in industry: The case of Argentina", en Nelson, R., *National Systems of Innovation. A comparative study,* Oxford University Press, Nueva York, 1993.
• Berset, A. *et al., Informe sobre el INTI,* Buenos Aires, diciembre de 1984.
• Best, M., *The New Competition,* Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1990.
• Bezchinsky, G. y Kosacoff, B., *De la sustitución de importaciones a la globalización. Las empresas transnacionales en la industria argentina,* Documento de Trabajo N^{s} 52, Buenos Aires, CEPAL, mayo de 1993.
• Bisang, R., *Industrialización e incorporación del progreso técnico en la Argentina,* Documento de Trabajo N^{e} 54, Buenos Aires, CEPAL, enero de 1994.
• Bisang, R., Bercovich, N., Chprintzer, A. y Ramos, A., "Las actividades de investigación en las universidades argentinas", CÉNIT, Proyecto PNUD ARG/93/026, mimeo, Buenos Aires, 1994.

• Bisang, R. y Kosacott, B., *Exportaciones industriales en una economia en transformación: Las sorpresas del caso argentino.1974-1990*, Documento de Trabajo Nº 48, Buenos Aires, 1993.
• Bramuglia, C., "Evolución relativa de los salarios de los investigadores 1987-1993", instituto de Investigaciones, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires, noviembre de 1993.
• *Business Week*, 9 de enero de 1993.
• Caidelari, M. et al., "Instituciones de promoción y gobierno de las actividades de investigación", en Oteiza, E., *op. cit*., 1992.
• Castro Madero, C., "Proyecto atómico argentino para América Latina", en revista *Ciencia Nueva*, Buenos Aires, julio de 1978.
• *Clarín*, "La UBA investiga y vende tecnología", Buenos Aires, 7 de febrero de 1993.
• *Clarin*, "Cómo gasta el Estado en investigación", Buenos Aires, 31 de abril de 1993.
• CNEA, "Propuesta de fortalecimiento", mimeo, Buenos Aires, 1991.
• CNEA, *Memorias anuales*, varios números.
• CONICET, "Informe", mimeo, Buenos Aires, 1982.
• CONICET, *Aportes para una memoria*, 9 vols., Buenos Aires, abril de 1989.
• CONICET, Memoria crítica de una gestión, Buenos Aires, junio de 1983.
• CONICET, *Recursos financieros, humanos e institucionales*, Buenos Aires, 1992.
• Cereijido, M, *La nuca de Houssay*, Buenos Aires, FCE, 1990.
• Coriat, B., *Pensar al revés*, México, Ed. Siglo XXI, 1992.
• Di Tella, G. y Zymelman, M., *Los ciclos económicos argentinos*, Buenos Aires, Ed. Paidós, 1972.
• Díaz, Alejandro C., *Ensayos sobre la historia económica argentina*, Buenos Aires, Amorrortu Editores, 1975.
• Dosi, G., *et al*., *Technical Change and Economic Theory*, Londres, F. Pinter, 1988.
• Ennos, J., "Invention and innovation in the petroleum refining industry", en *N.B.E.R.*, Washington 1962.
• Fernández, E., *et al*., *Politicas presupuestarias en Ciencia y Tecnología*, SECYT/OEA, diciembre de 1987.
• Freeman, C., *The economías of industrial innovation*, Londres, Penguin Ed., 1962.
• Freeman, C., *Technology Policy and Economic Performance: Lesson from Japan*, Londres, F. Pinter, 1987.
• Freeman, C. y Pérez, C., "Structural crisis of adjustment, business cycles and investment behaviour", en Dosi, G., *op. cit*., 1989.
• Freeman, C., "Networks of innovation: a synthesis ot research issues", en *Research Policy*, Nº 20, 1991.
• FIEL, *Gasto público en la Argentina. 1960-1983*, Buenos Aires, 1985.
• Fuchs, M., "Los programas de capitalización de la deuda externa argentina". mImeo, Buenos Aires, CEPAL, junio de 1990.

