



RE1-RN-05-001

**Serie de Notas
de Referencia**

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN URUGUAY: DIAGNÓSTICO, PROSPECTIVA Y POLÍTICAS



**ARGENTINA
BOLIVIA
BRASIL
CHILE
PARAGUAY
URUGUAY**

Luis Bértola
Carlos Bianchi
Pablo Darscht
Amílcar Davyt
Lucía Pittaluga
Nicolás Reig L.
Carolina Román
Michele Snoeck
Henry Willebald

Febrero 2005

REGIÓN 1

Banco Interamericano de Desarrollo

Este documento no es una publicación oficial del Banco Interamericano de Desarrollo. El propósito de la Serie de Notas de Referencia es documentar la realidad socioeconómica de los países miembros del Departamento Regional de Operaciones I y/o examinar experiencias operativas de modo de servir como referencia informativa para futuros análisis. Las opiniones contenidas en este documento son responsabilidad de los autores y no coinciden necesariamente con las políticas y opiniones del BID, su Directorio, sus países miembros, ni las instituciones con las cuales los autores están afiliados.

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN URUGUAY: DIAGNÓSTICO, PROSPECTIVA Y POLÍTICAS

Luis Bértola¹

Carlos Bianchi²

Pablo Darscht³

Amílcar Davyt⁴

Lucía Pittaluga⁵

Nicolás Reig L.⁶

Carolina Román⁷

Michele Snoeck⁸

Henry Willebald⁹

¹ Facultad de Ciencias Sociales, UDELAR.

² Departamento de Sociología, Facultad de Ciencias Sociales y Comisión Sectorial de Investigación Científica, UDELAR.

³ Programa de Gestión de Tecnología, Facultad de Ingeniería, UDELAR.

⁴ Unidad de Ciencia y Desarrollo, Facultad de Ciencias, UDELAR.

⁵ Área de Desarrollo Económico, Instituto de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y Administración, UDELAR.

⁶ Departamento de Economía, Facultad de Ciencias Sociales, UDELAR.

⁷ Asociación Pro-Fundación para las Ciencias Sociales.

⁸ Asociación Pro-Fundación para las Ciencias Sociales.

⁹ Programa de Historia Económica y Social, Facultad de Ciencias Sociales, UDELAR.

RESUMEN EJECUTIVO¹

Este estudio se basa en un marco teórico y conceptual que subordina el desempeño científico-tecnológico a un desarrollo socialmente integrador y equitativo y políticamente democrático y transparente. A la vez, parte del supuesto de que dicho desarrollo reposa en altísimo grado en el de las capacidades innovadoras de la sociedad, expresadas a través de un denso y eficiente sistema de ciencia y tecnología, que abarca actores públicos y privados e instituciones adecuadas para la promoción de una estructura de incentivos proclive a la innovación científica, tecnológica, social y política, en un contexto de una dinámica inserción regional e internacional

La situación del Uruguay en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación es preocupante: es escasa la demanda por conocimiento científico-tecnológico generado en forma endógena, tanto por parte del sector público como de los privados; la oferta está concentrada en organismos estatales, particularmente la Universidad de la República y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA); la articulación entre oferta y demanda, sobre todo si se exceptúa el sector agropecuario, es muy débil.

El gasto en I+D se financia y realiza en su mayor parte en el sector público (61% en 2000). Presenta un comportamiento cíclico, altamente correlacionado con los programas financiados por organismos internacionales, y desde hace años está por debajo de la media regional. El último dato disponible de RICYT indica que el mismo ascendió a 0,22% del PBI en 2002. Este guarismo, extremadamente bajo, no es solamente una consecuencia de la profunda crisis económica por la que pasó el país en los últimos años: en realidad, desde 1990 la inversión nunca superó el 0,3% del PBI, excepto en 1997, cuando fue algo superior al 0,4% por única vez.

El número de investigadores en relación a la población económicamente activa es similar al de los países de la región, lo cual también es preocupante, puesto que significa que en términos absolutos la comunidad científica es muy pequeña. El 81% de los investigadores se desempeñan en la educación superior, en tanto que sólo el 9% lo hace en las empresas. El 31% se dedica a las ciencias naturales y exactas, en tanto que ingeniería, tecnología y ciencias agrarias suman, en conjunto, el 33% de los investigadores.

Los indicadores bibliométricos, usados tradicionalmente para medir los resultados de I+D, indican que los investigadores uruguayos publican, en promedio, más que los de la región y que los de Estados Unidos o Portugal, y solamente algo menos que los canadienses, chilenos o españoles. En cuanto a las patentes, en cambio, se solicitan comparativamente pocas y en su gran mayoría por parte de no residentes.

En cuanto al comportamiento innovador del sector privado, solamente se dispone de relevamientos estadísticos para la industria manufacturera, a partir de la Encuesta de Actividades de Innovación realizada en 2001. Los mismos muestran que en el período analizado (1998-2000), sólo el 32,8% de las empresas efectuaron al menos una actividad de innovación. Se trata de una porción muy baja, sobre todo si se considera que, además, la actividad de innovación más recurrente consistió en adquirir bienes de capital. El comportamiento innovador es particularmente bajo entre las PYMES, que representan el 76% de las empresas encuestadas. Más allá de algunas deficiencias técnicas, la encuesta indica que los principales obstáculos para innovar citados más frecuentemente por las empresas son “el reducido tamaño del mercado” y “las dificultades de acceso al financiamiento”. En los restantes obstáculos relevados, se identifican diferentes percepciones según la empresa haya realizado actividades de innovación alguna vez o no. Las que lo han hecho tienden a considerar importante la “facilidad de imitación por terceros”, las “falencias de las políticas públicas” en la materia y las “escasas posibilidades de cooperación con otras

¹ Este documento fue elaborado para el Banco Interamericano de Desarrollo por un equipo de investigadores de la Universidad de la República (Uruguay), integrado por: Luis Bértola (Coordinador), Carlos Bianchi, Pablo Darscht, Amílcar Dacyt, Lucía Pittaluga, Nicolás Reig, Carolina Román, Michele Snoeck y Henry Willebald.

empresas o instituciones”. Entre las empresas pequeñas, aparece con más frecuencia la “insuficiente información sobre mercados” y los “altos costos de capacitación”.

Si bien no existen datos para los sectores primario y de servicios, pueden identificarse algunas diferencias cualitativas. En el primero de ellos, sobre todo en los sectores agropecuarios más dinámicos, existe un sistema de innovación mucho más maduro, tanto en relación al gasto en I+D en relación a su VBP sectorial, como a su organización institucional, a sus mecanismos de vinculación (fuertemente orientados a la extensión y validación de tecnologías), como a su instituto de investigación más relevante, el INIA.

En el sector servicios se observa una situación mucho más heterogénea y difícil de caracterizar en su conjunto. No obstante, se destaca el subsector de las TIC, de fuerte expansión en los últimos años y cuyo gasto estimado en I+D es aproximadamente la mitad del de toda la industria manufacturera.

En referencia a la formación de recursos humanos, Uruguay presenta una posición que si bien no es mala en el contexto regional, se deteriora rápidamente. En particular, existen carencias notorias a nivel de formación terciaria no universitaria, a pesar de algunas experiencias exitosas que ha realizado el país en los últimos años, como la de los nuevos Bachilleratos Tecnológicos. A nivel universitario, en el área tecnológica y las ciencias empresariales, se detecta un importante incremento de la proporción de egresos de las universidades privadas en relación a la Universidad de la República. La situación en cuanto a formación de posgrados muestra un claro predominio de las formaciones en ciencias básicas, seguramente vinculadas al éxito que ha tenido el PEDECIBA, un programa que desde hace 20 años fomenta la formación de recursos humanos altamente calificados en esas disciplinas. En efecto, a pesar de las carencias que se identifican, a lo largo de los últimos 15 o 20 años las capacidades nacionales de generación de nuevo conocimiento se han incrementado notoriamente. Se ha construido así un núcleo pequeño, pero relativamente consolidado, de recursos humanos calificados, lo que habla de que no estamos frente a una situación irreversible.

La política en materia de ciencia, tecnología e innovación del Uruguay se ha caracterizado por carecer de liderazgo y de una estrategia a mediano y largo plazo, por su bajísima dotación de recursos y la inestabilidad del financiamiento de los programas de promoción. En cuanto a lo institucional, las reformas realizadas en 2000 con la creación de la DINACYT y la refundación del CONICYT a nivel del Ministerio de Educación y Cultura (MEC) no lograron dotar al gobierno de un instrumento capaz de coordinar y proponer políticas en la materia. Su ámbito de actuación se reduce a los fondos y programas que ejecuta el MEC, los que a su vez son permanentemente postergados a la hora de la asignación de recursos.

Esta situación de “indigencia innovadora” en que se encuentra el país obedece a múltiples causas y a su vez, explica en parte, el pobre desempeño de la economía uruguaya, que ha crecido a una tasa relativamente constante de aproximadamente un 1% anual desde fines del Siglo XIX, de forma fluctuante y volátil, generando una pérdida permanente de posiciones del país en el contexto internacional.

A la hora de plantear caminos para comenzar a revertir esta situación, es necesario partir de algunos principios que la experiencia internacional parece confirmar día a día: a) la generación de ventajas competitivas requiere de la expansión de las capacidades innovadoras y creativas de la sociedad, sobre las cuales reposa, en altísimo grado, el desarrollo de la misma; b) la competitividad debe constituirse en el sustento de un desarrollo socialmente integrador y equitativo y políticamente democrático y transparente; c) las reglas claras y estables del entorno institucional son una precondition básica para la existencia de un ambiente amigable a la innovación; d) la naturaleza transversal de las políticas de innovación; e) las políticas específicas como complemento a las políticas transversales, con un rol de liderazgo indelegable del gobierno en la selección de sectores estratégicos a los que apostar; f) la importancia de la investigación científica y tecnológica para la sustentabilidad de un modelo de competitividad basado en la innovación.

En la situación actual, y a la luz de los principios esbozados precedentemente, es que se propone articular una política en torno a tres grandes ejes:

LA CULTURA INNOVADORA

Problema:

El modelo de especialización productiva en industrias de bajo valor agregado y potencialidades tecnológicas reducidas y la inhibición, en general, del desarrollo de las capacidades tecnológicas domésticas que se observa en Uruguay, atenta contra el funcionamiento de tramas productivas locales que facilitan la internalización de las economías externas derivadas del cambio tecnológico. Otros aspectos históricos, económicos, sociales, políticos y culturales contribuyen a una cultura empresarial escasamente propensa a la innovación. Las entidades dedicadas a la CyT han desarrollado hábitos de comportamiento y “estilos” de trabajo burocratizados que han tornado dificultosa la transferencia de tecnología hacia el aparato productivo.

Desafío:

La transformación de las actitudes sociales hacia la innovación abarca principalmente: la generación de estímulos y reconocimientos hacia el empresariado y los dirigentes en general, sobre la importancia de la capacidad de las organizaciones productivas de agregar valor a través del conocimiento, diversificando radicalmente nuestra estructura productiva; la formación de la ciudadanía en temas de CTI para la incorporación de estas dimensiones en la cultura ciudadana. Este cambio cultural debe expresarse en un incremento sustancial de la inversión pública y particularmente la privada en I+D. Se debe incentivar el surgimiento de nuevas empresas de base tecnológica y promover a nivel empresarial la innovación tecnológica como herramienta clave para el incremento de la competitividad. El interés que despierta en la dirigencia política uruguaya el fenómeno de la innovación debe plasmarse en un plan estratégico nacional sobre el tema. El Estado debe promover el estudio sobre el desarrollo, con capacidad de prospectiva en materia de CTI.

LA ARTICULACIÓN DE LOS ACTORES DEL SISTEMA

Problema:

Al débil entramado empresarial señalado en el punto anterior como causa de una escasa interacción y articulación de la base productiva nacional, se suma un conjunto de entidades que participan en el proceso de cambio tecnológico, de manera semejante a lo que se entiende por "modelo espontáneo". Si bien este modelo puede resultar funcional en sociedades en las que la vitalidad empresarial resuelve muchas necesidades sistémicas, en una sociedad empresarialmente débil como la nuestra el conjunto de entidades existente abarca muchas funciones del sistema de CTI, pero carece de organismos con competencias suficientes para liderar un plan estratégico en la materia y de una política general explícitamente formulada. Ello resulta en que globalmente carezcamos de un "sistema" de innovación, ya que los diferentes componentes no funcionan con las interacciones y articulaciones propias de lo que en la literatura teórica se denomina como sistema.

Desafío:

Es necesario crear una estructura institucional adecuada a las características del país y de las políticas que se han de llevar a cabo, que considere al carácter transversal del fenómeno de la innovación, y a la vez sea flexible para permitir tanto el necesario proceso de aprendizaje que el país debe recorrer, como su articulación con políticas sectoriales específicas. La coordinación de las políticas es esencial para evitar superposiciones, atomización y derroche de recursos. La estructura institucional deberá insertarse al más alto nivel y permitir una adecuada articulación con las metas más generales de una política de desarrollo. La política hacia las empresas debe contemplar la gran diversidad existente entre las mismas y explorar diferentes formas de relacionamiento entre ellas y otros actores del sistema. Se propone un conjunto de programas orientados a los distintos segmentos que se identifican,

como el “Programa de Apoyo a la Competitividad de la Pequeña y Mediana Empresa” (PACPYME) actualmente a estudio de la Unión Europea, cuya cristalización tendría sin dudas un gran impacto en el segmento de las empresas más propensas a la innovación de sectores estratégicos de la economía. Se propone, además, iniciativas para fomentar partenariados público-privados para la investigación, a partir la articulación de redes sectoriales (“mesas”) y un programa de extensionismo tecnológico orientado a empresas que están más alejadas de la cultura de la innovación, por lo que requieren de otro tipo de apoyos. También en este ámbito se explora posibles políticas a seguir para promover efectos positivos a partir de la interacción de las empresas nacionales con las extranjeras.

EL AUMENTO DE LA CANTIDAD Y CALIDAD DE LOS RECURSOS HUMANOS DEL SISTEMA

Problema:

El mito del Uruguay como país con alto nivel de capital humano ha caído: la mitad de sus jóvenes viven en la pobreza; la inversión educativa y en I+D se encuentra en situación de emergencia, ha habido un marcado deterioro de la calidad del sistema educativo. La situación es dramática y de manera prospectiva lo es aún más. La falta de calificación específica de los recursos humanos que gestionan diversos componentes públicos del sistema de innovación, no hace más que reforzar el lúgubre diagnóstico. Las dificultades para acompañar el incremento en las capacidades de los recursos humanos que se produjo en los últimos 20 años con un aumento de las posibilidades y/o oportunidades de aplicarlos, con notorios resultados sociales y económicos, ponen en serio riesgo la estabilidad de este logro en materia de capital humano.

Desafío:

Es fundamental el mantenimiento en el tiempo, y con recursos nacionales (fundamentalmente públicos), de un conjunto de herramientas básicas que permitan sostener y mejorar el funcionamiento del sistema de CyT. Se impone establecer algunas medidas de política que permitan mantener “vivos” esos logros alcanzados, para que sirvan de sustento al funcionamiento del sistema de CYT. Estas medidas constituyen la base sobre la cual se complementan las propuestas de las dos áreas anteriores. Se deberán instrumentar ámbitos donde sistemáticamente se formen a los cuadros gerenciales del SNI. Algunas de estos desafíos implican reforzar mecanismos existentes, otros reformularlos y adecuarlos a las nuevas condiciones de la etapa en que vivimos.



Comenzar a cambiar, impulsando políticas como las aquí propuestas, requiere de una fuerte voluntad política y de recursos. Mucho es lo que se puede mejorar con políticas decididas, que no demandan recursos desmedidos. De todas formas, lograr destinar el 1% del PBI a I+D al cabo de un lustro, tal como lo proponen los principales partidos políticos en el momento, es una meta ambiciosa pero alcanzable. Para ello será clave, más allá de las condicionantes externas, un decidido cambio de actitud hacia la ciencia, tecnología e innovación, lo que implica tener la capacidad de liderazgo para convencer a los uruguayos que la riqueza de las naciones no se hereda, se crea. Y para ello, la capacidad de crear, adaptar y difundir conocimiento es clave. ●

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN EJECUTIVO	I
1. INTRODUCCIÓN	1
2. LOS PUNTOS DE PARTIDA.....	2
2.1. SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN Y NUEVAS FORMAS DE PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO ..	2
2.2. ALGUNAS DERIVACIONES CONCEPTUALES	3
2.3. DESEMPEÑO ECONÓMICO-SOCIAL E INNOVACIÓN: UNA MIRADA DE LARGO PLAZO.....	4
3. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE INNOVACIÓN DEL URUGUAY	8
3.1. LA DEMANDA DE CONOCIMIENTO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO	8
3.1.1. Sectores dinámicos y demandas CTI	8
3.1.2. Las Actividades de Innovación en la Industria Manufacturera	10
3.1.3. El Estado como demandante de conocimiento científico-tecnológico.....	12
3.2. LA OFERTA DE CONOCIMIENTO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO.....	14
3.2.1. Los Ámbitos de generación de conocimiento CyT	14
3.2.1.1. La Universidad de la República	14
3.2.1.2. I+D en el sector agropecuario	15
3.2.1.3. Otros institutos públicos vinculados a la Ciencia y la Tecnología.....	16
3.2.2. El Gasto en I+D.....	17
3.2.3. El gasto total en Ciencia, Tecnología e Innovación	18
3.2.4. Resultados de I+D: Publicaciones y Patentes	19
3.3. LOS RECURSOS HUMANOS	20
3.3.1. Alcance del sistema educativo primario y medio.....	20
3.3.2. Formación de Técnicos, Tecnólogos y Obreros Calificados.....	20
3.3.3. Recursos Humanos dedicados a la Investigación.....	21
3.4. LA POLÍTICA CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA Y SU ORGANIZACIÓN INSTITUCIONAL	22
3.5. INSTRUMENTOS DE POLÍTICA: PROGRAMAS Y FONDOS.....	24
3.6. INTERACCIONES ENTRE OFERTA Y DEMANDA DE CONOCIMIENTO CYT.....	27
3.6.1. El Sector Agroindustrial.....	28
3.6.2. Otros esfuerzos e instrumentos de vinculación tecnológica.....	29
3.6.3. Incubadoras de Empresas y Parques Tecnológicos.....	31
3.6.4. Transferencia internacional de tecnología y vínculos entre empresas transnacionales (ET) y empresas nacionales (EN)	31
4. PROBLEMAS, DESAFÍOS Y PROPUESTAS EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	34
4.1. LA “CULTURA INNOVADORA”	34

4.1.1. Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.....	34
4.1.2. Capacidades para la elaboración y evaluación de políticas y la gestión profesional de los instrumentos que las implementen	35
4.1.3. Incentivos Económicos a la Innovación.....	35
4.1.4. Promoción del espíritu emprendedor	35
4.1.5. Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.....	36
4.2. LA INTERACCIÓN ENTRE LOS ACTORES DEL SISTEMA	36
4.2.1. Una propuesta de Estructura Institucional para Fortalecer el SNI	37
4.2.1.1. Nivel estratégico y de definición de políticas	37
4.2.1.2. Nivel de coordinación gubernamental y apoyo de políticas específicas	38
4.2.1.3. Nivel de gestión de programas	39
4.2.2. “Clusterización” de sectores económicos estratégicos (PACPYME)	41
4.2.3. Promoción de Redes Sectoriales para la Innovación	42
4.2.4. Programa de fomento de la actitud innovadora de las Pequeñas y Medianas Empresas (INNOVA-PYMES).....	43
4.2.5. Promoción y fomento a la transferencia internacional de tecnología y a las interacciones entre empresas transnacionales (ET) y empresas nacionales (EN)	44
4.2.6. Compras del Estado	45
4.3. EL INCREMENTO DEL NÚMERO Y LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HUMANOS DEDICADOS A LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO, A LA INNOVACIÓN Y A LA GESTIÓN DEL SNI.....	46
4.3.1. Evaluación de los investigadores	46
4.3.2. De Proyectos Individuales a Líneas/Grupos de Investigación	47
4.3.3. Formación de Posgrado.....	47
4.3.4. Profundizar el estímulo a la Alta Dedicación a la actividad de I+D	49
4.3.5. Revalorización educación técnica	49
4.3.6. Creación de un Fondo de Inserción de Profesionales del Exterior.....	49
5. PROYECCIONES DE DEMANDA Y OFERTA EN CTI.....	50
5.1. ESCENARIOS GLOBALES DE CRECIMIENTO	50
5.2. UNA APROXIMACIÓN A LA DEMANDA DE CTI A MEDIANO Y LARGO PLAZO	51
5.3. ESCENARIO DE OFERTA.....	54
5.4. ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO DE ACTIVIDADES CTI.....	56
EPÍLOGO Y PRÓLOGO: PARA COMENZAR A CAMBIAR.....	57
BIBLIOGRAFÍA.....	58
GLOSARIO DE SIGLAS	63

1. INTRODUCCIÓN

El punto de partida del presente estudio es una caracterización y análisis de la demanda y oferta de conocimiento científico-tecnológico con el fin de elaborar una serie de recomendaciones de políticas para el área. Se trata de identificar las principales necesidades del sistema productivo nacional, a la vez que detectar las potencialidades de la oferta existente, tanto nacional como internacional, indagando sobre las posibles formas de promover su incremento y un encuentro fructífero con las demandas. Igualmente se presenta una proyección de las demandas y ofertas junto a un conjunto de recomendaciones de política y construcción institucional, para diferentes escenarios de desarrollo.