• Gargiulo, G. y Martínez Vidal, C, "Estudio de caso: La Comisión Nacional de Energía Atómica", mimeo, Buenos Aires, 1986.
• Gerchunoff, P. y Cánovas, G., *Las privatizaciones en la Argentina: impactos micro y macroeconomicos,* Buenos Aires, Instituto Torcuato Di Telia, enero de 1993.
• Gutiérrez, M., "Política en genética vegetal", en Barsky, O., *El desarrollo agropecuario pampeano,* INDEC-INTA-IICA, Buenos Aires, GEL Ed., 1991.
• Hirschman, A., "Economía política de la industrialización a través de la sustitución de importaciones en América Latina", en *Trimestre Económico,* vol. 35, *N°*-140, 1968.
• Hollander, S., *Thesource ofthe increased efficiency,* Cambridge, Mass., The MIT Press, 1967.
• Houssay, B., *Memorias,* Buenos Aires, Instituto de Microbiología, 1945.
• INTI, "Estado de situación", Documento interno, mimeo, 1991.
• INTI, "Áreas de industrias químicas y alimenticias", Buenos Aires, septiembre de 1992.
• INTI, "Una ventana a la importación de tecnología de la República Argentina. Registro de transferencia de tecnología", en *Informe 1977/1991,* Buenos Aires, 1992.
• INTA, *Plan Tecnológico Agropecuario 1990-1995,* Buenos Aires, 1990.
• Katz, J., "Cambio tecnológico en la industria metalmecánica latinoamericana", en *Revista de la CEPAL,* Santiago de Chile, abril de 1983.
• Katz, J., *Desarrollo y crisis de la capacidad tecnológica latinoamericana. El caso de la industria metalmecánica,* Buenos Aires, CEPAL/Céntro Editor de América Latina, 1986.
• Katz, J., "Organización industrial, competitividad internacional y políticas públicas", en Kosacoff, B., *op cit,* 1993.
• Katz, J. y Kosacoff, B., *El proceso de industrialización en la Argentina,* Buenos Aires, CEPAL/Centro Editor de América Latina, 1989.
• Kosacoff, B., *El desafío de la competitividad,* Buenos Aires, Ed. Alianza, 1993.
• Kosacoff, B. y Azpiazu, D., *La industria argentina: Desarrollo y cambios estructurales,* Buenos Aires, CEPAL/Centro Editor de América Latina, 1989.
• Lundvall, B., *National Systems of Innovation,* Londres, F. Pinter, 1992.
• Mariscotti, M., *Secreto atómico de Huemul: crónica del origen de la energía atómica en la Argentina,* Buenos Aires, Ed. Sudamericana-Planeta, 1985.
• Martínez, E., en *Página 12,* agosto de 1993.
• Martínez Vidal, C. y Gargiulo, G., "Estudio de caso: Comisión Nacional de Energía Atómica", mimeo, Buenos Aires, 1986.
• Matera, R., *Desafío aceptado,* Buenos Aires, Ed. Balado Buschi, 1993.
• Mowery, D., "Inward technology transfer and competitiviness: The role of National Innovation Systems", presentado en UNI/INTECH Conference, junio de 1993.
• Myers, J., "Antecedentes de la conformación del complejo científico y tecnológico, 1850-1958", en Oteiza, E., *op. cit.*
• Nelson, R., *National Innovation Systems. A comparativo analysis,* Nueva York, Oxford University Press, 1993.

• Nelson, R. y Winter, S., *An evolutionary theory of economic change,* Harvard University Press, Cambridge, 1982.
• Nívoli, M., "Balance de la experiencia de la Oficina de Transferencia de Tecnología", en *Revista de Derecho Industrial,* Buenos Aires, enero-abril de 1989.
• Oszlak, O., *El INTI y el desarrollo tecnológico en la Argentina,* Buenos Aires, INTI, 1984.
• OECD, *Technology and the Economy. The key relationship,* París, 1992.
• OTA, "Making things better", Washington, 1990.
• Oteiza, E. (ed.), *La política de investigación científica y tecnológica argentina,* Buenos Aires, Centro Editor de América Latina, 1992.
• *Página 12,* "Alta presión", 11 de abril de 1993.
• Pérez Zelaschi, M. *etai,* "El INTI: algunos aspectos de su organización y estructura", mimeo, Buenos Aires, 1984.
• Porter, M., *La riqueza de las naciones,* Buenos Aires, Javier Vergara Ed., Buenos Aires, 1992.
• Pérez, C, *Las nuevas tecnologías: Una visión de conjunto,* Buenos Aires, RIAIVGEL, 1986.
• Piore, M. y Sabel, C, *The second industrial divide,* Nueva York, Basic Book Publishers, 1984.
• Prebisch, R., *Moneda sana o inflación incontenible,* Buenos Aires, Banco Central de la República Argentina, 1956.
• Sabato, J., "Para el prontuario del Plan Nuclear Argentino", en Revista *Ciencia Nueva,* N-1, Buenos Aires, julio de 1970.
• SECYT, *Relevamiento de los recursos y actividades en ciencia y tecnología,* Buenos Aires, junio de 1989.
• SECYT, *Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología,* Buenos Aires, 1992.
• SECYT, Planes, programas y proyectos, Buenos Aires, enero de 1993.
• SECYT, "Solicitada" publicada en el diario *Clarín,* 20 de marzo de 1993.
• Schumpeter, J., *Capitalismo, socialismo y democracia,* 2 vols., Buenos Aires, Hyspamérica Ediciones, 1984.
• Schvarzer, J., "Cambios en el liderazgo industrial argentino", en *Prensa Económica,* Buenos Aires, 1985.
• Schvarzer, J., "Expansión, maduración y perspectiva de las ramas básicas de procesos en la industria argentina", en *Desarrollo Económico,* vol. 33, N^{9} 131, octubre-diciembre de 1993.
• Soete, L. y Pérez, C, "Catching up open window and technology opportunities", en Dosi, G., *op. cit,* 1989.
• SPECTRUM, *Special Issue "R and D",* Los Angeles, IEEE, octubre de 1991.
• UNIDO, *Industrial Technology Institution,* Genova, octubre de 1989.
• Valeiras, J., "Principales instituciones especializadas en investigación y extensión", en Oteiza, E., *op. cit,* 1992.
• Villanueva, J., "El origen de la industrialización argentina", en *Desarrollo Económico,* N- 47, diciembre de 1972.