El documento se ha estructurado en dos grandes partes, precedidas de este breve capítulo introductorio: Los capítulos 2 y 3 están dedicados a diagnóstico, en tanto que los restantes capítulos se refieren a prospectiva y recomendaciones.

En el **Capítulo 2** se delinear los principios teóricos y metodológicos sobre los que se basa el trabajo. En concordancia con los Términos de Referencia, “El estudio se basará en un marco teórico y conceptual que subordina el desempeño científico-tecnológico a un desarrollo socialmente integrador y equitativo y políticamente democrático y transparente. A la vez, se partirá del supuesto de que dicho desarrollo reposa en altísimo grado en el de las capacidades innovadoras de la sociedad, expresadas a través de un denso y eficiente sistema de ciencia y tecnología, que abarca actores públicos y privados e instituciones adecuadas para la promoción de una estructura de incentivos proclive a la innovación científica, tecnológica, social y política, en un contexto de una dinámica inserción regional e internacional.”

El **Capítulo 3** describe la realidad actual de la CTI en Uruguay. Se ha procurado realizar una presentación sintética de los hallazgos principales en materia de oferta, demanda, recursos humanos, política y organización institucional y vinculación de oferta y demanda, extrayendo en cada caso las conclusiones más relevantes sobre cada aspecto. Lo que aquí se presenta es una breve síntesis de un análisis funcional del SNI Uruguayo.

El **Capítulo 4** contiene una serie de propuestas de política de Ciencia y Tecnología, que se fundamentan tanto en el diagnóstico realizado en los capítulos precedentes. En él se constata el débil rol jugado por la innovación, a la vez que se indaga sobre las principales posibles explicaciones de dicho fenómeno. La conclusión enfatiza la imposibilidad de encontrar explicaciones monocausales, lo que refuerza la necesidad de un enfoque sistémico que involucra aspectos económicos, sociales, institucionales y culturales, en cualquier propuesta de política sobre la temática.

En el **Capítulo 5** presenta proyecciones de demanda y oferta de CTI en el marco de diferentes escenarios de la economía uruguaya en el largo plazo. Los escenarios se diferencian por el comportamiento de los sectores económicos según la intensidad con que recurren a conductas innovadoras y la medida en que incorporan actividades CyT.

Un Epílogo propone una serie de medidas que pretenden prologar el proceso de desarrollo del Sistema Nacional de Innovación.

El trabajo incluye además una serie de anexos con información y análisis de apoyo al documento principal.

2. LOS PUNTOS DE PARTIDA

Se presentan, de manera esquemática, los fundamentos teóricos y conceptuales que guían el documento, resumidos en unos pocos enunciados.

2.1. SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN Y NUEVAS FORMAS DE PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO

Desde que los gobiernos y los organismos internacionales de cooperación reconocieron explícitamente la importancia de promover la ciencia y la tecnología como elementos fundamentales para la evolución de la economía, han aparecido varios enfoques para el análisis e implementación de estrategias de ciencia y tecnología (CyT). Durante algunas décadas, predominaron diversas variantes del concepto de Sistema Nacional de CyT, asociado a un modelo lineal del proceso de innovación, que apuesta a apoyar principalmente la *producción* de nuevos conocimientos y tecnologías en universidades, centros de investigación y departamentos de I+D de las empresas. Este conocimiento, codificado, luego desencadenaría un proceso que terminaría generando nuevos productos y procesos.

Los magros resultados de las políticas basadas en modelos lineales, así como los estudios empíricos de experiencias exitosas en los países centrales, llevaron a desarrollar el concepto de Sistema Nacional de Innovación (SNI) como forma de expresar el carácter interactivo y dinámico del proceso innovador, su condición de proceso de aprendizaje social, acumulativo y la importancia del conocimiento tácito. Dicho concepto pretende capturar la idea de que el cambio tecnológico es un fenómeno sistémico que va más allá de las esferas de la ciencia y la tecnología en sentido estricto, y comprende no sólo la generación de conocimiento nuevo sino su aplicación y su difusión al conjunto de la economía.

La aplicación a una economía subdesarrollada del concepto de SNI ha de realizarse con suma cautela. Como bien señalan Arocena y Sutz en diversos trabajos², el SNI se originó en los países desarrollados como un concepto *ex post* mientras que en realidades como las nuestras es un concepto *ex ante*. En aquellos países, el análisis de los SNI ha ayudado a entender las distintas trayectorias y modalidades existentes. En los países en desarrollo, este concepto ha sido utilizado principalmente como un modelo que permite detectar metódicamente las debilidades y obstáculos que impiden un mejor desempeño innovador que, por su mismo carácter sistémico, tenga un profundo impacto en la competitividad del país y en la calidad de vida de la sociedad.

Es posible justificar la utilización del concepto SNI para analizar los modos en cómo se desenvuelve el progreso técnico en las economías de la periferia debido al énfasis que dicho concepto pone en los procesos de aprendizaje tecnológico. Asimismo, entender a la innovación como sistema supone que ella penetra al conjunto de las actividades sociales, es decir, tanto a la producción, transferencia, adopción y consumo de bienes, servicios y conocimiento, como a las diferentes organizaciones vinculadas a ello: empresas públicas y privadas, dependencias estatales y comunales, organizaciones no gubernamentales, el sistema educativo, los hogares y los consumidores en general. Si bien la empresa privada y los mercados han de jugar un papel decisivo, la intensidad y frecuencia del proceso innovador depende de un entorno político, social, cultural y económico más amplio, donde se realizan un variado conjunto de intercambios y procesos no mercantiles. Son las particularidades de estos sistemas integrales los que explican los dispares desempeños económico-sociales.

Por otro lado, hace ya algunos años tuvo una repercusión muy importante una obra colectiva³ sobre “el nuevo modo de producción de conocimiento”. La idea central planteada por los autores es que se observa una transición en las características de las prácticas de investigación desde lo que denominan

² Por ejemplo Arocena, R., Sutz, J. (2000, 2002, 2003).

³ Gibbons et al. (1994)

un “Modo 1” a un “Modo 2”. En el primero de ellos, la investigación tiene lugar en un contexto fundamentalmente académico; se organiza en torno a las disciplinas; se realiza por medio de equipos relativamente estables, que trabajan en el “contexto de descubrimiento” en instituciones también estables, respondiendo preguntas que surgen principalmente desde ‘el interior’ de la ciencia; sus resultados impactan en la sociedad al ser difundidos por actores diferentes a los investigadores, luego de ser evaluados por ellos mismos al interior de la comunidad científica y de sus propias disciplinas.

En el “Modo 2”, la investigación se realiza principalmente orientada a la aplicación, de manera transdisciplinaria; se organiza a través de equipos a término, trabajando sobre problemas que se plantean desde ‘el exterior’ de la academia, produciendo resultados en distintas instituciones y lugares que se vinculan de diversas maneras; sus resultados son evaluados no sólo por los pares científicos, sino respondiendo a un amplio espectro de intereses, e impactan en la sociedad desde el momento de la definición de los problemas y prioridades, en el inicio del proceso de investigación.

Es muy posible que nunca haya existido un “Modo 1” en forma pura, sino más bien alguna combinación de ambos modos, variable según las áreas y el grado de avance del conocimiento, problemas de la realidad y contextos socio-económicos. También es probable que se asista hoy a una nueva combinación –altamente variable de acuerdo al campo de estudios y al problema considerado– más que a una transición o contraposición.

Estas discusiones conceptuales pueden parecer innecesarias al realizar un análisis de diagnóstico y propuestas de políticas científico-tecnológicas. Sin embargo, ellas son relevantes para poner de manifiesto que uno de los desafíos mayores que se presenta en países como el nuestro es la imprescindible transformación de la valoración social de la CTI, por la vía de complementar la visión orientada a ‘responder preguntas’, que hoy predomina, con una visión orientada a ‘resolver problemas’, que vincula la CyT no solo con la cultura, sino también con la economía, y la sitúa como un área ineludible a la hora de considerar cualquier estrategia sustentable de desarrollo nacional.

2.2. ALGUNAS DERIVACIONES CONCEPTUALES

Avanzando en la aplicación de los conceptos clave brevemente señalados en el apartado anterior, es posible anotar algunas afirmaciones que se derivan de ellos y que dan fundamento a la tarea de diagnóstico y propositiva de las siguientes secciones:

- **Las capacidades de innovación como fuente de ventaja competitiva:** El objetivo de las políticas CTI es contribuir a la expansión de las capacidades innovadoras y creativas de la sociedad, sobre las cuales reposa, en altísimo grado, el desarrollo de la misma. Esas capacidades, canalizadas a través de un denso y eficiente sistema de estímulos, que abarca actores públicos y privados, en un contexto de una dinámica inserción regional e internacional, deben traducirse en mejoras de la capacidad competitiva tanto de las empresas individuales como del entramado productivo considerado sistémicamente.
- **La competitividad como sustento de un desarrollo equitativo:** Esa expansión de las capacidades innovadoras, como base de la competitividad internacional y del modelo de crecimiento, no puede estar desligada, tanto por razones éticas como de eficiencia, de formas justas de distribución de la riqueza y del poder político, social y económico. En pocas palabras, la competitividad debe constituirse en el sustento de un desarrollo socialmente integrador y equitativo y políticamente democrático y transparente.
- **Reglas claras y estables del entorno institucional como precondition básica:** La existencia de entornos institucionales favorables a la innovación es la clave del desempeño de la economía. La innovación como proceso sistémico supone la existencia de una cultura apropiada y de entornos institucionales que la promuevan. Su desarrollo es un proceso lento, acumulativo, con muchos componentes rutinarios. Supone, a la vez, la existencia de amplios consensos nacionales - políticos y

sociales – que aseguren la persistencia de las políticas, más allá de movimientos circunstanciales y de vaivenes políticos. Asimismo, no resultan de actos voluntaristas ni de construcciones institucionales impuestas, poco relacionadas con la práctica cotidiana y de difícil aplicación y seguimiento.

- **El componente transversal de las políticas de innovación como pilar del desarrollo:** Una consecuencia del enfoque sistémico es que existen múltiples áreas o dimensiones de política que tienen una incidencia directa sobre las capacidades innovadoras de una sociedad. La creación de un “ambiente amigable a la innovación” sólo es posible con políticas coordinadas en áreas tales como educación, investigación, producción, tributaria, financiera, etc. Las políticas transversales aspiran a llegar al conjunto del tejido socio-económico y buscan evitar la fragmentación de la capacidad innovadora, la creación de dualismos y subestimar las capacidades de diferentes actores. Constituyen, a su vez, una importante herramienta para contrarrestar particularismos y conductas buscadoras de rentas.
- **Las políticas específicas como complemento de las transversales:** Junto a los instrumentos horizontales de política, que apoyen proyectos o ideas innovadoras en forma independiente del sector económico o área del conocimiento de donde provengan, es necesario desarrollar políticas específicas, ya sea sectoriales, de *cluster*, tramas productivas o polos de desarrollo, que partan de una identificación de áreas estratégicas del conocimiento y de la economía. Dichas políticas sectoriales deberán aplicar recursos y capacidades específicas, ya sea por tener en cuenta su impacto social (empleo, ingreso, género), su capacidad de penetración exportadora, su importancia en la frontera tecnológica, su impacto sistémico o su impacto regional.
- **La investigación científica y tecnológica como elemento estratégico:** Un componente clave del SNI es la investigación científica y tecnológica y la formación de investigadores. Si bien no toda investigación científica ha de tener un impacto cierto en la innovación, el desarrollo de las capacidades científicas es un componente clave de una cultura nacional de innovación y transformación de la sociedad, siendo la alfabetización científico-tecnológica de la población una meta central. La innovación reposa, en muy alto grado, en el conocimiento científico y la capacidad para desarrollar un sistema de innovación supone la existencia de fuertes núcleos de producción científica. La existencia de un pensamiento científico independiente, con criterios propios de evaluación, fundamentalmente – aunque no sólo – orientado a la solución de problemas específicos, constituye una parte indispensable de ese sistema. Particularmente importante es la investigación en ciencias sociales, dado la especificidad histórica y geográfica de las conformaciones sociales, que obliga a combinar la búsqueda de patrones universales con una fuerte investigación particular.

2.3. DESEMPEÑO ECONÓMICO-SOCIAL E INNOVACIÓN: UNA MIRADA DE LARGO PLAZO

Una mirada de muy largo plazo a la economía uruguaya arroja una tasa de crecimiento relativamente estable, de aproximadamente un 1% anual desde fines del Siglo XIX. Esa aparente parsimonia esconde al menos tres hechos de significación:

- i) La población y el producto crecieron mucho más rápidamente hasta 1930 que entre 1930 y 1960, y más aún que entre 1960 y 2000: la economía en su conjunto fue perdiendo dinamismo.
- ii) El crecimiento ha sido muy fluctuante, con gran dependencia de los precios de las materias primas y de las fluctuaciones de flujos financieros, además de ser resultado de políticas que han priorizado el crecimiento de corto plazo en detrimento del crecimiento posterior. Dos derivaciones surgen de este hecho: a) dejó graves secuelas en la economía, la sociedad y la política del país; b) refleja que, aunque hubo períodos de rápido crecimiento, ha resultado imposible crecer de manera sostenida, controlando la dinámica de crecimiento.
- iii) Esa tasa de crecimiento ha generado una pérdida permanente de posiciones del país en el contexto internacional: se ha ampliado continuamente la brecha con las economías más avanzadas.

Esta pérdida de dinamismo en el largo plazo y el carácter fluctuante de la economía, se asocia a un conjunto de variables que muestran una importante permanencia.

- i) El desempeño en el comercio exterior no ha superado la crónica tendencia al déficit de la balanza comercial. Ello reproduce la insuficiencia de una estructura productiva que no acompaña ni los cambios que se producen en la demanda con el aumento del ingreso, ni los cambios productivos derivados del cada vez más intenso cambio tecnológico. El perfil exportador se ha mantenido fuertemente ligado a bienes de alto contenido en recursos naturales.
- ii) La PEA mostró un crecimiento de 0,6% anual en el período 1986 – 2003. A pesar de ese pobre crecimiento, la absorción de mano de obra no siguió el ritmo, y el número de ocupados en 2003 es similar al de 1986, con el agregado de la alta precariedad e informalidad de los empleos.
- iii) Los casi 20 años de vida democrática no lograron revertir el pronunciado deterioro – herencia de la dictadura – en la distribución del ingreso; además el crecimiento de los años '90 fue acompañado de un marcado incremento de la desigualdad, continuado durante la crisis.
- iv) Tanto en 1986 como en 2003 se observan valores superiores al 40% de personas bajo la línea de pobreza. Además, durante el período de expansión económica de los '90 no se bajó esa cifra a menos de un 20% de la población uruguaya, y en el período 1988-1999 esa cifra se mantuvo estable en el entorno del 20-25%. Ello le da a la pobreza un indudable rasgo estructural.

En 2000 y 2001, Uruguay ocupó, entre 18 países latinoamericanos, el 1er. puesto en proporción del gasto social público dentro del total, pero el 16to. en gasto educativo: 3,4% del PBI (CEPAL, 2004). Esta distribución del gasto es particularmente nociva al combinarse con la información sobre pobreza: la mayoría absoluta de la población infantil y adolescente urbana se encuentra en situación de pobreza y se están registrando máximas históricas de población en condición de indigencia. Los esfuerzos realizados en la última década, de universalización de los egresos de Primaria y de ingreso universal a la Educación Media, muestran, como contracara, altos niveles de repetición en ambas ramas⁴. La situación actual de la infancia y la adolescencia están adelantando un escenario de fuerte clivaje educativo que redundará en un deterioro competitivo de la sociedad uruguaya, profundizando la desintegración social.

Existen motivos para pensar que los aspectos antes reseñados tienen una connotación sistémica; otro de los componentes de ese sistema es la escasa e inadecuada adopción de ciencia y tecnología y una grave dificultad de la sociedad uruguaya para adoptar conductas innovadoras. Uruguay promedia, entre 1996 y 2001, una inversión en investigación y desarrollo del 0,27% del PBI, ubicándose debajo de la media no ponderada de América Latina (0,35%).

Hoy la sociedad uruguaya da señales contradictorias en relación con la ciencia, la tecnología y la innovación. Una encuesta de opinión señala que la mayoría de los uruguayos cree que hay que hacer investigación científica en el país y que hay mucha o bastante capacidad de hacer cosas nuevas.⁵ En otra dirección, no necesariamente contradictoria, otro estudio de opinión señala que el 65% de los uruguayos entiende que la riqueza está creada y el 73% entiende que sus problemas son exógenos a la realidad uruguaya.⁶ Esas opiniones, junto al hecho de la escasa propensión de la sociedad uruguaya a la innovación y al desarrollo científico-tecnológico, nos orientan en la búsqueda de interpretaciones⁷ a esta situación, para poder proponer caminos de transformación.

Diversos enfoques enfatizan las herencias culturales de nuestra sociedad. Se sostiene, por ejemplo, que la sociedad uruguaya castiga el éxito económico, que se privilegia excesivamente la enseñanza humanística *versus* la de la matemática, que nuestra sociedad desprecia el trabajo manual y técnico. Desde

⁴ Operti (2004)

⁵ Véase Arocena, R. (2003). Desagregando las respuestas, resulta que se considera más alta la capacidad de innovación en el ámbito cultural que en el económico y técnico-productivo, y que el conocimiento se usa principalmente en la Universidad.

⁶ Encuesta de Interconsult, según *Búsqueda*, 10/6/2004, p.12.

⁷ En el Anexo I se repasan en mayor detalle las interpretaciones más usuales.

el punto de vista de la teoría económica ha habido aportes muy diversos, a veces convergentes, a veces divergentes. Es clásico el enfoque que adjudica a la extensión de los mercados un papel muy importante para el aumento de la productividad. En el caso de Uruguay, se ha defendido que las políticas proteccionistas de los años 30-60 habrían sido nefastas para el aumento de la productividad, por estar dirigidas a un estrecho mercado interno. Los enfoques dependentistas, por su parte, hacen referencia a la sangría de capitales que dificulta la acumulación doméstica de capital y, por lo tanto, la inversión y, en relación a ello, la innovación. Desde otro punto de vista, los historiadores Barrán y Nahum difundieron el concepto de la “bendición diabólica” para referirse a la combinación entre las ventajas y oportunidades que las praderas naturales abrieron a Uruguay a finales del Siglo XIX y las formas concretas de organización social y de la cultura y mentalidad de los terratenientes, el comercio y aún el sistema político. Éstas habrían fortalecido un tradicionalismo extractivo, arraigado en las ventajas naturales: una bendición para algunos en aquella época, que resultaba diabólica al dejar al país condenado a un modelo de desarrollo excluyente y rentista, conservador y tradicional, reacio al riesgo y la innovación. Una variación sobre el tema anterior apunta al pragmatismo de los grupos económicos dominantes: la idea central es que existe un núcleo social que en distintas coyunturas se vuelca a diferentes actividades, explotando tanto los movimientos de precios y diferentes estímulos de la economía mundial como a un sistema político sumamente permeable a las presiones corporativas. Por su parte, para las corrientes de inspiración neoclásica, el Estado ha jugado un rol fuertemente inhibitor de la iniciativa privada – de su conducta competitiva, y por ende innovadora – y ha distorsionado ese funcionamiento. Por otra parte, las diversas teorías del *rent seeking* sostienen que las estructuras estatales constituyen una oportunidad para la búsqueda de rentas. La concentración de poder en pocos actores políticos estimula que los empresarios encuentren oportunidades para conseguir rentas especulativas y dediquen sus esfuerzos a capturar favores políticos antes que a innovar para obtener ventajas competitivas genuinas.

Al abordar la temática con un enfoque sistémico, no se espera poder brindar una interpretación monocausal de un fenómeno que reconoce una compleja gama de elementos explicativos. Por el contrario, las explicaciones monocausales tienden a encontrar soluciones superficiales, cortoplacistas y fáciles, a problemas que indudablemente requieren procesos persistentes y multifacéticos para promover cambios sustanciales en la sociedad. Desde este punto de vista, las nuevas teorías del SNI vuelven a hacerse las viejas preguntas de las diferentes corrientes: cómo atacar los problemas idiosincrásicos y culturales que no valoran la importancia de la innovación; cómo revertir las especializaciones productivas que nos atan a los recursos naturales; cómo atacar las conductas buscadoras de rentas de privilegio; cómo cambiar al Estado en una fuente de dinamismo en lugar de un botín a conquistar; cómo transformar la idea de que determinadas estructuras de mercado son las idóneas y, en especial, cómo lograr la cooperación y la interacción entre los diversos agentes del sistema.

3. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE INNOVACIÓN DEL URUGUAY

En este capítulo se sintetizan los resultados del análisis del SNI en Uruguay, realizado a partir de un examen exhaustivo de las distintas funciones del mismo. A los efectos de facilitar la exposición, hemos optado en este Informe por un formato de presentación acorde con los términos de referencia. Los anexos aportan información complementaria y se refiere a ellos a lo largo del capítulo.

3.1. LA DEMANDA DE CONOCIMIENTO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO

Caracterizar la demanda de conocimiento científico y tecnológico en el Uruguay constituye una tarea tan difícil como necesaria. No existen prácticamente registros estadísticos al respecto, más allá de lo que se pueda inferir a partir de las importaciones de bienes de capital, de la encuesta de innovación realizada en 2000, que se restringió al sector industrial, y de algunas otras fuentes dispersas. En esas circunstancias, el enfoque cuantitativo, para ser confiable, debe complementarse con la observación de realidades concretas y, por tanto, necesariamente sectoriales. Esta sección se inicia así con una descripción de algunos sectores prometedores, para luego ingresar en el tratamiento cuantitativo del tema, a través de la estimación del gasto total en ciencia, tecnología e innovación en 2000.

3.1.1. SECTORES DINÁMICOS Y DEMANDAS CTI

La caracterización de la situación actual de los sectores elegidos sirve de base a las consideraciones que se realizan en el capítulo 5, que intenta anticipar su demanda en ciencia, tecnología e innovación en diversos escenarios de transición hacia un nuevo paradigma tecnológico. Una visión más extensa de estos sectores se encuentra en el Anexo III, que incluye también una caracterización de los sectores turismo y financiero, ambos de significativa importancia a nivel global aunque se desconoce en gran medida su demanda de CTI.

Cuadro 3.1 – Indicadores de participación sectorial		
Sectores/Cadenas	% PBI	% EXP*
Cárnica ^{a/}	6,0	13,6
Arrocera ^{b/}	0,4 ^{d/}	4,3
Láctea ^{c/}	0,5	3,2
Forestal-m/p ^{c/}	1,2 ^{d/}	3,0
TIC ^{a/}	(2,3) ^{c/}	2,9
Transporte y logística ^{a/}	6,5	2,4
Ciencias de la vida ^{b/ f/}	0,7 ^{d/}	0,8

Notas: * Exportaciones (bienes y servicios), ^{a/} año 2002, ^{b/} año 2000, ^{c/} promedio 1999-2003, ^{d/} % VBP, ^{e/} % Ventas totales/PBI, ^{f/} Incluye producción de medicamentos y actividad científica en centros de investigación; EXP corresponde al sector farmacéutico.
Fuente: Elaboración propia en base a datos de BCU, CINVE (2004), MIEM (2004), MGAP, PROMESUR / CONSUR (2003), UDELAR, FCEyA, FCS (2004).

En cuanto al sector primario de **las cadenas cárnica, arrocera y láctea**, coexisten actualmente tres paradigmas tecnológicos por el cual transitan las empresas agropecuarias uruguayas: el *tradicional o productivista*, el de *integración y diferenciación agroindustrial* y el de *tecnologías radicales*. El primero de ellos se basa en la producción de *commodities*, tiene una baja capacidad de absorción tecnológica, y sus requerimientos de competitividad se traducen en demandas de innovaciones institucionales y organizacionales, además de las estrictamente tecnológicas, que son satisfechas por sistemas públicos de difusión y validación tecnológica. En el caso de la integración y diferenciación agroindustrial, las demandas de innovación y mejora provienen de la estrategia competitiva de los siguientes eslabones de la

cadena productiva. La existencia de un sector agroindustrial relativamente concentrado, la inherente baja apropiabilidad de las innovaciones en el sector y las especificidades geográficas, han impulsado la creación de “mesas sectoriales”, ámbitos colaborativos muy interesantes que tratamos en el apartado sobre vinculación. En lo referente al tercer paradigma, basado en la aplicación intensiva de tecnologías tales como la biotecnología y la informática, en la actualidad las innovaciones radicales se originan en las casas matrices de empresas transnacionales, en tanto que regionalmente se realizan innovaciones incrementales, sobre todo en Argentina y Brasil.

Las **empresas agroindustriales** demandan mayormente tecnología incorporada en bienes de capital e intermedios, producidos por empresas de otros sectores de actividad. En algunos casos existen procesos de adaptación de tecnología que generan innovaciones incrementales.

La **apicultura** es un sector menor pero con interesante potencialidad dado su desarrollo acelerado en los últimos años. Sus demandas actuales se centran en tecnologías blandas y de incorporar *best practices* en el proceso productivo.

El sector **forestal-maderero/papelero** ha presentado una dinámica muy significativa en los últimos años, caracterizado por el sostenido crecimiento del área forestada desde principios de la década pasada. Actualmente son principalmente las actividades forestales de la cadena las que muestran una dinámica significativa, en tanto las fases industriales son todavía poco relevantes. No obstante, la importancia del sector en el contexto de las actividades económicas del país ha ido aumentando, y se encuentran en proceso -y proyectadas- importantes inversiones que permitirían consolidar la dinámica alcanzada y provocarían un fuerte aumento de las exportaciones. Persisten debilidades asociadas a la baja integración de la cadena productiva, la incorporación de tecnología, las etapas de comercialización y la infraestructura necesaria para el desarrollo del sector. Las demandas de conocimiento científico-tecnológico del sector primario son variadas y refieren a aspectos ambientales, sanitarios y de caracterización tecnológica y transformación de las maderas producidas en el país. La industria maderera se caracteriza por su alta heterogeneidad y, con excepción de los aserraderos, ha experimentado una fuerte concentración. Se trata de un sector potencialmente muy importante, que no ha recibido estímulos importantes en sus fases secundaria y terciaria, y cuya actividad en materia de innovación es escasa. El sector de papel y cartón adquiere principalmente su tecnología incorporada en bienes de capital procedentes del exterior.

Los progresos en la actividad de las **tecnologías de la información y la comunicación (TIC)** se dieron en el marco de un desarrollo propio de una industria nacional, innovadora y dinámica, que tuvo un crecimiento explosivo –de carácter exportador– a partir de mediados de los noventa, generando relaciones laborales estables y donde el Estado no tuvo una participación demasiado activa. La relevancia de la actividad queda en evidencia, por lo menos, en una doble dimensión. En primer lugar, en el traslado, como determinante de la explicación del crecimiento de los países, desde los factores productivos “tradicionales” –capital, trabajo y recursos naturales– hacia la incorporación de conocimiento. En segundo lugar, por el carácter específico de esta actividad que trasciende lo sectorial para penetrar en todas las actividades económicas bajo una lógica de transversalidad. La naturaleza del sector lo convierte en un demandante intensivo de conocimiento, sobre todo bajo la forma de recursos humanos altamente calificados. Si bien esta demanda ha venido siendo satisfecha por las universidades, comienzan a aparecer síntomas que indican que de cumplirse las expectativas sectoriales de crecimiento en los próximos años, la industria requeriría un número mucho mayor de técnicos que los que hoy está produciendo el sistema educativo.

Otro sector dinámico es el de **transporte y logística**. Comprende más de 4 mil empresas y ocupa a alrededor de 36 mil personas. El aumento de su eficiencia tiene un doble impacto, ya que por un lado, mejora la competitividad de los sectores productivos de bienes y por otro favorece las ventas de estos servicios en el país y sus exportaciones en la región y el mundo, promoviendo el posicionamiento de Uruguay como centro logístico regional e internacional. Diferentes acciones han sido propuestas para impulsar el desarrollo del transporte y la logística, en particular mediante una mejor integración de la cadena. Se apunta, a través de una concertación y articulación entre los distintos agentes involucrados, a

conformar un Sistema Nacional Integrado de Transporte concebido como una red de medios y modos de transporte que funcione, a nivel del país, en forma coherente e integrada con la región y el mundo.

La creciente importancia de la **biotecnología moderna** aún no se refleja en las demandas locales del sector productivo. Es escasa la I+D que demandan empresas nacionales potencialmente biotecnológicas, como las que participan de la industria láctea, que más bien han aplicado una política de importar paquetes tecnológicos y adaptarlos eventualmente a las necesidades locales. Aquí el problema de vinculación es particularmente grave porque, como queda extensamente documentado en el Anexo III.6, se trata de uno de los campos del conocimiento donde la oferta científica está más desarrollada en el país.

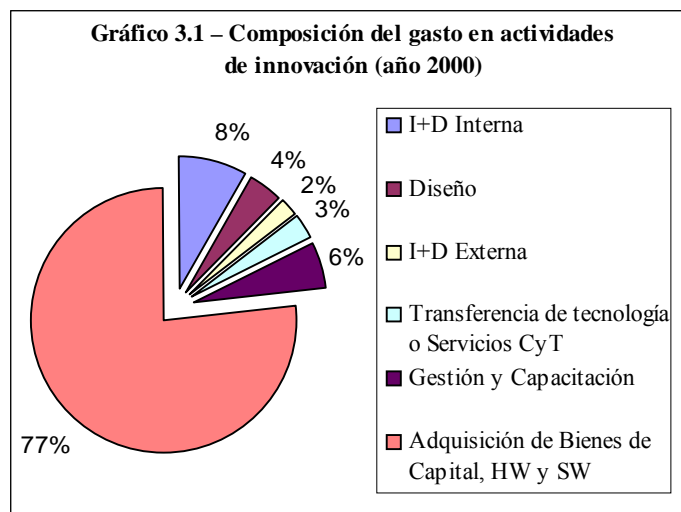
El **sector farmacéutico** se compone de 83 laboratorios aproximadamente, que abastecen el 60% de la oferta en el mercado interno. La carencia de un mercado desarrollado de químicos básicos, deriva en una fuerte utilización de materias primas importadas (87%), y por consiguiente acentúa la dependencia del exterior en los laboratorios nacionales. El sector emplea cerca de 2000 trabajadores en nuestro país, que se caracterizan por alto nivel educativo comparado al resto de la industria. Se han identificado cuatro nichos de mercado potencialmente estratégicos para la industria farmacéutica uruguaya: fitoterápicos, nutraceuticos, genéricos y dispositivos para diagnósticos.

En cuanto al sector **turismo y actividades de esparcimiento**, las condiciones y características del Uruguay no lo posicionan como un sector particularmente intensivo en la incorporación de conocimiento sino que su importancia, desde el punto de vista del desarrollo productivo, radica en su capacidad de captación de divisas y creación de puestos de trabajo. De todos modos, la calidad que ha adquirido en los últimos años la buena infraestructura hotelera y los múltiples eslabonamientos que posee, conducen a una consideración amplia de su potencialidad de crecimiento e interacción. Ello abre posibilidades ciertas de incorporación tecnológica en diversas dimensiones, como las que hacen a la mejora permanente en la calidad del servicio, el transporte de pasajeros y los recursos humanos.

3.1.2. LAS ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA

Esta sección se apoya en los resultados de la Encuesta de Actividades de Innovación (EAI)⁸ realizada en el año 2001. A continuación se resumen los principales resultados de la misma:

El desempeño innovativo de la industria manufacturera es muy bajo, sólo el 32,8% de las empresas industriales uruguayas desarrolló al menos una actividad de innovación⁹ en el período de referencia (1998-2000). A su vez estas actividades se concentraron en las actividades exógenas a la firma, siendo la más recurrente la adquisición de bienes de capital (66% de las empresas innovativas), seguida por la capacitación del personal, que alcanzó al 45% de las mismas. No obstante, son también actividades de tipo exógeno las menos recurrentes: *I+D Externa* (9%) y *Transferencia de Tecnología o Consultorías* (9%). El tipo de actividad de innovación realizada no varía significativamente según el tamaño de las empresas. Las mayores diferencias entre estratos es en *I+D Externa*



⁸ En el Anexo IV se analizan en mayor profundidad los resultados de la encuesta.

⁹ En el marco de la encuesta, se consideraron actividades innovativas: a) I+D interna, b) I+D externa, c) adquisición de bienes de capital, hardware y software destinados a la innovación, d) transferencia de tecnología y servicios técnicos, e) ingeniería y diseño industrial, f) gestión y g) capacitación.

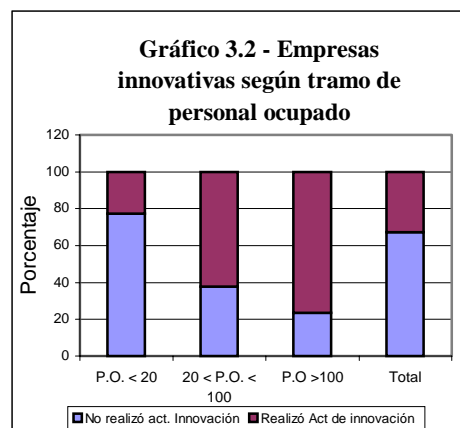
y *Transferencia de Tecnología o Consultorías*, que es muy poco frecuente en las empresas pequeñas. Existe una relación positiva de baja intensidad entre empresas de capital extranjero y el desarrollo de las capacidades innovativas, pero esta relación no resulta significativa en los tests estadísticos.

La EAI relevó por primera vez en el país el gasto en actividades de innovación. Según esta fuente, en el año 2000, la inversión total en actividades de innovación fue superior a los 200 millones de dólares, con un gasto promedio de aproximadamente 172 mil dólares por empresa innovativa. El monto total invertido representó el 2,9% del VBP de la industria manufacturera y el 1% del PBI total de la economía. La estructura del gasto confirma el claro predominio de la inversión en bienes de capital.

En cuanto a la estructura intraindustrial del gasto en actividades de innovación, la relación entre la participación en la actividad innovativa y el gasto en la misma, por rama, no es lineal. El porcentaje de empresas innovativas que se registran por rama se corresponde con la estructura industrial, mientras que en el porcentaje del gasto se observa que ramas con poca cantidad de empresas pero altamente intensivas en capital registran un gasto proporcionalmente mayor.

Las PYMES constituyen el 76% de la muestra y es a partir del comportamiento de estas empresas que se conforma el comportamiento innovativo general. Sólo un 2,9% de las empresas con menos de 20 empleados cuentan con profesionales en actividades de I+D, proporción que alcanza el 16% en las empresas medianas¹⁰. En términos relativos, en cuanto a proporción de personal ocupado dedicado al desarrollo de actividades de innovación, existe una relación directa entre formalidad de las actividades de innovación y dimensión de la empresa: representan el 4,4% en las empresas medianas, 3,9% en las pequeñas y 2,4% en las empresas grandes, pero en éstas adquirió un peso significativamente mayor el desempeño en *unidades formales*. La mayoría de los empleados que desempeñaron actividades de innovación (83%) lo hicieron de manera simultánea o conjunta con otras actividades de la empresa, en unidades *no formales*. Las profesiones predominantes en actividades de I+D son: *Químicos y Físicos* (39% del total del personal ocupado en I+D), *Ingenieros y Arquitectos* (36%). Por otra parte resulta llamativa la escasa presencia de otras profesiones, como las vinculadas a las ciencias de la vida: se encuentran sólo 7 biólogos, bioquímicos o bacteriólogos en el total de la industria.

En referencia a los factores que obstaculizan la innovación,¹¹ las empresas, sean o no innovativas e independientemente de su tamaño, identifican principalmente a los factores de mercado y el acceso a financiamiento¹². La capacitación del personal así como los vínculos de cooperación no son identificados como un obstáculo relevante más que por una reducida proporción de las empresas. Cabe destacar sin embargo, la alta percepción que tienen las pequeñas empresas de la carencia de políticas públicas para la CyT. En cuanto a la escasez de personal capacitado, sólo el 10 % de las empresas asignan alta importancia a ello. No obstante, son las empresas innovativas las que perciben como más importante este obstáculo (20,4%) mientras que sólo un 1,7% de las empresas no innovativas le concede alta importancia.

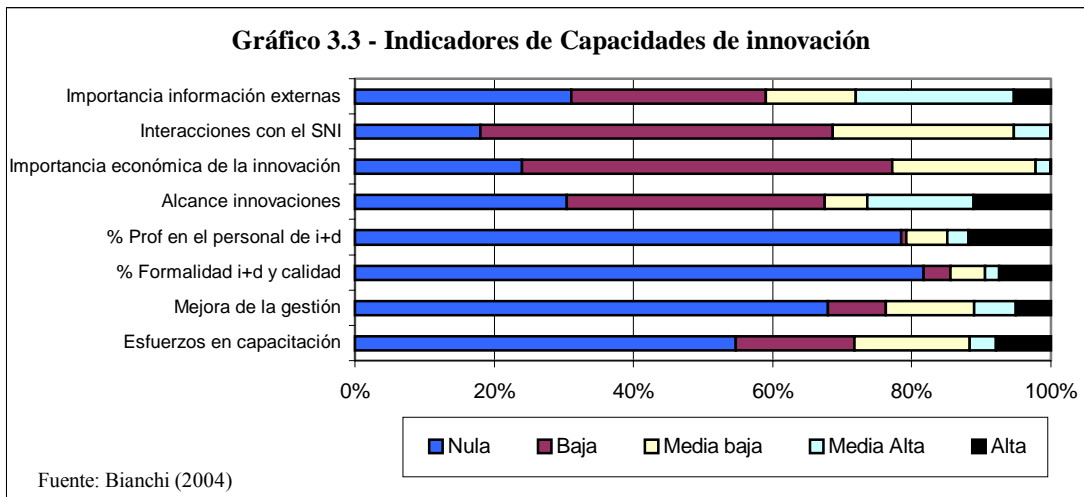


¹⁰ La encuesta relevó la presencia de personal en general y de profesionales dedicados a tareas de innovación e I+D solamente en las empresas innovativas, por lo cual lo que aquí se presenta refiere sólo al 32,7% del universo. A su vez, no existe información referida a técnicos o ingenieros en plantilla, independientemente de las tareas de innovación que ellos hagan. Esto es un limitante muy serio a las posibilidades de análisis, ya que este es un indicador mundialmente aceptado para analizar el carácter innovador de la empresa.

¹¹ Esta pregunta se incluyó recién en la fase final de la encuesta, la que no incluyó a la industria química ni a la de alimentos y bebidas. Esto reduce la representatividad de estas variables, dejando fuera a más de un 40% de la muestra final.

¹² La escasez de fuentes de financiamiento es percibida como un obstáculo importante para la innovación por un 44% de las empresas innovativas, mientras que entre las no innovativas solo lo señala un 23%.

Con respecto a las fuentes de financiamiento a las que recurren las empresas innovativas, predomina la *reversión de utilidades*. Le sigue en importancia la *banca comercial*, lo que llama la atención considerando que no existen registros de líneas de crédito orientadas a actividades innovativas. Se proponen dos conjeturas de interpretación: por un lado que se trate del financiamiento para la adquisición de equipos o bienes de capital y, por otro, que algunos empresarios recurran a créditos personales que se emplean con fines empresariales. Las fuentes no varían significativamente entre los diferentes estratos de tamaño. En el caso de las empresas pequeñas, el financiamiento mediante *reversión de utilidades* es levemente inferior que en los estratos de mayor tamaño, lo cual es compensado por un mayor financiamiento a través de la *banca comercial*.



El cálculo de índices agregados para medir el potencial innovador de las firmas uruguayas muestra como resultado el escaso desarrollo de las capacidades internas de la firma. El Índice de Capacidades de Innovación para la industria uruguaya se compone de ocho indicadores en escala creciente, donde el valor cero indica la ausencia de valores positivos en el indicador. El Gráfico 3.3 muestra cómo se distribuyen estos indicadores en el total de las empresas innovativas. La característica más saliente es la alta proporción de valores nulos en los indicadores de capacidad endógena de la firma.

Si se desagregan estos valores según el tamaño de la firma, se puede observar que sólo las empresas de más de 100 empleados alcanzan una proporción de alrededor del 50% de empresas con valores positivos en estos indicadores. La necesidad de instrumentos para fortalecer las capacidades internas de las firmas aparece entonces como la principal idea fuerza que se puede extraer de este relevamiento.

3.1.3. EL ESTADO COMO DEMANDANTE DE CONOCIMIENTO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO

En Uruguay las **compras tecnológicas del Estado** no son aprovechadas como mecanismo de estímulo al desarrollo tecnológico endógeno. Experiencias de otros países sugieren que el sector público puede desempeñar un papel importante como catalizador y movilizador de capacidades endógenas a través de su demanda de "resolución de problemas". Tal como recuerdan Arocena y Sutz, la compra tecnológica del Estado entendida como política tecnológica o de innovación, actúa del lado de la demanda, ya sea como usuario final de lo que compra, o como catalizador de desarrollos que serán utilizados por otros actores de la sociedad, públicos o privados.¹³

¹³ Arocena, R. y Sutz, J. (2003), pp. 105-106. Un análisis destacado del tema en Europa se realizó en el proyecto "Public technology procurement as a policy instrument" y se encuentra en Edquist, Ch. y Hommen, L. (1998).

En un intento reciente¹⁴ por evaluar la factibilidad de utilizar las compras tecnológicas del Estado como instrumento para promover la innovación productiva nacional se identificaron las siguientes trabas: a) La exigencia de experiencia previa en provisión de bienes, para los que, en el país, a veces no hay otro demandante de similar porte que el Estado, lleva a que sólo califiquen empresas extranjeras o bien locales pero ya exportadoras de los bienes demandados; b) los atrasos en los pagos realizados por organismos del Estado son comunes; c) los plazos cortos que se establecen para la presentación a licitaciones hacen difícil que empresas locales aúnen los recursos y capacidades necesarios para competir con una propuesta suficientemente elaborada y fundamentada; d) la licitación de bienes de distintas características en un solo pliego (hardware, software estandarizado y software a medida, por ejemplo) no permite la presentación de empresas que tuvieran capacidad de elaborar sólo alguno de ellos, en tanto que los plazos cortos conspiran en contra de una sana negociación al respecto con empresas del exterior; e) la presencia de "zonas grises" en los pliegos a la vez que la previsión de importantes multas por incumplimiento actúan como desestímulo a la participación de PYMES locales que no tienen ni poder de negociación ni capacidad económica para enfrentar costosos litigios.

En síntesis, el sistema de compras del Estado en Uruguay está concebido exclusivamente como medio de adquisición de los bienes y servicios que requiere, sin incluir como objetivo colateral el fomento del desarrollo tecnológico nacional. Aun así, en los sectores estudiados (TIC, biotecnología) la demanda estatal ha tenido un papel en su desarrollo, principalmente como un trampolín hacia la exportación, aunque parecería que han sido mayores las oportunidades perdidas que las que el aparato productivo nacional ha podido aprovechar. Probablemente, la remoción de algunas de las trabas actuales pueda realizarse con pocos recursos financieros, pero el impacto de una política de compra tecnológica estatal orientada al fomento de la innovación se vería potenciado al integrarla en una estrategia global de desarrollo del SNI, que contemple una diversidad de mecanismos de articulación de la oferta y la demanda.

La demanda científico-tecnológica del Estado también se expresa a través de la contratación de estudios y consultorías. El Estado demanda conocimiento técnico especializado, muchas veces como sustento para tomar decisiones estratégicas. En algunos casos, contrata técnicos nacionales, ya sea individualmente o a través de firmas consultoras o de convenios con la UDELAR. Pero a la hora de contratar asesoramiento para temas que considera realmente importantes, se ha optado con mucha mayor frecuencia por consultores extranjeros (en muchas oportunidades, esto ha sido una condición de la entidad financiadora). Ello amerita dos reflexiones: por un lado, que el Estado no ha generado ámbitos de excelencia técnica propios, en los cuales radique el conocimiento que demanda. En ciertas áreas ello puede ser razonable, en otras es una política que pone en peligro los intereses nacionales. Por otro lado, el criterio de selección y retribución de consultores nunca debería basarse en su país de residencia, sino más bien exclusivamente en sus capacidades. Simultáneamente, deberían aprovecharse mejor las capacidades de las propias instituciones estatales vinculadas a la CTI, creando en las mismas grupos que funcionen como *think tanks* y estén en condiciones de dar asesoramiento técnico permanente al gobierno, cuando éste lo requiera.

En Conclusión

- Aquellos sectores agroexportadores tradicionales que ingresan en una estrategia competitiva que apuesta a la diferenciación, se tornan en demandantes importantes de conocimiento científico-tecnológico de muy baja apropiabilidad.
- El sector de tecnologías de la información demanda intensivamente conocimiento, en particular en forma de recursos humanos calificados.
- La demanda de conocimiento científico-tecnológico nacional en el área de la biotecnología es baja, concentrándose en la adaptación de paquetes tecnológicos importados.

¹⁴ Comisión Social Consultiva (2004). El estudio abarcó únicamente los sectores TIC y farmacéutico.

- De acuerdo a la encuesta de actividades de innovación en la industria manufacturera:
 - La mayoría de las empresas no realizan actividades de innovación, y su capacidad de absorción tecnológica es baja a nula.
 - Los principales obstáculos que encuentran las empresas industriales innovativas para innovar están relacionadas con el tamaño del mercado interno, dificultades de acceso al financiamiento, baja apropiabilidad y escasa posibilidad de cooperación con otras empresas o instituciones.
 - La capacidad innovativa se encuentra más desarrollada en las empresas más antiguas de plaza.
 - El desarrollo de las capacidades aparece asociado a la demanda de conocimientos que implique el tipo de actividad de la empresa. La industria química, concentra un tercio de las empresas de alta capacidad innovativa, participando de un 8% del total de empresas de la industria.
 - Se encuentra una situación particularmente crítica en el desarrollo de las capacidades de innovación internas de la firma: formación de recursos humanos y formalidad de las actividades de innovación.
- El Estado como demandante de conocimiento científico-tecnológico ha tenido una actitud más bien hostil hacia la oferta nacional:
 - Al exigir a sus proveedores, en repetidas oportunidades, cumplir con requisitos no siempre razonables y que excluían automáticamente a los de origen nacional.
 - Al carecer de una política indicativa de adquisiciones de largo aliento, que permita a los potenciales oferentes nacionales planificar su gestión tecnológica.
 - Al optar, en muchos casos sin razón aparente, por contratar asesoría extranjera, o al establecer topes para el pago de honorario a consultores locales que no rigen para los extranjeros.

3.2. LA OFERTA DE CONOCIMIENTO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO

3.2.1. LOS ÁMBITOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO CYT

Los dos grandes centros de producción de conocimiento en el ámbito público lo constituyen la UDELAR y el INIA, lo cual se condice con los indicadores de gasto en I+D, analizados más adelante. Existe, además, una serie de institutos y laboratorios estatales en donde también se realiza investigación y desarrollo. En el ámbito no estatal no existe mayor desarrollo de la I+D, más allá de los esfuerzos incipientes de algunas universidades privadas.

Existe en Uruguay un grupo muy atomizado de empresas de servicios que integran y coordinan diferentes tipos de conocimientos para el aprovechamiento de oportunidades, entre los que se destacan los servicios de ingeniería. Estas empresas ofrecen una gama amplia de servicios, desde los necesarios para obtener las certificaciones de producto, procesos y gestión ambiental, hasta los que conducen a la empresa usuaria a cambiar su estrategia competitiva, transformando la organización de la producción y del trabajo. Las empresas de servicios de ingeniería generan flujos de conocimiento hacia sus clientes y, algunas tienen actividades de I+D internas, pero sus características más importantes residen en la alta participación de profesionales en la plantilla de personal y la importancia que le otorgan a la capacitación y el autoestudio para la actualización de su plantel.

3.2.1.1. La Universidad de la República

La UDELAR promueve la investigación científica y tecnológica a través de las actividades en cada una de las facultades y de un órgano creado específicamente con tal fin: la Comisión Sectorial de

Investigación Científica (CSIC). Tal como se detalla en el apartado 3.3.3, en la UDELAR actúa cerca del 80% de los investigadores nacionales. A los efectos de fomentar la alta dedicación a la investigación, en la década de los ochenta se introdujo el régimen de dedicación total (RDT, complemento salarial de 60% sobre el sueldo base).

Los fondos que administra la CSIC representan aproximadamente el 15% del total de la I+D de la UDELAR. A su vez, se estima que la UDELAR invierte aproximadamente el 18% de su presupuesto a las actividades de I+D, que incluye gastos de los institutos de investigación de las facultades (infraestructura, mantenimiento, materiales y sueldos) y gastos de la CSIC. Los proyectos de investigación se financian con fondos propios -básicamente mantenimiento y sueldos-, con fondos provenientes de la CSIC (concurables) y con fondos externos, ya sea fondos públicos o contratos de I+D con organizaciones públicas o privadas (“convenios”).

La CSIC posee cuatro sub-programas: a) Proyectos de I+D (con una línea específica para iniciación a la investigación); b) Proyectos de recursos humanos (contratación de científicos, becas, asistencia a eventos, etc.); c) Proyectos especiales (entre ellos uno de investigación para la emergencia social) y d) Programa de Vinculación con el Sector Productivo.

Debido a los reducidos fondos de que dispone, la CSIC ha podido financiar sólo una cuarta parte de las 2.522 solicitudes que recibió en los cinco llamados a proyectos de I+D que tuvieron lugar durante el período 1992-2001. La mayor parte de estos fondos se destinaron a proyectos de investigación en áreas básicas y sociales. Las tres áreas restantes –Agraria, Salud y Tecnológicas- recibieron algo menos del 50% de los fondos conjuntamente.

Cabe resaltar la notoria preeminencia que tienen las ciencias básicas en la investigación universitaria (Ver Gráfico 3.8). La expresión más clara de ello es el acceso al RDT. En 2002 el RDT cubría a 524 docentes (7% del total). La mitad de los docentes en régimen de dedicación total pertenecen a las ciencias básicas, 22% a sociales, 14% a agrarias, 9% a tecnológicas y 4% a salud.

El impacto de los Programas de la CSIC y de RDT no ha sido evaluado de manera sistemática, sin embargo, es posible extraer de diferentes estudios algunos hechos estilizados:

- La creación de un órgano central para la implementación de programas de apoyo a la investigación, permitió crear pautas para la presentación y evaluación de propuestas, comunes a la UDELAR.
- Esto llevó a un crecimiento de la demanda a los programas de la CSIC, pero la satisfacción de la misma ha estado permanentemente restringida presupuestalmente
- En el contexto de restricciones presupuestales, la concepción de mecanismos concursables para la financiación de actividades de investigación se ha visto afectada por la llamada “proyectitis”: la dependencia de los grupos de investigación de la obtención de fondos extrapresupuestales para mantenerse en actividad.
- El criterio de evaluación está orientado por la lógica de responder preguntas en la frontera del conocimiento científico, el lema: “publicar o morir” es el mejor resumen de los méritos considerados relevantes para la evaluación. En este marco, la investigación aplicada a resolver problemas específicos en el medio, recibe menores incentivos que la investigación básica.

3.2.1.2. I+D en el sector agropecuario

Las actividades de I+D agropecuaria se realizan principalmente en organismos estatales o mixtos (INIA, Facultades de Agronomía y Veterinaria de la UDELAR, DILAVE y DINARA -ambas dependientes del MGAP-, y SUL e INAVI), con recursos públicos provenientes del presupuesto nacional, impuestos especiales y préstamos de organismos internacionales. Los fondos propios que dedican algunas empresas privadas a la I+D, en particular en agrobiotecnología, si bien pueden ser muy relevantes en sus presupuestos individuales no alcanzan a tener un peso significativo en el financiamiento global de la I+D agropecuaria.

El gasto en I+D agropecuario es elevado, alcanzando el 1,8% del producto sectorial en 2002, tasa muy superior a la del gasto total en I+D en el PBI del país. Este indicador refleja también una alta intensidad del gasto en comparación con los países de la región (Brasil: 1,7%, Chile: 1,4%, Argentina: 1%), acercándose a la franja inferior de los países desarrollados.¹⁵ No existe, sin embargo, metas de investigación derivadas de una estrategia general, ni evaluaciones para el uso de estos recursos.

Se estima que 264 investigadores (EJC) se dedican al sector agropecuario: la mitad de ellos en el INIA, un tercio en la UDELAR (ver Cuadro Anexo V.2). La reducción de estos últimos desde la década pasada determinó una disminución de cerca de 20% en el total de investigadores, con respecto a 1996.

El INIA tiene el mandato específico de contribuir al desarrollo del sector agropecuario nacional a través de la generación, incorporación y adaptación de conocimiento y tecnologías. Motivó su creación en 1989 la necesidad de resolver la creciente problemática de la investigación agropecuaria desde mediados de esa década (discontinuidad en las líneas de investigación; desarticulación con los productores y el sector en general; escasez e inestabilidad de recursos; y deserción de los recursos humanos capacitados por niveles salariales no competitivos). Con su estatuto jurídico de "persona de derecho público no estatal", este ente autónomo tiene una estructura que se caracteriza por la coparticipación público-privada, el cofinanciamiento y el cogobierno, y se rige por el régimen privado en la gestión y uso de los recursos humanos, financieros y físicos, incluyendo el establecimiento de acuerdos y contratos con organismos nacionales e internacionales.

Particularmente importante en la dinamización de la investigación agropecuaria fue la constitución del régimen financiero del INIA. Sus recursos provienen de: a) un impuesto del 0.4% sobre la primera venta de bienes de origen agropecuario; b) un aporte asignado anualmente por el Poder Ejecutivo, al menos equivalente al monto del impuesto recaudado según el inciso a); y c) los fondos obtenidos por la prestación de servicios y venta de productos, y la cooperación internacional (ver Gráfico Anexo V.1). El INIA aplicó estos fondos en fortalecer las capacidades institucionales, tanto en la formación del cuerpo técnico¹⁶ como en el desarrollo de la infraestructura (maquinarias, equipos experimentales de campo y laboratorio, invernáculos, bibliotecas y redes informáticas) y de áreas de nuevas tecnologías: radiotecnología, informática, agricultura de precisión, etcétera.

Actualmente, el INIA tiene 13 Programas Nacionales reunidos en cuatro áreas (cultivos, producción animal, hortifruticultura y forestal) y cinco estaciones experimentales. Con aportes externos (BID) además de sus recursos propios, el INIA administra actualmente unos 120 proyectos de investigación, ejecutados en parte por terceras instituciones. Desarrolla, además, varios proyectos conjuntos con el sector académico (UDELAR y Universidades privadas) y ha realizado 172 convenios y alianzas estratégicas nacionales y 78 convenios internacionales con la comunidad científica y los sectores empresariales, además de 40 contratos de licenciamiento de cultivos de propiedad de la institución. Sus principales logros consisten en el incremento de la oferta tecnológica disponible para el sector agropecuario, con la evaluación y liberación de cultivos de mayor rendimiento, calidad, sanidad y estabilidad, así como con nuevas prácticas culturales y el mejoramiento del manejo animal, que contribuyen al desarrollo de las cadenas de producción de carne, leche, lana, granos, hortalizas, frutales, citrus y forestales.

3.2.1.3. Otros institutos públicos vinculados a la Ciencia y la Tecnología

El Laboratorio Tecnológico del Uruguay, LATU, fue creado a mediados de los años sesenta con el cometido de realizar análisis y ensayos para comprobar la naturaleza y/o calidad de los productos tanto nacionales, en admisión temporaria e importados, así como controlar el uso y destino de equipo de capital que se importara con franquicias. En 1975, se le asigna la función adicional (Ley N° 14.416, art. 230) de

¹⁵ Ver <http://www.asti.cgiar.org>.

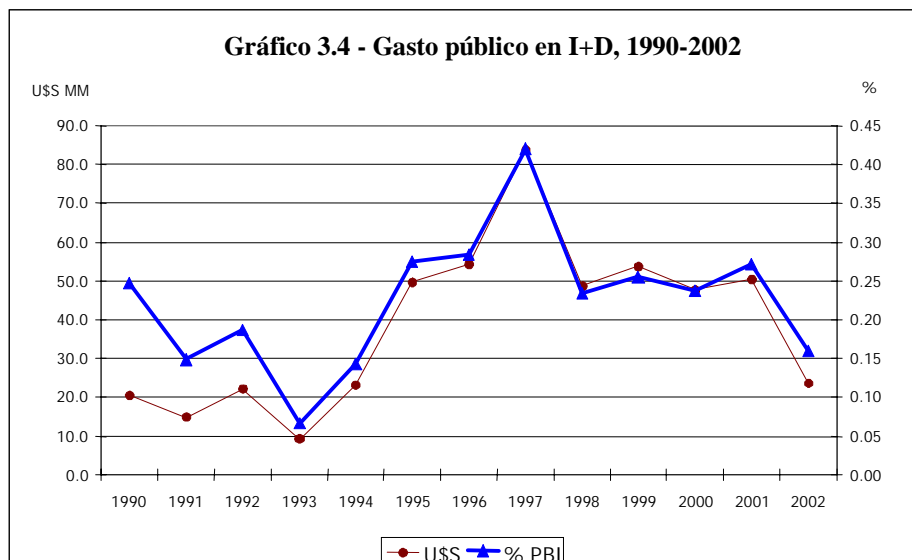
¹⁶ Desde su creación, el INIA ha priorizado la formación formal de sus técnicos a nivel de postgrado: en 15 años, se pasó de 6% a 41% de doctorados y doctorandos, y de 45% a 49% de maestrías, de un total de investigadores que, a su vez, aumentó un 30% (Declaración de M. Allegri, Director del INIA, en Eureka).

realizar investigaciones y estudios con el fin de mejorar las técnicas de elaboración y proceso de las materias primas y desarrollar el uso de materiales y materias primas de origen local o más económicos y el aprovechamiento de subproductos. La importancia que se le quiso conferir a este centro tecnológico se plasmó en la construcción, a fines de los ochenta, de modernas y muy extensas instalaciones, dotadas de equipamiento de primer nivel. Desafortunadamente estas instalaciones han sido poco utilizadas para actividades de innovación tecnológica. En efecto, si bien en su misión el LATU se define como un centro tecnológico, solamente en algunos casos ha incursionado en actividades tales como la identificación de fuentes de tecnología y su promoción y adaptación a las necesidades locales, u otros servicios de extensión tecnológica. El grado de satisfacción de los empresarios en cuanto a los servicios que presta el LATU es variable, dependiendo del sector considerado. Más allá de la calidad de los servicios de ensayos y certificaciones, que se han vuelto un elemento imprescindible para la exportación, los industriales suelen considerar que el costo de los servicios del LATU es elevado, lo que vuelve más difícil su acceso por parte de las pequeñas empresas. Por otra parte, debe tenerse en cuenta que los exportadores no sólo pagan por los servicios que efectivamente solicitan al LATU sino que aportan también directamente al presupuesto del LATU con el 3 por mil del valor de sus exportaciones.

El Instituto de Investigación Biológicas Clemente Estable, IIBCE, creado en 1927, forma parte del Ministerio de Educación y Cultura (MEC) y es responsable de conducir investigaciones científicas para obtener nuevos conocimientos en el campo de las ciencias biológicas y áreas afines. Cuenta con unas 120 personas, la mitad de ellas con cargos presupuestados mientras que el resto incluye becarios de postgrados del PEDECIBA (ver más adelante), docentes de las Unidades Asociadas de la Facultad de Ciencias (UR) e investigadores jóvenes financiados por proyectos de investigación. La infraestructura del IIBCE fue remodelada con fondos del primer préstamo para CyT del BID (1994-1997).

3.2.2. EL GASTO EN I+D

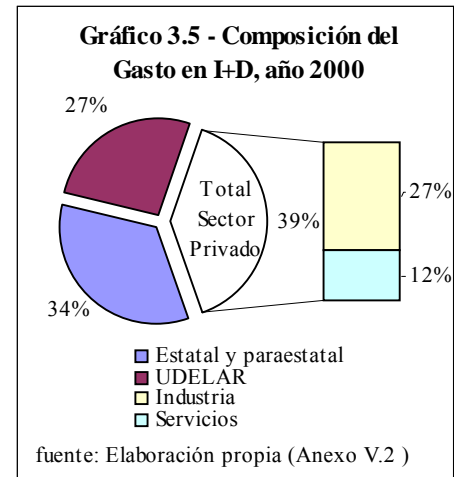
La cuantificación del gasto del país en actividades CTI se enfrenta con serias debilidades (Ver Cuadro Anexo V.6) pero el gasto en CyT es tan bajo en el país, que una sobre- o subvaluación del monto que representa no hace a esta condición intrínseca. Aunque el guarismo presentado subvaluara en un 50% o 100% el gasto en I+D, dicho gasto todavía no equivaldría ni a un medio por ciento del PBI.



Nota: Incluye los gastos e inversiones en I+D de la Administración Central, paraestatales (personas de derecho público no estatales), empresas públicas y UDELAR. El gasto se expresa en dólares corrientes. Para 2001: CGN (RICYT no presenta datos). Para 2002: estimación de la DINACYT a partir de los datos de la CGN y de su propio relevamiento (los datos no coinciden con los de RICYT). **Fuente:** Para 1990-2000: RICYT (www.ricyt.edu.ar) y CGN (los datos coinciden).

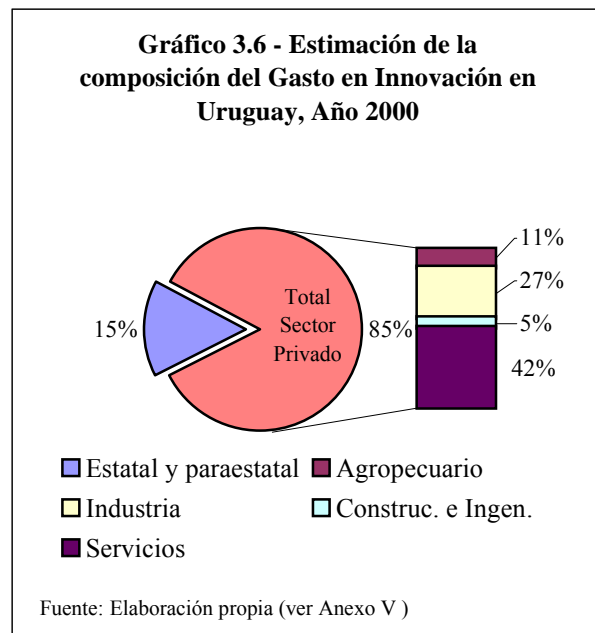
El Gráfico 3.4 permite apreciar el carácter cíclico de los recursos asignados a la I+D, básicamente en función de los préstamos de organismos internacionales orientados a este fin. Así, el periodo de crecimiento de 1994 a 1997 corresponde a la ejecución del PCT (fondos BID) y de programas de fomento del sector agropecuario con fondos internacionales. Aunque a partir del año 2000 debería poder observarse un repunte del gasto a raíz del inicio del PDT, la crisis económica por la que atravesó Uruguay en 2002 afectó drásticamente la liberación de estos recursos a través de la restricción del endeudamiento externo y del presupuesto nacional.

En cuanto a la composición del gasto público, se estima que el sector público junto con la UR financiarían, en promedio, alrededor de 65% de la inversión en I+D. La baja participación del sector privado en este tipo de inversión es un fenómeno común a toda América Latina,¹⁷ en tanto que en las economías más avanzadas se registra la tendencia opuesta. “La escasa participación del sector privado en la financiación de las actividades de investigación y desarrollo en la región contribuye a explicar su deficiente desempeño en materia de investigación aplicada y desarrollo experimental, y la dificultad de las empresas nacionales para aplicar los conocimientos de manera económicamente eficiente.”¹⁸



3.2.3. EL GASTO TOTAL EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

En el marco del presente estudio se ha intentado cuantificar el gasto total en CTI en el año 2000, integrando información sobre las actividades financiadas por sectores de la economía que no están incluidos en la información presentada previamente. Se trata de una reconstrucción a partir de información dispersa en varios estudios y reportes estadísticos no específicamente centrados en esta temática. Motivó este ejercicio la necesidad de disponer de una imagen más comprehensiva de la situación en materia de CTI (para poder realizar posteriormente proyecciones de gastos), en particular considerando la pérdida de importancia relativa del sector industrial en la economía a beneficio del sector de servicios. Luego de realizar una serie de supuestos importantes, que se detallan en el Anexo V, Cuadro V.7, resulta un estimación de gasto total en innovaciones de U\$S 760 millones de dólares (de los cuales casi el 70% corresponde a bienes de capital), equivalente al 3,6% del PBI de dicho año. El Gráfico 3.6 muestra la composición del gasto.



¹⁷ Según la RICYT, las empresas efectuaron el 33,3% del gasto en I+D de la región en 2000, www.ricyt.edu.ar.

¹⁸ CEPAL (2004), *op. cit.*, p. 217.

3.2.4. RESULTADOS DE I+D: PUBLICACIONES Y PATENTES¹⁹

A partir de los datos proporcionados por el “Informe para Uruguay” del ISI, la producción científica uruguaya (autores residentes en el país) publicada en las revistas internacionales arbitradas incluidas en la base presenta un crecimiento sostenido entre los años 1981 y 2002. En forma paralela se registró un crecimiento significativo del índice de visibilidad de dichas publicaciones. El número de publicaciones comienza a crecer en forma sostenida a partir de 1994, pero en el 2001-2002 disminuyen drásticamente. Estas tendencias no hacen más que reflejar la correlación existente entre disponibilidad de financiamiento para proyectos de I+D y producción científica. La expansión acumulada en el periodo 1981-2002 de la investigación científica muestra concentración en algunas áreas. Se constata que las publicaciones del área “Ciencias de la Vida”²⁰ son mayoritarias (36,6%), le siguen “Agricultura, Biología y Ciencias Ambientales” (17,8%), “Física, Química y Ciencias de la Tierra” (17,5%). En el otro extremo se encuentran las áreas relacionadas con las “Ciencias Sociales y del comportamiento” (2,2%) y “Artes y Humanidades” (1,5%). No obstante, el dinamismo registrado por cada área fue diferente. Las áreas que pierden participación relativa son “Ciencias de la Vida” y “Medicina Clínica”: representaban el 78% de las publicaciones registradas en la década de los ochenta, 51% en los noventa y 44% el bienio 2001-2002. Por su parte, las áreas que han mostrado mayor dinamismo son: “Física, Química y Ciencias de la Tierra”, “Ingeniería, Tecnología y Ciencias Aplicadas” y “Agricultura, Biología y Ciencias Ambientales”.

En Uruguay, según datos de la RICYT, las solicitudes de patentes aumentaron de 325 en 1990 a 622 en el año 2000. Esto no debe sin embargo tomarse como un dato de incremento anual en la producción tecnológica, pues las que aumentaron fueron las solicitudes de no residentes (de 156 a 588 respectivamente). La tasa de autosuficiencia (patentes solicitadas por residentes/total de patentes solicitadas) uruguaya desciende de 52 a 5% entre 1990 y 2000, tendencia que se verifica con diferentes pendientes en otros países de la región. En promedio, dicha tasa en América Latina descendió, durante el periodo considerado, de 37 a 20%, mientras que en EEUU se mantuvo alrededor del 55%.

En Conclusión

- Tanto los indicadores de esfuerzo en I+D como los de resultados revelan que la misma se concentra fuertemente en la UDELAR y en el INIA.
- Se identifican dos mecanismos básicos de financiación de institutos y laboratorios públicos: basada en impuestos específicos (INIA, LATU, SUL) o directamente del presupuesto nacional (DINARA, IIBCE). El primer mecanismo resulta en un financiamiento mucho más estable y en el involucramiento de actores del sector productivo en la dirección estratégica de las organizaciones.
- Es baja la coordinación entre los diversos organismos. No existe un ámbito formal ni informal donde se produzca la misma.
- Los indicadores disponibles en relación al gasto de CTI son de muy mala calidad. No obstante, permiten afirmar:
 - Que el gasto en I+D es muy bajo en relación al PBI, incluso en la comparación regional.
 - Que el mismo es efectuado mayormente por el Estado, y está concentrado en el sector Agropecuario.
- Las estimaciones de oferta y demanda de CTI indicarían que la oferta es mayor que la demanda, lo que se explicaría por la inversión en I+D de interés social, pero también por la débil articulación entre oferta y demanda.

¹⁹ Ver Anexo V, Cuadro V.4.

²⁰ Por ejemplo en el área “Ciencias de la Vida” se incluyen las siguientes disciplinas: Microbiología, Bioquímica y Biofísica; Química, Farmacología y Toxicología, Investigación en Medicina (diagnósticos y tratamientos; órganos y sistemas; tópicos generales), Endocrinología; Psicología, etc.}.

3.3. LOS RECURSOS HUMANOS

3.3.1. ALCANCE DEL SISTEMA EDUCATIVO PRIMARIO Y MEDIO

Uruguay se encuentra entre los países de mayor alcance del sistema educativo público de América Latina, aunque aún muy lejos de los países de la OCDE. La cobertura educacional alcanza el 60% en educación secundaria y un 30% en educación terciaria. En el año 2001 la población cubierta por el sistema educativo alcanzó un 70% de la cohorte de edad entre 1 y 24 años según datos del último censo de población de 1996.²¹ El grueso de esta población fue atendida por establecimientos públicos.

Desde mediados de la década de 1990 la enseñanza básica y media fueron objeto de reformas orientadas a actualizar los procedimientos y contenidos educativos con miras a su adecuación para las demandas de conocimiento actuales. En el marco del proceso de reforma surgieron datos críticos sobre la calidad de la enseñanza media superior pública: aproximadamente el 30% de alumnos alcanza niveles aceptables de conocimientos básicos (matemática y lengua materna)²². Por otra parte, existen estudios que plantean que toda la Enseñanza Media resulta ineficiente para revertir el proceso de segmentación social que vive el país y, en cierta medida, actúa como reproductora del mismo²³. Según este informe llegan a la Educación Terciaria el 20% de los jóvenes, 50% del Quintil de mayores ingresos y 3,5% de los más pobres. Asimismo la educación terciaria sostiene la presión de una demanda social creciente con insuficiencia crónica de recursos.

El progresivo deterioro de los indicadores de cobertura educacional, sumado a los problemas de calidad en la formación básica y de orientación en la formación media avanzada, ponen un serio interrogante al imaginario colectivo que habla del Uruguay como un país de alto capital humano.

3.3.2. FORMACIÓN DE TÉCNICOS, TECNÓLOGOS Y OBREROS CALIFICADOS

La formación de técnicos, tecnólogos y obreros calificados ha sufrido en los últimos años importantes transformaciones. La formación de ingenieros es responsabilidad de la UDELAR en el ámbito público y de algunas entidades privadas que básicamente orientan su oferta hacia los estudios informáticos y electrónicos. La formación técnica de nivel secundario ha quedado bajo responsabilidad de la UTU, dependiente de la ANEP.

Los estudios existentes muestran una brecha en las calificaciones requeridas en el mercado laboral. El segmento de empresas que en la primera mitad de la década de 1990 desarrolló estrategias de crecimiento y transformación productiva se caracteriza por el empleo de personal que cuenta con al menos el doble de calificación que el de las empresas que no procesaron cambios. A su vez la demanda de personal calificado se orientó a egresados de la enseñanza media en general y la búsqueda de personas egresadas específicamente de la enseñanza técnica se remite a empresas con un bajo nivel de inversión en mejora tecnológica.²⁴ En un marco en que la enseñanza secundaria general, no técnica, padece de una excesiva orientación propedéutica hacia la Universidad, estos datos muestran un claro desencuentro entre el sistema educativo y el sector productivo.²⁵

La comparación regional muestra que los esfuerzos realizados no han logrado superar el rezago relativo del país, tanto en la oferta de formación como en la incorporación al mercado de trabajo de recursos calificados. Tal como se desprende del Cuadro V.5 en el Anexo V, la incorporación de técnicos en los procesos productivos tiene una menor intensidad relativa que en Argentina y Chile.

²¹ MEC (2001-2002)

²² Barcos, R. Y Lamas, C (2002)

²³ Pasturino, M. (2004)

²⁴ Silveira, S. y Torello, M. (1996)

²⁵ *Ibid.*

Uruguay cuenta con un relativamente alto grado de universalización de la educación terciaria. En el año 2000 el 13 % de la población mayor de 24 años superaba en al menos un año los años curriculares de estudio correspondientes a la enseñanza primaria y secundaria (INE-ECH) y al considerar la cohorte de entre 18 y 24 años, el porcentaje de jóvenes en la educación terciaria es de 29,4%. En la formación de grado universitaria predominan las orientaciones hacia carreras liberales por sobre la formación de investigadores y profesionales vinculados a los procesos productivos. Las universidades privadas tienen un claro acento en la formación en nuevas profesiones empresariales (en particular relacionadas con la informática y la dirección de empresas) que pueden incidir en la orientación de la educación terciaria en el largo plazo. Si bien el crecimiento de las universidades privadas aún no alcanza a cubrir una proporción significativa de la matrícula, están alcanzando relevancia en la formación de ingenieros: en el año 2000, el 34% de los egresados en ingeniería provinieron de estas instituciones (MEC 2003).

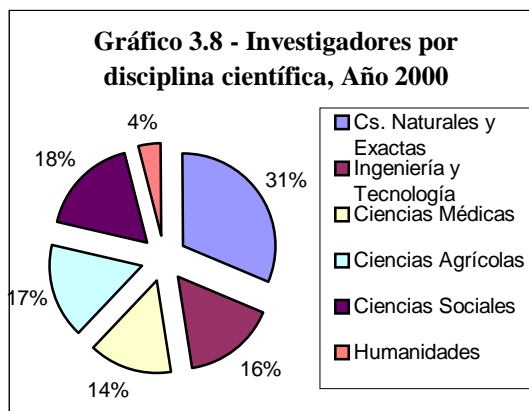
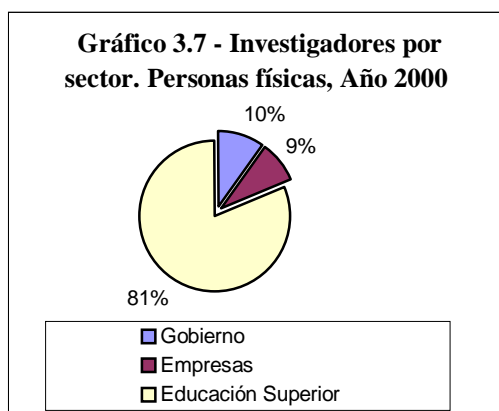
3.3.3. RECURSOS HUMANOS DEDICADOS A LA INVESTIGACIÓN

En referencia a la cantidad de investigadores, Uruguay presenta indicadores relativamente buenos para la región, si se observa la proporción de investigadores respecto a la PEA.

	Uruguay	Argentina	Brasil	Chile
Personas Físicas	1,90	2,64	1,35	1,23
EJC	0,61	1,67	0,78	1,08

Fuente: RICYT

De acuerdo a este indicador, sólo Argentina supera en la región la proporción de investigadores que existe en el Uruguay. Sin embargo en términos absolutos el número de investigadores es bajo, lo cual dificulta el crecimiento de masas críticas en las áreas de investigación. La gran mayoría de los investigadores se concentra en el sector público, y específicamente en la UDELAR.



En lo que refiere a la formación de recursos humanos para la investigación científica y tecnológica, los principales esfuerzos pasan por incrementar el número de graduados de posgrados. Según datos de la RICYT para el año 2000, poco más de un tercio de los investigadores del país contaba con formación de posgrado, sin embargo esta proporción decrece debido a la incorporación de investigadores de nivel de licenciatura sin el crecimiento correspondiente de los posgraduados.

Esta situación es diferente según áreas de conocimiento, dentro de la cual se destaca la situación de las ciencias básicas, que al impulso del PEDECIBA ha conseguido un aumento significativo del número de egresados de posgrado.

El marco del PEDECIBA ha permitido en el área básica la creación de una comunidad académica en torno a la carrera de investigación, a la vez que impulsar la formación sistemática de alto nivel. En el resto de las áreas del conocimiento esta es una de las principales debilidades: la carencia de un marco institucional normativo que permita el desempeño de alta dedicación la investigación en un marco de evaluación y estímulos, a la vez que la formación de nuevos recursos humanos. Estas necesidades están actualmente contempladas en el proyecto de Ley de CyT (ver Anexo VII), que prevé la creación de programas de desarrollo para las ciencia sociales y las tecnológicas.

En conclusión

- En cuanto a la formación técnico profesional en Uruguay
 - Existe un rezago relativo frente a la región, tanto en la oferta de formación como en la incorporación al mercado de trabajo de recursos calificados.
 - Las posibilidades de interacción entre la demanda de personal calificado desde el sector productivo y los espacios de formación son aún reducidas y eso incide en la orientación de la enseñanza
- Los RRHH dedicados a la investigación
 - Uruguay muestra unos indicadores relativamente buenos para la región, pero se mantiene muy alejado de los indicadores de los países de la OCDE.
 - Existe una excesiva concentración de investigadores en el sector público y en particular en la UDELAR.
 - Los esfuerzos por la formación sistemática en el área de ciencias básicas ha permitido el desarrollo relativo del área.
 - Aparecen carencias en la formación de investigadores de alto nivel en las otras áreas de conocimiento.
 - Fuera del área básica no existen incentivos importantes para la carrera de investigador.

3.4. LA POLÍTICA CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA Y SU ORGANIZACIÓN INSTITUCIONAL

En Uruguay, el Ministerio competente en materia de CTI es el de Educación y Cultura. En 2001 se crea la **DINACYT** dentro de ese Ministerio, en el marco de una revisión del modelo lineal de oferta científico-tecnológica que sustentó la política de CyT en las décadas pasadas. Las nuevas políticas otorgaban prioridad al diseño y la utilización de instrumentos de fomento de la demanda y de apoyo a la transferencia de información tecnológica al sector productivo, y se reflejan claramente en la concepción y estructura del PDT, financiado por un segundo préstamo del BID que se efectivizó a partir de 2001 y actualmente se encuentra en ejecución. Simultáneamente, se redefinieron los cometidos y la integración del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICYT), convirtiéndolo en un órgano básicamente asesor y consultivo. La ubicación de la DINACYT dentro del MEC fue muy debatida en su momento, en virtud de que el nuevo marco conceptual sobre el que se apoyan las políticas pone el énfasis en la interacción de lo científico-tecnológico con lo empresarial-productivo²⁶.

En síntesis, en el 2000 se sustituyó una Unidad Ejecutora del MEC que era gobernada por un Consejo en el que tenía presencia hegemónica la UDELAR (y por tanto, con poca capacidad de incidencia del Ministro sobre ella) por la DINACYT, una Unidad Ejecutora del MEC dirigida por un Director Nacional –cargo de confianza del Ministro- y un Consejo Asesor en donde el Poder Ejecutivo tenía un 50% de los votos. Una lectura de este proceso podría ser la siguiente: el Gobierno deseaba realizar una política de CTI, y se estaba dando los instrumentos para ejecutarla (ya que la estructura anterior resultaba “autónoma” del Gobierno). No obstante, nunca existió una política de mediano y largo plazo en materia

²⁶ El mantenimiento de las competencias del MEC en materia de ciencia, tecnología e innovación fue decidido en el marco de las negociaciones para formar la coalición de gobierno.

de CTI. Si bien la DINACYT, hacia 2002, realiza una propuesta de estrategia-país en la materia (“Uruguay en la Encrucijada”), la misma nunca llegó siquiera a ser discutida en profundidad por el CONICYT, ni en ámbito alguno de los poderes Ejecutivo y Legislativo.

En lo referente a la formulación y coordinación de políticas, se puede afirmar que los cambios institucionales del año 2000 ponen de manifiesto una intención de mejorar en ese sentido (todos los actores designaron sus delegados al CONICYT y éstos asistían regularmente, en términos generales, a las sesiones del Consejo). No obstante, la lógica de la asistencia y participación en el Consejo se limita a tratar los temas de ciencia y tecnología que maneja el MEC, no pudiéndose identificar ejemplos de tratamiento de políticas o medidas que correspondieran a otro ámbito. Por ejemplo, el CONICYT debate frecuentemente sobre los instrumentos previstos en el PDT, ejecutado por el MEC, para fomentar la innovación, pero no se adentra en la discusión de la vinculación del sistema impositivo con estos temas o las dificultades para la creación de nuevas empresas, o las características de los programas de fomento a la innovación que funcionan en la órbita del MGAP, tales como ciertos componentes del PREDEG o del PDG.

Se observa, además, una manifiesta debilidad del Estado en materia de diseño de políticas de CTI. De acuerdo al ordenamiento legal, esta función debería ser sustentada técnicamente por la DINACYT, que a su vez utilizaría como “caja de resonancia” al CONICYT, donde se hallan representados los principales actores vinculados a la CTI. Pero si se observa la composición del personal de la mencionada Dirección Nacional, no existen funcionarios con formación específica en la materia. Esta situación es extremadamente grave, y su superación es un prerrequisito para cualquier intento serio de construir un sistema estatal que cumpla un rol positivo en relación a la CTI.

La inexistencia de una política explícita de largo aliento y la consecuente falta de actores a nivel de gobierno con alto involucramiento en el tema provoca, naturalmente, que no aparezca como de alta prioridad la conformación de estructuras de soporte al proceso de decisión. Tampoco el Estado ha creado una capacidad prospectiva de las probables orientaciones de los cambios tecnológicos, ni dispone de una estrategia que le permita acceder “a demanda” a asesoramiento científico y tecnológico especializado para problemas críticos o para polémicas de políticas públicas. No obstante, hay numerosos ejemplos en que se han tomado iniciativas puntuales en la materia, tanto en el ámbito del asesoramiento como en el de los estudios prospectivos²⁷. Ellos demuestran que es posible trabajar adecuadamente en estos campos, a la vez que las dificultades de hacerlo cuando las iniciativas no forman parte de un sistema de prioridades y no cuentan con un entorno favorable.

Un capítulo aparte merece el sector agropecuario, en el cual el sistema de innovación presenta un grado de desarrollo sustancialmente mayor: además de las políticas de extensionismo y validación tecnológica que desde larga data se llevan a cabo en el país, y de la existencia de un instituto sectorial como el INIA, también en lo institucional y en lo referente a coordinación de políticas el sector está más adelante. En efecto, en la ley de creación del INIA se establece que al Poder Ejecutivo compete la fijación de la política nacional en materia de generación y transferencia de tecnología aplicada al sector agropecuario, contando para ello con el asesoramiento del INIA. Asimismo, la Ley crea el Consejo Coordinador de Tecnología Agropecuaria (CCTA), integrado por el MGAP –que lo presidirá–, el MEC, el MIEM, los decanos de las Facultades de Agronomía y Veterinaria y un representante de la Agrupación Universitaria. Sus cometidos hacen a la coordinación de esfuerzos y definición de líneas estratégicas. Vale la pena acotar que, también aquí, la distancia entre la intención del legislador y la realidad no es pequeña: instituido en 1989, el CCTA fue citado por primera vez a fines de 2003.

Es importante destacar que, en los últimos tiempos, la temática tratada en este informe ha ganado espacio en el debate político nacional. En ese sentido, resulta especialmente destacable la creación de la

²⁷ Véanse, al respecto, los respectivos Recuadros V.1 y V.2 incluidos en el Anexo V.1, que describen las experiencias de la “prospectiva tecnológica” y las “agendas de competitividad”.

Comisión de Ciencia y Tecnología a nivel del Senado, y la presentación, en su seno, de varios proyectos de ley sobre la materia²⁸. En particular, en el curso de la realización de este estudio fue presentado un proyecto de ley denominado “Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación”, por los senadores Julia Pou (PN) y Enrique Rubio (EP-FA), que ha sido promovido por connotados académicos del medio, y aborda una gama sumamente amplia de aspectos estratégicos para una política de CTI. Por tanto, su sola existencia representa un gran paso hacia el posicionamiento del tema dentro del debate político nacional en un lugar mucho más relevante que el que había ocupado tradicionalmente.

En conclusión:

- La conducción económica contempla y trata a la “Ciencia y Tecnología” como un generador de gastos y no como un factor de cambio estructural.
- No existe una política explícita de CTI. Los esfuerzos a nivel sectorial han sido dispares y desarticulados y, a menudo, el resultado de inquietudes y capacidades personales antes que institucionales.
- No obstante, el país tiene experiencias de haber desarrollado instrumentos de políticas de CTI tanto de oferta como de demanda, lo que deja una importante experiencia y construcción institucional. Recientemente, el tema ha ganado espacio en la consideración política, y se han presentado varios proyectos de ley al respecto.
- La actual institucionalidad está inserta en un ministerio de poco peso, que no es percibido ni siquiera dentro del Gobierno como un interlocutor relevante en materia de políticas de desarrollo y competitividad, y tiene poca vinculación con el sector empresarial y con el mercado.
- No existe una masa crítica de cuadros técnicos especializados en políticas y gestión de CTI.
- No se ha desarrollado una capacidad de prospectiva, ni dentro ni fuera del Estado. En este marco, los diagnósticos son un fenómeno recurrente y de limitado alcance, al no ser incorporados a la toma de decisiones.
- El subsistema de innovación agropecuario muestra un mayor grado de desarrollo, identificándose instancias de coordinación y mecanismos de financiamiento de la CTI más avanzados.

3.5. INSTRUMENTOS DE POLÍTICA: PROGRAMAS Y FONDOS

En Uruguay, no suele realizarse periódicamente un análisis de las perspectivas globales de la CyT que permita establecer y revisar metas a corto, mediano y largo plazo, las que, a su vez, determinarían la asignación de recursos (escasos) entre varias prioridades. Sin embargo, se han establecido rubros del presupuesto nacional para actividades CyT así como algunas reglas financieras para la administración de institutos tecnológicos (Ver Anexo V, Cuadro V.1) y otras para la definición de modalidades del gasto (sistemas concursables). Otras herramientas de política para estimular la innovación y actividades técnicas, tales como la utilización del poder de compras del Estado o el apoyo a la creación de capital de riesgo, han sido poco exploradas. A continuación se describen los instrumentos existentes.

El **Fondo Profesor Clemente Estable de Investigación Científica y Tecnológica (FCE)** fue creado en 1994 con el objeto de "contribuir a la prosecución de proyectos de investigación científica de excelencia, calificados como prioritarios para el país y que eventualmente pudieran carecer de fuente de financiación específica o que ésta pudiera haber cesado por cualquier razón". El FCE es el único fondo

²⁸ Véase el Anexo VII.

nacional para proyectos de investigación fundamental en todas las áreas del conocimiento. El desempeño del FCE ha sido errático por falta de recursos financieros. En 2001 se adjudicaron 24 proyectos pero los recursos liberados no alcanzaron ni para financiar la mitad de ellos en su debido momento. Pese a ello se realizó un llamado en 2002, adjudicándose 14 proyectos *senior* (de 249 presentados), 9 proyectos de jóvenes y 6 becas posdoctorales, de lo que para principios de 2004 sólo se había pagado 5 becas. En el llamado efectuado a mediados de 2004 se espera financiar un total de 23 proyectos, cuyo monto máximo ha sido establecido en el equivalente de US\$ 8.000 (\$ 240.000).

El **Fondo Nacional de Investigadores (FNI)** fue creado en 1996 con el objetivo de estimular la dedicación a la investigación científica, tecnológica y cultural en todas las áreas del conocimiento, previéndose una dotación de US\$ 1.000.000 anuales. Su administración está a cargo de la DINACYT. El primer llamado del FNI se realizó recién en 1999, por un periodo de tres años (1999-2001). En el actual gobierno, las restricciones presupuestales llevaron a posponer el segundo llamado hasta julio de 2004, a cargo de los fondos correspondientes al periodo presupuestal 2002-2004. El FNI otorga "premios" a investigadores, clasificados en tres categorías de acuerdo a la fase de su carrera en que se encuentren, no exigiéndose ningún tipo de rendición de las actividades realizadas con los recursos recibidos. El Fondo ha sido una forma de compensar por los bajos niveles salariales de los investigadores, en particular en la UDELAR, donde se concentra la gran mayoría de ellos, aunque tanto los montos individuales asignados como el alcance del instrumento han sido muy limitados. Independientemente de los posteriores atrasos en la realización de los desembolsos, en el primer llamado los fondos asignados en el presupuesto nacional sólo alcanzaron para financiar los premios del 30% de los investigadores cuya postulación fue aprobada. Tal como ha sido concebido, el FNI apunta a premiar una parte de la comunidad científica del país, aquella más destacada. La modalidad de asignación de los recursos mediante concursos de mérito individual asegura la transparencia del sistema (*accountability*) pero al mismo tiempo refuerza el conocido "efecto Mateo"²⁹. El FNI ha sido un instrumento muy limitado para incorporar a investigadores nuevos o consolidar la comunidad científica a partir de consideraciones que hacen a lo colectivo.

El **Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA)** fue creado en 1986 por un convenio entre el Poder Ejecutivo (MEC) y la UDELAR, y contó con el apoyo financiero del PNUD en sus primeros años. Las principales actividades del PEDECIBA incluyen la promoción del desarrollo de la actividad científica básica en las disciplinas: biología, informática, física, matemática y química. Sus instrumentos consisten en la financiación de proyectos de investigación; la ejecución de programas de maestrías y doctorados locales; la repatriación de investigadores en ciencias básicas; la obtención de la colaboración de científicos uruguayos radicados en el extranjero y el estímulo a la transferencia tecnológica a través del relacionamiento entre el medio académico y el sector productivo privado y público.³⁰ El PEDECIBA, que a partir de 1994 es financiado con recursos presupuestales, fue un instrumento particularmente importante en la situación de emergencia en que se encontraban las ciencias básicas en el país después de la dictadura, y se distinguió por su aplicación flexible y creativa. Es reconocido, además de por su aporte inicial a la repatriación de científicos, por su rol decisivo en la consolidación de posgrados nacionales en las áreas del conocimiento que comprende.

El **Programa de Desarrollo Tecnológico (PDT)**, cofinanciado por el BID, inició su ejecución en 2001. El mismo, que inicialmente preveía destinar fondos públicos por US\$ 40 millones en 5 años al fomento de la CTI, fue redimensionado en 2002 para llevar dichos fondos a US\$ 26.7 millones en un plazo mayor, de los cuales se llevan ejecutados unos US\$ 6 millones aproximadamente. El objetivo del PDT es contribuir a movilizar la capacidad de innovación del país para fortalecer la competitividad productiva de las PYMES productoras de bienes y servicios, y mejorar las condiciones de desarrollo científico y tecnológico. El PDT está estructurado en tres subprogramas: el SP I, "apoyo a la innovación y

²⁹ En pocas palabras, el efecto Mateo consiste en que los investigadores científicos eminentes cosechan más aplausos que otros investigadores menos conocidos, por contribuciones equivalentes. Asimismo, quienes han publicado anteriormente sus investigaciones, consiguen con mayor facilidad que revistas científicas de primer orden publiquen sus trabajos.

³⁰ Ver www.rau.edu.uy/pedeciba.

mejora de la competitividad de las empresas”, utiliza subsidios a sus iniciativas innovadoras. Se trata de un programa “horizontal”, en la medida que no distingue entre sectores de actividad. Si bien se hizo una apuesta a la asociatividad entre empresas (preveía destinar la mayor parte de los fondos a apoyar proyectos presentados por grupos de empresas), la casi totalidad de los proyectos apoyados han sido presentados por una sola empresa. El SP II, “desarrollo y aplicación de ciencia y tecnología”, financia proyectos de investigación y becas de posgrado en el exterior en áreas pre-identificadas de interés social y económico para el país. La característica más importante es que por primera vez en el país se intenta aplicar criterios de pertinencia (además de los criterios de excelencia académica) para seleccionar las actividades a financiar. El SP III, “fortalecimiento institucional del SNP”, ha financiado actividades como los estudios de prospectiva tecnológica y la EIA antes mencionada. En estos días se está realizando la evaluación de medio término del programa.

El **Fondo de Garantía para proyectos de PYMES innovadoras** (FOGAPPI), está constituido con recursos provenientes de los recuperos de préstamos para proyectos de innovación tecnológica a PYMES, otorgados en el marco del programa FINTEC del proyecto PCI.

Los **Clubes de Ciencia** iniciaron sus actividades en 1985 en el marco del Programa Nacional de Ciencia y Tecnología juvenil, apoyado por la UNESCO. La estructura básica del Programa son los Clubes, creados en centros educativos primarios y secundarios de todo el país. Cada Club está integrado por un docente orientador y un grupo de niños o jóvenes quienes, en el marco de ciertas pautas, realizan investigaciones y desarrollos tecnológicos. Se organiza periódicamente ferias departamentales y nacionales en las que estos proyectos son presentados y premiados.

El **Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria (FPTA)** fue establecido en la ley de creación del INIA, con el fin de financiar proyectos especiales de investigación tecnológica relativos al sector agropecuario que, en principio, complementen las actividades de investigación del INIA y que puedan asignarse a agencias e investigadores ajenos al INIA. Se financia con el 10% de los recursos provenientes del mencionado impuesto agropecuario y de su correspondiente contrapartida del gobierno. En la última década ha otorgado financiamiento por un total de US\$ 3,6 millones repartido entre 103 proyectos (los principales ejecutores fueron la UDELAR con 43 proyectos, empresas privadas con 32, y el MGAP con 17). De 1991 a 1998, el 36% de los fondos asignados (por concurso) se destinó a proyectos de producción animal, el 25% a proyectos de cultivos y el 22% a proyectos de carácter multidisciplinario.

En el área agropecuaria ha existido una gran variedad de instrumentos, fundamentalmente destinados a extensión y validación de tecnología. Instrumentos de fomento de la innovación más recientes son algunos componentes del PREDEG y del PDG³¹ (ambos programas, financiados por el BID, han concluido recientemente) así como el premio a la innovación otorgado por INAC. El MGAP, a través de sus Servicios Agropecuarios, destina también fondos a proyectos innovadores, que incluyen la validación de nuevas tecnologías, y recientemente lanzó un concurso a Propuestas Innovadoras, dirigido a apoyar la inserción de técnicos jóvenes de las ciencias agrarias en el medio.

En 2002, se había aprobado la participación de FOMIN-BID en la creación del primer Fondo de **Capital de Riesgo** para Pymes (por U\$S 5 millones), el que iba a ser creado conjuntamente con la CND y *Pegasus Venture Capital*. El mismo no fue generado –en un fenómeno muy ligado a los avatares de la crisis económica– y, hasta el momento, no se cuenta con información concreta sobre su conformación. A comienzos de 2004, se realizó el lanzamiento en Uruguay de *Summa Funding Corporation*, una firma de EE.UU. –que contaría con el apoyo de capitales suizos y locales– y que crearía un fondo de capital de riesgo orientado a captar, fundamentalmente, empresas de la industria del software (informantes calificados del sector estiman que se manejaría una cartera de U\$S 10 millones).

³¹ El PDG (U\$S 3,3 millones, de 2001 a 2004) financiaba el 25% del costo de las innovaciones a incorporar según los Planes de Negocio presentados por empresas privadas de la cadena cárnica.

En relación a los **incentivos fiscales**, existe uno específico para la I+D desde 1987, que prevé exoneraciones para "proyectos de I+D, en particular en biotecnología", en aquellos casos en que dichos proyectos sean aprobados por la Unidad Asesora de Promoción Industrial del MIEM o por la DINACYT (Ley 15.903, art. 444). En los 11 años siguientes, sólo nueve proyectos de I+D se acogieron a estos beneficios.³² Si bien nunca se han indagado las razones precisas de la subutilización de dicho instrumento, en términos generales, ello refleja la baja asignación de recursos del sector empresarial a la I+D. Otras razones que podrían influir son, por un lado el desconocimiento de los mismos por parte de las empresas y por otro, al requerimiento preceptivo de intervención de un organismo estatal –Dirección Nacional de Industrias (MIEM) y, más recientemente, DINACYT– a los efectos de efectivizar la exención impositiva. Por otra parte, en 1994 se exoneró a los proyectos biotecnológicos de los tributos que normalmente gravan la importación de bienes de capital (Ley 16.46, art. 61).

En conclusión:

- Los diversos fondos existentes cubren (formalmente) una diversidad de actividades CTI, tales como la investigación básica y aplicada, el apoyo a los investigadores, servicios técnicos y extensión tecnológica, y el fomento de proyectos de I+D y de innovación del sector empresarial
- Los fondos han sido creados en forma desarticulada y desvinculada de objetivos nacionales de desarrollo, no existiendo tampoco criterios globales para la fijación de los montos en términos absolutos y relativos ni coordinación alguna entre los mismos.
- Los fondos regulares del presupuesto nacional son de muy limitado alcance y su ejecución está permanentemente afectada por la baja prioridad que ocupan a la hora de gestionar el gasto público.
- La mayoría de los fondos más novedosos están siendo financiados en el marco de programas con financiamiento externo (PDT, PDG). Es necesario prever mecanismos que aseguren la continuidad de los fondos que resulten exitosos.
- El mecanismo de financiamiento del FPTA es un ejemplo interesante a tener en cuenta al considerar soluciones al problema indicado en el punto anterior.
- Si bien existen incentivos fiscales a la innovación, los mismos son poco conocidos y poco utilizados. Acceder a los mismos resulta difícil y asociado a costos de transacción altos (en tiempo y esfuerzo).

3.6. INTERACCIONES ENTRE OFERTA Y DEMANDA DE CONOCIMIENTO CYT

Desde una perspectiva sistémica, tanto o más importante que la existencia misma de oferta y demanda de conocimiento científico-tecnológico, es la interacción entre los actores. En ese sentido, una de las principales debilidades observadas durante la evaluación externa del PCT fue referida a este punto. Ya en el resumen ejecutivo de la misma se señala que "Difusión y transferencia ha sido una parte problemática del programa. La I+D aplicada ha sido un receptor menor de fondos, tanto en proyectos, en infraestructura, como en capacitación de recursos humanos. El programa ha producido muy pocas aplicaciones directas para el sector productivo. Existen muy pocos ejemplos de cooperación directa entre I+D universitaria e industria."³³ La propia evaluación sugiere algunas vías de interpretación compatibles para el fenómeno: poca propensión a realizar I+D por parte de la industria, "desajuste" entre enfoque académico del CONICYT y estructura económica de la industria.

³² Las áreas en que se desarrollaron estos 9 proyectos son: química y microbiológica (2); tratamiento de efluentes (3); biotecnología (1); automotriz (1); fábrica de calderas (1); y forestal (1). Ver Santos et al. (1988).

³³ Ver BID (1997)

Seguramente también conspira el hecho que la cooperación interempresarial es un fenómeno relativamente reciente y poco extendido en el país³⁴: los primeros intentos de formación de consorcios de exportación (madera y vinos, con el apoyo de la CIU y el BID) datan de fines de los años ochenta, así como la creación del primer Grupo de Interés Económico (electrónica), y no tuvieron mayor éxito. Es recién a partir de la segunda mitad de los noventa que aparecen emprendimientos más duraderos. Estas conclusiones están documentadas en un estudio³⁵ de la CEPAL realizado en 1997-98. En él se constató los objetivos predominantes en los acuerdos analizados eran la búsqueda de economías de escala, tanto en la producción como en la comercialización, y la penetración en mercados externos. En menos del 5% el acuerdo incluía entre sus objetivos la transferencia de tecnología. No obstante, en una tercera parte de los casos, el acuerdo involucraba al área tecnológica de la empresa como área de impacto. El estudio concluyó que "salvo algunas excepciones, el conocimiento de la cooperación parece todavía muy difuso e incompleto en el ámbito empresarial, fundamentalmente por parte de aquellas empresas pequeñas y medianas que no han incursionado en este tipo de estrategia. Pero aun en aquellas pequeñas unidades que han logrado establecer un vínculo de cooperación, se percibe una visión acotada a su propia experiencia, pocas veces inserta en una visión estratégica de mediano plazo".³⁶

3.6.1. EL SECTOR AGROINDUSTRIAL

La necesidad de mejorar la competitividad de las cadenas agroindustriales, en particular a través de la incorporación de innovaciones tecnológicas, ha llevado a nuevas formas de relacionamiento entre los actores privados y públicos. Esta tendencia comenzó en los años noventa, cuando las cadenas de la cebada y del trigo establecieron objetivos concretos para la interacción entre sus diferentes eslabones y, en particular, la generación e incorporación de conocimientos, constituyendo para ello una nueva figura mixta en el país: las Mesas sectoriales.

La **Mesa del Trigo** surgió en 1998 como un ámbito de cooperación público/privado. Actualmente participan en ella cuatro organismos del sector público (OPYPA/MGAP, INIA, LATU y Facultad de Agronomía/UDELAR) y siete del sector privado, correspondientes a diferentes eslabones de la cadena (producción, acopio, molinería e industria elaboradora).³⁷ La Mesa es un intento por lograr la intensificación de la cooperación vertical a partir de la articulación entre el conjunto de los agentes económicos de la cadena de trigo, y tiene como finalidad aumentar la competitividad a través del desarrollo y difusión de innovaciones tecnológicas. Es administrada por una Comisión de carácter técnico-político, que integra un representante por cada organismo participante y toma sus decisiones por consenso. La Mesa financia sus gastos básicos de funcionamiento (unos US\$ 5 mil por año) con el aporte mensual de sus socios privados, la venta de publicaciones y las matrículas de algunas actividades de capacitación. Por otra parte, formula proyectos que procura financiar presentándose a concursos públicos. La Mesa ha logrado identificar, clasificar y priorizar los principales obstáculos tecnológicos de la cadena del trigo y orientar recursos a su superación. El principal aporte hasta ahora parece ser la difusión entre los productores e industriales de información nueva, antes que un alto impacto en términos de adopción de nuevas tecnologías. Para el sector público se trata de una experiencia del mayor interés si se tiene en cuenta las dificultades que suele tener para coordinar sus actividades de promoción en el sector agropecuario. En general, los participantes parecen acordar que la Mesa ha sido una iniciativa oportuna y útil, que necesita ahora consolidarse, fortaleciendo los vínculos de confianza entre participantes, encarando las dificultades que significa la alta diversidad de los participantes, estableciendo reglas más claras y un marco normativo más preciso, fijando nuevos objetivos concretos, etc.

³⁴ Con excepción de la subcontratación tradicional, en particular los contratos de *façon* en la industria de la vestimenta.

³⁵ Ver CEPAL (1998)

³⁶ *Ibid.*, p. 69.

³⁷ Quedan así representados 2.100 productores de trigo, 18 empresas molineras con unos 1.000 empleados y un gran número de panaderías y fábricas de pastas (3.875 propietarios y 13.550 empleados).

En cuanto a la **Mesa de la Cebada**, ésta fue creada en 1992 para iniciar un Programa Nacional de Investigación y Mejoramiento Tecnológico del Cultivo de la Cebada Cervecera, con la participación de la Facultad de Agronomía (UDELAR), el INIA, el LATU y las cuatro empresas malteras del país.³⁸ Su presupuesto se conforma, por un lado, con aportes financieros anuales de las empresas, que son proporcionales a su capacidad industrial y que alcanzaron un total de US\$ 850 mil para el periodo 1992-2000; y, por otro, con aportes físicos de sus socios públicos, que han sido evaluados en US\$ 2.5 millones en el mismo periodo. En términos generales, puede afirmarse que sus logros contribuyeron en forma decisiva a incrementar la productividad de las plantaciones, y consecuentemente actuaron como incentivo para la expansión del área sembrada y, por ende, a un fuerte aumento de la producción de cebada. A su vez, ello indujo a la ampliación de la capacidad de malteo por las empresas industriales y al consiguiente aumento de las exportaciones de cebada malteada, que pasaron de US\$ 24 millones en 1990 a US\$ 52 millones en 1998.

Por otra parte, en biotecnología se observa, en general, una falta de articulación entre la demanda y los significativos esfuerzos del lado de la oferta, que se expresa en polos de desarrollo aislados y aislados. Sin embargo, en la producción de inoculantes se destaca un módulo de articulación funcional entre las empresas privadas, el MGAP, la UDELAR y el INIA, en el que cada sector juega un papel esencial para lograr la efectiva aplicación de la tecnología. La UDELAR (Facultades de Agronomía e Ingeniería) y el Laboratorio de Ecología Microbiana del IIBCE realizan investigación básica y aplicada sobre inoculantes; el MGAP, a través del Laboratorio de Microbiología de Suelos y Control de Inoculantes, diseña los desarrollos tecnológicos, difunde la tecnología y realiza la posterior certificación de calidad; finalmente, el INIA valida la tecnología en sus campos experimentales. Tres empresas industriales de inoculantes desarrollan los productos derivados de esas tecnologías y los someten posteriormente a los controles de calidad realizados por el MGAP (Ver Anexo III.6).

3.6.2. OTROS ESFUERZOS E INSTRUMENTOS DE VINCULACIÓN TECNOLÓGICA

La experiencia de los **Núcleos Empresariales Sectoriales (NES)** se inició en 1999 por parte de la red PROPYMES³⁹ y contó con el apoyo de la GTZ. Consiste esencialmente en utilizar una serie de instrumentos de análisis y reflexión grupal para realizar un diagnóstico de la problemática relevante de un determinado núcleo, definir los objetivos del mismo y planificar sus actividades. Entre 1999 y 2002 se asesoraron a 53 núcleos. El punto común de los NES es la conciencia de una necesidad compartida, en particular en cuanto a mejorar los instrumentos de gestión, y de la posibilidad de una acción conjunta. En términos generales, de la evaluación realizada a partir de una encuesta a los empresarios de 24 NES representativos, se concluye que casi la mitad de las empresas tuvo resultados económicos positivos gracias a su participación en un NES (mayores ventas y/o menores costos), más de la mitad de los empresarios logró una mejor capacitación para la administración de la empresa, y las tres cuartas partes de los encuestados declaró que su participación redundó en mejor información o ideas para la gestión de la empresa.

El **Centro de Gestión Tecnológica (CEGETEC)** se creó en el año 1994, en el marco del PCT. En su primera fase, que se desarrolló desde su creación hasta fines del año 1998, estaba dirigido por una Comisión Ejecutiva Honoraria integrada por representantes de la CIU y el CONICYT. En la segunda fase, que se inició a finales de 1998, se incorporaron como coparticipantes de CEGETEC otras dos instituciones: el LATU y la UDELAR. Estas dos primeras etapas fueron financiadas a través de fondos provenientes del PCT (BID) y del propio MEC, que en 2001 dejó de integrarlo. Actualmente el Centro se encuentra ejecutando su tercera fase, y de hecho funciona como una oficina dentro de la Cámara de Industrias del Uruguay. Sus acciones están dirigidas fundamentalmente a brindar servicios de gestión de tecnología a las empresas socias de la CIU, habiéndose constituido en el principal formulador de

³⁸ Ver Carlos Abeledo (2003).

³⁹ Red integrada por organizaciones públicas y privadas que tienen entre sus finalidades el impulso a la micro, pequeña y mediana empresa uruguaya.

proyectos de innovación tecnológica para el PDT. Sin embargo, no se observan resultados que indiquen una vinculación estrecha con los Centros de I+D (Universidades, Centros de Investigación). Como segunda debilidad importante cabe señalar que tampoco se identifican acciones concretas de extensionismo industrial, ni de la realización sistemática de diagnósticos tecnológicos, aspecto este último que fuera especialmente recomendado al comenzar la tercera fase de su existencia.

Desde el lado de la oferta, es decir, **desde las universidades e institutos de investigación**, los esfuerzos por vincularse y acercarse a la demanda tecnológica de las empresas han sido dispares. En el caso de las universidades privadas, la actividades de I+D es embrionaria, no obstante lo cual hay un marcado interés por la vinculación con el sector empresarial y se están desarrollando proyectos institucionales tendientes a desarrollar esta área.

En la UDELAR tiene lugar gran parte de la I+D realizada en el país, por lo que es razonable que sea allí donde se observe mayor cantidad de actividades y mecanismos de vinculación. En su Plan Estratégico 2000 – 2005, se enuncia el objetivo de “establecer o intensificar vínculos entre la creación realizada en la Universidad y su aplicación en beneficio de la sociedad. En particular, entre los investigadores y las empresas que utilizan el conocimiento y las aptitudes generados a partir de los procesos de investigación que se desarrollan en la UDELAR”⁴⁰. En cuanto a los mecanismos existentes a nivel central, ya se ha mencionado el Programa de Vinculación con el Sector Productivo de la CSIC, que financia parcial o totalmente proyectos que tengan como objetivo el logro de resultados de utilización directa por el sector productivo. Además existe una *Unidad de Relaciones y Cooperación con el Sector Productivo*, pero la misma no desarrolla actividades de vinculación entre los grupos de investigación de la Universidad y el Sector productivo, sino que se asigna a sí misma el rol de ser el actor universitario que se vincula con el medio productivo. En síntesis, la UDELAR no dispone a nivel central de organismos y/o procesos que fomenten la vinculación con el sector productivo, más allá de los dos elementos puntuales que se indicaron anteriormente.

Algunas de las ausencias señaladas a nivel central han sido suplidas con distintas estrategias desde cada una de las Facultades que integran la Universidad, que en varios casos han desarrollado un intenso proceso de vinculación que se inició en la segunda mitad de la década de 1980, a través de los “convenios”, abarcando no solo a empresas públicas y privadas, sino también a organismos públicos como ministerios e intendencias y organizaciones sociales y cooperativas. La “política de convenios” ha ido surgiendo en cada Facultad con sus propias características, y ha tenido distintos grados de incidencia en la vida de cada centro. Existen ordenanzas universitarias que establecen ciertas reglas sobre los convenios. Algunas Facultades han creado unidades destinadas específicamente a la gestión de la vinculación. En algunos casos, se trata de oficinas que funcionan dentro de la propia estructura universitaria, como por ejemplo, la Unidad de Gestión de Tecnología de la Facultad de Química. En otros, se ha procedido a la creación de Fundaciones o Asociaciones Civiles (por tanto, personas jurídicas de derecho privado) que les permiten realizar la gestión de vinculación con el medio con mayor flexibilidad.

También se pueden identificar formas de vinculación que adoptan marcos de relacionamiento diferentes. Un caso particular es el de la ingeniería biomédica, en el que la vinculación entre empresas y equipos de investigación especializados ha sido caracterizado como un “arreglo cognitivo” en el sentido que existe un grupo de empresas ligadas a centros de investigación con un fluido intercambio de conocimientos, pero que no opera como un arreglo productivo o cluster, sino que adopta modos de vinculación informales basados en el desarrollo de los mismos principios básicos de conocimiento (ver Anexo III.6.3)

⁴⁰ Forma parte del objetivo específico 4.2 del Programa de “Desarrollo y Aplicación de la Investigación Universitaria”, pag. 74 del Plan Estratégico 2000-2005.

3.6.3. INCUBADORAS DE EMPRESAS Y PARQUES TECNOLÓGICOS

En los últimos años se han concretado diversas iniciativas en torno a estos temas. A continuación se detallan aquellas que están más enfocadas a sectores tecnológicos de avanzada.

Ingenio es una incubadora de empresas tecnológicas, creada a partir de un proyecto conjunto del LATU y la Universidad ORT, con el apoyo financiero del BID por un periodo de tres años (2002-2004). Ingenio promueve la transformación de ideas y proyectos en nuevos negocios mediante un mecanismo de incubación (físico o virtual) que disminuye los riesgos inherentes al inicio de un negocio. En 2004 se produjeron los primeros egresos de empresas incubadas.

El **Polo Tecnológico de Pando (PTP)** fue creado en 2001 por la Facultad de Química de la Universidad de la República, para promover proyectos conjuntos con el sector privado, en un parque de 7,5 has. con 4.000 m² de laboratorios. Tiene como objetivo ofrecer a la industria servicios tecnológicos e I+D para la innovación, a través de consorcios y otras formas de asociación, en los sectores farmacéutico, químico, biotecnológico y agroindustrial, promoviendo en todos los casos industrias ecológicamente responsables. La iniciativa cuenta actualmente con el apoyo de la Unión Europea. El Polo ha sido concebido para albergar distintos tipos de actividades y unidades: el Departamento Tecnológico; una incubadora de I+D, que actualmente alberga en forma virtual a una decena de emprendimientos; un Centro de Servicios Tecnológicos, orientado a brindar diferentes tipos de servicios puntuales a sectores productivos o sociales; el Consorcio de Estrategia Tecnológica e Innovación (CESTI), encargado de administrar las alianzas estratégicas o consorcios con empresas; la docencia de posgrado y pasantías de estudiantes de grado de la Facultad y del Bachillerato Tecnológico en Química de la UTU.

Zonamérica Business & Technology Park. En los últimos años esta zona franca, ubicada a 20 km de Montevideo, ha venido desarrollándose como una plataforma de negocios y tecnología de alcance internacional. Ofrece instalaciones, infraestructura y servicios de alta calidad, incluyendo tecnología de comunicación de última generación, a empresas internacionales que operan en las áreas de logística, servicios financieros, biotecnología, informática y tecnología, *call centers*, consultoría y comercio en general. Pretende ofrecer el "ambiente" necesario para el desarrollo competitivo de empresas, la generación de conocimientos y el impulso al empleo de alto valor agregado, contribuyendo así a la modernización e integración del país al mundo desarrollado. Su contribución directa al PBI ha sido estimada en cerca de 1% en 2002, teniendo en cuenta los efectos directos e indirectos (relativamente menores). Las exportaciones desde Zonamérica al resto del mundo (excluyendo las ventas al territorio uruguayo franco y no franco) equivalen al 13% de las exportaciones totales de bienes de Uruguay, aunque no se contabilizan como exportaciones del país. Además las exportaciones de servicios desde la Zona Franca son muy importantes, alcanzando un valor equiparable al tercio de las exportaciones de servicios del país (excluyendo el turismo). En términos de empleo, el impacto es menor, apenas 0.1% del empleo en zonas urbanas. Además de los rubros "tradicionales" vinculados a la logística y al sector financiero, Zonamérica es utilizada por las más importantes empresas nacionales de software y además ha sido seleccionada como base de operaciones para la región por la multinacional "Tata Consulting", de origen hindú. Además, inauguró recientemente una plataforma biotecnológica, **BiotecPlaza**, para empresas e instituciones de la industria biotecnológica y también para *start-ups* que desean desarrollar sus emprendimientos en laboratorios y oficinas de nivel internacional.

3.6.4. TRANSFERENCIA INTERNACIONAL DE TECNOLOGÍA Y VÍNCULOS ENTRE EMPRESAS TRANSNACIONALES (ET) Y EMPRESAS NACIONALES (EN)

Dentro de las formas de transferencia internacional de tecnología, un tema central radica en la relación y vínculos entre las ET radicadas en el país y las EN, en especial para las PYMES. En líneas generales, si bien se considera potencialmente significativa la contribución que pueden realizar las ET al desarrollo productivo y tecnológico de los países menos desarrollados, se entiende que los efectos pueden

ser diferentes entre países, dependiendo sus magnitudes y naturaleza, entre otros factores, del nivel de desarrollo, la estructura económica y la dotación factorial⁴¹. En este sentido, la presencia de ET en los mercados de las economías receptoras de inversión extranjera directa (IED), que aumenta las presiones competitivas, puede generar una serie de efectos directos e indirectos. Entre los primeros se encuentran los impactos sobre la formación de capital, la generación de empleo, y el comercio exterior (en especial las exportaciones). Los indirectos incluyen cambios en la estructura productiva, en particular la estructura industrial, en la conducta y desempeño de las firmas locales, y la generación de derrames (*spillovers*) sobre los diversos sectores nacionales de la economía. Los vínculos y derrames pueden tener efectos positivos sobre la eficiencia y productividad de las EN, dependiendo de su habilidad o capacidad de absorción. Los mismos pueden adoptar diferentes formas, como aumentos en el stock de capital humano, beneficios derivados de las tecnologías superiores y mejores prácticas de negocios utilizadas por las ET, y aumentos de productividad y realización de actividades innovativas en las empresas locales inducidos por la competencia entre ambos tipos de empresas⁴². Sin embargo, se reconoce que también pueden ser neutros o negativos, por ejemplo cuando las ET desplazan a las EN en actividades productivas o sustituyen proveedores locales por proveedores internacionales.

En Uruguay, en la década del noventa, en un contexto de moderado crecimiento de la economía, se registró un proceso de transnacionalización relativamente intenso en el marco de un importante ingreso de IED en la región. El crecimiento de los flujos ingresados de IED en la economía entre 1990 y 2000 fue significativo, llevando a un aumento en la participación de las filiales de ET en los diferentes sectores de la economía. El principal factor de atracción de la IED en el periodo ha sido la dotación de recursos naturales, predominando como modalidad de ingreso la instalación de filiales de ET seguida de compras de empresas existentes. Asimismo, la industria manufacturera deja de ser el principal sector de atracción de la IED, y la mayor parte de las empresas que ingresan tienen como destino los sectores de servicios. En este contexto, la evidencia empírica en relación al sector industrial en los años noventa, y los resultados de un estudio en base a estimaciones con modelos econométricos⁴³, sugieren la inexistencia de efectos de derrame horizontales positivos -y escasos derrames de tipo vertical- sobre la productividad y el desempeño de las EN derivados de la presencia y actividades de las ET.

En relación al marco regulatorio y las políticas, en general el país ha mantenido una política abierta hacia el capital extranjero. A partir de la década del ochenta se han venido aplicando un conjunto de instrumentos de promoción utilizados en la captación de flujos de IED (capitalización de deuda, privatizaciones, concesión de obras y servicios públicos, y regímenes sectoriales, especialmente los mecanismos de promoción industrial), y desde el año 1998 se encuentra vigente la Ley de Protección y Promoción de Inversiones Nacionales y Extranjeras (N° 16.906), que unifica en un único texto normativo el régimen aplicable a las inversiones, sin discriminación de origen del patrimonio⁴⁴. Las políticas -y los diversos mecanismos de promoción-, en un contexto de mayor apertura económica, estuvieron básicamente orientadas a generar las condiciones para alcanzar una mayor captación de flujos de IED, sin considerar otros aspectos esenciales entre los que se encuentran el tipo de IED y su orientación sectorial, la modalidad de ingreso de las ET, la transferencia de tecnología, y en especial los mecanismos de vinculación con las EN. En relación a este último punto, puede constatarse la inexistencia de políticas activas orientadas a la generación de interacciones positivas entre las ET y EN, en particular hacia las PYMES.

⁴¹ UNCTAD (2001, 2003).

⁴² Los derrames pueden ser horizontales o intra-firma (en el caso de los efectos en los mercados de productos finales de una misma rama o industria), y/o verticales o inter-industriales (cuando las firmas locales se vinculan con las ET como proveedoras y/o clientes).

⁴³ En el Anexo VI se presentan sintéticamente la descripción cuantitativa, los resultados del estudio, el marco regulatorio y las diferentes políticas aplicadas.

⁴⁴ Existe desde el año 1996, bajo la figura jurídica de Persona pública no estatal, el Instituto de Promoción de Inversiones y Exportaciones de Bienes y Servicios (URUGUAY XXI), aunque con frecuencia el sector empresarial señala la inadecuación de este instrumento para el logro de estos objetivos.

En conclusión:

- Si bien existen numerosas iniciativas públicas y privadas para fomentar el asociacionismo y la cooperación interempresarial, continúa existiendo una baja cultura de cooperación. Entre los mecanismos aplicados, el de los núcleos empresariales sectoriales aparece como promisorio.
- No puede afirmarse que la IED haya impactado positivamente en la transferencia de tecnología en las interacciones entre las ET y las EN, aunque tampoco existieron políticas destinadas a incentivar que ello ocurriera.
- Existen una serie de iniciativas recientes de vinculación entre oferta y demanda de conocimiento, entre los que se cuentan parques tecnológicos e incubadoras de empresa de diversa índole, surgidos por iniciativa privada, universitaria o municipal.
- Las experiencias de las mesas sectoriales aparece como una estrategia particularmente promisorio para la generación de ámbitos público-privados de cooperación.
- Desde la UDELAR, se ha avanzado en la creación de diferentes mecanismos de vinculación siguiendo estrategias distintas a nivel de las distintas facultades. No existe una política ni instrumentos centrales a nivel de la universidad, ni tampoco una política gubernamental que genere incentivos para una vinculación más intensa.
- A diferencia del sector agropecuario, donde existe una larga tradición de extensionismo, en los demás sectores de la economía no se detectan políticas destinadas a incrementar la capacidad de absorción tecnológica de las empresas, lo que sería por demás pertinente dado el alto porcentaje de empresas no innovativas detectado por los estudios sectoriales que se han realizado en el país.

4. PROBLEMAS, DESAFÍOS Y PROPUESTAS EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Del análisis del SNI uruguayo, que se ha realizado en el capítulo precedente, se puede extraer diversas problemáticas y plantear diversos desafíos. Se articula esta Sección en torno a tres ejes:

- La Cultura Innovadora.
- La Articulación entre los Actores del Sistema.
- El Aumento en Cantidad y Calidad de los Recursos Humanos del Sistema.

En cada uno de ellos se propone diferentes líneas de acción, como se sintetizan en los Cuadros 4.1-3, y se intenta presentar una estimación de sus costos y posibles fuentes de financiamiento, lo que se resume en el Cuadro 4.4.

4.1. LA “CULTURA INNOVADORA”

Problema:

El modelo de especialización productiva en industrias de bajo valor agregado y potencialidades tecnológicas reducidas y la inhibición, en general, del desarrollo de las capacidades tecnológicas domésticas que se observa en Uruguay, atenta contra el funcionamiento de tramas productivas locales que facilitan la internalización de las economías externas derivadas del cambio tecnológico. Otros aspectos históricos, económicos, sociales, políticos y culturales contribuyen a una cultura empresarial escasamente propensa a la innovación. Las entidades dedicadas a la CyT han desarrollado hábitos de comportamiento y “estilos” de trabajo burocratizados que han tornado dificultosa la transferencia de tecnología hacia el aparato productivo.

Desafío:

La transformación de las actitudes sociales hacia la innovación abarca principalmente: la generación de estímulos y reconocimientos hacia el empresariado y los dirigentes en general, sobre la importancia de la capacidad de las organizaciones productivas de agregar valor a través del conocimiento, diversificando radicalmente nuestra estructura productiva; la formación de la ciudadanía en temas de CTI para la incorporación de estas dimensiones en la cultura ciudadana. Este cambio cultural debe expresarse en un incremento sustancial de la inversión pública y particularmente la privada en I+D. Se debe incentivar el surgimiento de nuevas empresas de base tecnológica y promover a nivel empresarial la innovación tecnológica como herramienta clave para el incremento de la competitividad. El interés que despierta en la dirigencia política uruguaya el fenómeno de la innovación debe plasmarse en un plan estratégico nacional sobre el tema. El Estado debe promover el estudio sobre el desarrollo, con capacidad de prospectiva en materia de CTI.

4.1.1. PLAN NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Se propone llevar adelante un proceso con amplia participación para desarrollar un Libro Blanco sobre la CTI en el país. Esto es, un conjunto de definiciones, tanto de diagnóstico como de proyecciones (oportunidades y sus estrategias), diseñadas a partir de la interacción de los diferentes segmentos de la economía y la sociedad, del gobierno y de la academia. Una versión previa, más exploratoria y transitoria pero útil por su anticipación, lo constituye el Libro Verde. Estas acciones permiten educar a los líderes (políticos, empresarios, académicos, gobernantes y otras autoridades) de modo que puedan tomar mejores decisiones e influir positivamente en la población.

4.1.2. CAPACIDADES PARA LA ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE POLÍTICAS Y LA GESTIÓN PROFESIONAL DE LOS INSTRUMENTOS QUE LAS IMPLEMENTEN

Se propone la creación de un **Centro de Estudios de Innovación y Desarrollo (CEID)**. Este centro deberá funcionar en estrecha colaboración con los posgrados y programas de investigación existentes en el país y tendrá dos competencias principales:

- Desarrollar un programa de investigaciones sobre Innovación y Desarrollo, promoviendo la articulación de los distintos grupos de investigación nacional en la temática, a través de acuerdos o redes con las instituciones existentes, y de ellos con la experiencia internacional, mediante un sistema de técnicos o académicos invitados a realizar pasantías en el país.
- Desarrollar un programa de formación superior en política y gestión de la innovación y el desarrollo.

4.1.3. INCENTIVOS ECONÓMICOS A LA INNOVACIÓN

El país dispone actualmente de varios instrumentos en este sentido, en el marco del Subprograma I del PDT y PDG. Ambos programas funcionan con una lógica de subsidios parciales, mecanismo que resulta adecuado dado en el actual nivel de desarrollo de la capacidad de innovación de las empresas. Con respecto a estos instrumentos, en caso de que las evaluaciones de su desempeño confirmen su efectividad, es necesario comenzar a diseñar mecanismos de financiamiento genuino para los mismos, de modo que la disponibilidad del instrumento no se vea interrumpida por la finalización de los programas mencionados, actualmente financiados con recursos externos (créditos). Asimismo, a medida que las empresas vayan construyendo mayor capacidad tecnológica, es posible y deseable disminuir el porcentaje de subsidio e incrementar las exigencias con respecto a la calidad y pertinencia de los proyectos a la hora de otorgar los mismos.

Los incentivos tributarios prácticamente no se han aplicado, debido por un lado al desconocimiento de los mismos por parte de las empresas y, por otro, al requerimiento preceptivo de intervención de un organismo estatal –Dirección Nacional de Industrias (MIEM) y, más recientemente, DINACYT– a los efectos de efectivizar la exención impositiva. Comparado con el mecanismo de subsidios, la literatura destaca que los incentivos tributarios son más horizontales, requieren menos información acerca de las características de las empresas y del proyecto (usualmente no se realiza una evaluación del proyecto) y, finalmente, que sólo pueden ser aprovechados por las empresas con formas jurídicas más desarrolladas, típicamente Sociedades Anónimas. Podría ser pertinente considerar la utilización de mecanismos de “crédito fiscal” similar al argentino, como forma de subsidio a la innovación en el caso de empresas medianas y grandes, reservando los subsidios directos para las pequeñas empresas. Esto podría constituir una alternativa interesante para evolucionar hacia el financiamiento genuino de estos incentivos que se planteó anteriormente.

4.1.4. PROMOCIÓN DEL ESPÍRITU EMPRENDEDOR

Las nuevas empresas de base tecnológica constituyen la vanguardia de una economía basada en el conocimiento y la innovación tecnológica. Las acciones destinadas a promover este tipo de empresas pueden consistir en:

- Fomento del espíritu emprendedor en los distintos niveles educativos. Hoy existen varias ONGs trabajando en el tema en Uruguay, generalmente con financiamiento externo. El gobierno debería promover ámbitos de coordinación entre estas organizaciones y facilitar el acceso de las mismas a los centros de enseñanza públicos.
- Las instituciones de educación terciaria vinculadas a la CyT deberían generar sistemas de apoyo al surgimiento de nuevos emprendimientos (*spinn-offs*), p. ej., a través de incubadoras de empresas o de la vinculación a incubadoras existentes.
- Creación de un “Premio Nacional al Proyecto Innovador”, orientado a convertir proyectos de grado de estudiantes de carreras tecnológicas en empresas de base tecnológica. El premio podría

consistir en la asistencia a la elaboración de un plan de negocios y un “capital semilla” para el inicio de operaciones.

4.1.5. DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN

La comunicación pública debe tener contenidos y vehículos diferenciados para llegar a los distintos actores sociales, pero es importante articular distintas iniciativas aisladas en forma profesional y coherente, a los efectos de mejorar su impacto y evitar superposiciones.

- Promoción de los instrumentos de apoyo a la innovación y de las capacidades de la oferta tecnológica a nivel del sector empresarial.
- Divulgación entre un público mucho más amplio de experiencias exitosas, como han sido las sucesivas ediciones de "Claro que se puede": Internet y medios masivos de comunicación.
- Divulgación a nivel de la enseñanza básica, potenciando el programa de "Clubes de Ciencia" que lleva adelante el MEC y la actividad de visita a escuelas que se realiza en el marco de "Eureka II".
- Apoyo a espacios interactivos como "Espacio Ciencia" y "Ciencia Viva", buscando mecanismos para que dichas exposiciones recorran todo el país.

Cuadro 4.1 - Elementos centrales promoción de una Cultura Innovadora		
Objetivo de Política	Instrumento	Ejemplo
Educación a la opinión pública en CTI	Difusión de experiencias exitosas.	El programa Explora de Chile.
Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación	Libro Blanco sobre la CTI	Planes nacionales de Chile y Argentina, Nueva Zelanda y Finlandia
Investigaciones sobre Innovación y Desarrollo Formación superior en política y gestión de la innovación y el desarrollo.	Centro de Estudios de Innovación y Desarrollo (CEID)	Nueva Zelanda: Technology Foresight Project Brasil: http://www.mct.gov.br/cct/prospectar/Default.htm Noruega: http://www.step.no/about.asp Irlanda: Forfás: http://www.forfas.ie/about/index.html
Promover la creación de empresas de base tecnológica	Programas de Incubadoras Fondos de capital de riesgo	Partenariados con el sector privado de “Enterprise Ireland” para capital de riesgo. New Zealand Venture Investment Fund
Incentivos financieros a las empresas innovadoras	-Subsidios parciales a pequeñas empresas innovadoras; - “crédito fiscal” a empresas medianas y grandes	FONTTEC (Chile), SITRA (Finlandia); Proyectos similares al PDT en Argentina, Perú, Chile, Costa Rica

Fuente: elaboración propia.

4.2. LA INTERACCIÓN ENTRE LOS ACTORES DEL SISTEMA

Problema:

Al débil entramado empresarial señalado en el punto anterior como causa de una escasa interacción y articulación de la base productiva nacional, se suma un conjunto de entidades que participan en el proceso de cambio tecnológico, de manera semejante a lo que se entiende por "modelo espontáneo". Si bien este modelo puede resultar funcional en sociedades en las que la vitalidad empresarial resuelve muchas necesidades sistémicas, en una sociedad empresarialmente débil como la nuestra el conjunto de entidades existente abarca muchas funciones del sistema de CTI, pero carece de organismos con competencias suficientes para imponer un plan estratégico en la materia y de una política general explícitamente formulada. Ello resulta en que globalmente carezcamos de un "sistema" de innovación, ya que los diferentes componentes no funcionan con las interacciones y articulaciones propias de lo que en la literatura teórica se denomina como sistema.

Desafío:

Es necesario crear una estructura institucional adecuada a las características del país y de las políticas que se han de llevar a cabo, que considere al carácter transversal del fenómeno de la innovación, y a la vez sea flexible para permitir tanto el necesario proceso de aprendizaje que el país debe recorrer, como su articulación con políticas sectoriales específicas. La coordinación de las políticas es esencial para evitar superposiciones, atomización y derroche de recursos. La estructura institucional deberá insertarse al más alto nivel y permitir una adecuada articulación con las metas más generales de una política de desarrollo. La política hacia las empresas debe contemplar la gran diversidad existente entre las mismas y explorar diferentes formas de relacionamiento (competitivas, de transacciones o de colaboración⁴⁵) entre ellas y otros actores del sistema. Se propone un conjunto de programas orientados a los distintos segmentos que se identifican, como el “Programa de Apoyo a la Competitividad de la Pequeña y Mediana Empresa” (PACPYME) actualmente a estudio de la Unión Europea, cuya cristalización tendría sin dudas un gran impacto en el segmento de las empresas más propensas a la innovación de sectores estratégicos de la economía. Se propone, además, iniciativas para fomentar partenariados público-privados para la investigación, a partir la articulación de redes sectoriales (“mesas”) y un programa de extensionismo tecnológico orientado a empresas que están más alejadas de la cultura de la innovación, por lo que requieren de otro tipo de apoyos. También en este ámbito se explora posibles políticas a seguir para promover efectos positivos a partir de la interacción de las empresas nacionales con las extranjeras.

4.2.1. UNA PROPUESTA DE ESTRUCTURA INSTITUCIONAL PARA FORTALECER EL SNI

Esta sección se orienta a proponer una estructura institucional que organiza a uno de los actores del sistema, el Estado, de una manera tal que justamente busca fortalecer su acción sistémica.

Puede decirse que la toma de decisiones y la ejecución de acciones en materia de CTI se produce en cuatro niveles:

- a) Nivel Estratégico y de Definición de Políticas
- b) Nivel de Coordinación y Apoyo de Políticas Específicas
- c) Nivel de Gestión de Programas
- d) Nivel de Ejecución de actividades de I+D e Innovación (no se trata específicamente en esta sección).

La forma y los ámbitos donde ocurre el diseño y ejecución de políticas en los tres primeros niveles merecen una fuerte transformación.

Actualmente no existen instituciones que operen a nivel estratégico y de definición de políticas. Asimismo, a nivel de coordinación y apoyo de políticas específicas encontramos a la DINACYT, que también está involucrada a nivel de gestión de programas, aunque para el caso del PDT existe una Unidad de Coordinación que cumple específicamente esta tarea.

Si bien en la presentación hemos optado por seguir el orden “lineal” de los niveles expuesto anteriormente, es necesario resaltar el carácter central que juega la **Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología (SICYT)**, ubicada en el segundo nivel, en el diseño y ejecución de políticas nacionales en la materia.

4.2.1.1. Nivel estratégico y de definición de políticas

“Como la innovación está en todas partes, no está en parte alguna: éste constituye también el principal obstáculo a una política eficaz”⁴⁶. En consecuencia, una política específica en materia de innovación, ciencia y tecnología no pasará de la anécdota si el conjunto de políticas que inciden sobre el

⁴⁵ OCDE (2002).

⁴⁶ Comunicación de la Comisión Europea (2003).

sistema de innovación –educativa, regulatoria, industrial, crediticia, macroeconómica, comercial, etc.– no conforman un marco coherente y armonioso. Es por ello que, tal como lo indica la experiencia internacional reciente casi sin excepciones en la materia, se requiere de un ámbito de coordinación al máximo nivel de los ministerios que tengan implicaciones en las condiciones necesarias para la innovación para garantizar el máximo compromiso de cada ministerio.

Se propone, entonces, la creación de un **Gabinete de la Innovación**, integrado por el Director de la OPP, y los ministros de las áreas económica, productiva y de educación. Estaría presidido por uno de los integrantes ya citados, y se completaría con el Director Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología (que oficiaría de Secretario Ejecutivo del mismo)⁴⁷, el Presidente del Consejo Nacional Consultivo de Innovación, Ciencia y Tecnología y con cuatro personalidades a ser designados por el Presidente de la República y que sean de reconocida trayectoria y méritos y representativas de los ámbitos científico, tecnológico y empresarial. Las **funciones** del Gabinete estarían centradas en la elaboración estratégica y la coordinación de políticas: define lineamientos políticos y estratégicos, establece prioridades; articula propuestas y presupuestos. Institucionalmente, el Gabinete de Innovación podría funcionar como una *Comisión Sectorial* de la OPP⁴⁸, organismos previstos en el artículo 230 de la Constitución Nacional.

Asimismo, se crearía un **Consejo Nacional Consultivo de Innovación, Ciencia y Tecnología**, como órgano autónomo y permanente de consulta del Poder Ejecutivo, del Gabinete de Innovación y de la SICYT. Su objetivo será promover la expresión de la comunidad científica, tecnológica y empresarial, para la formulación de propuestas en el área de CTI. La cantidad y forma de selección de los integrantes del consejo debería realizarse de modo que en el mismo tengan cabida tanto las opiniones institucionales de las principales organizaciones del SNI como las de personalidades relevantes del sistema. Sería conveniente que su integración se renovara parcialmente y no en forma completa de una sola vez, de modo de mejorar la continuidad de su trabajo. El Consejo elegirá su propio presidente, y dispondrá de un secretario ejecutivo rentado, designado de común acuerdo con la SICYT. Esta última deberá, además, brindar apoyo básico para el funcionamiento del Consejo.

Específicamente, las funciones del consejo serán:

- Asesorar al Gabinete de la Innovación, desde la perspectiva de los distintos actores del sistema, y en particular en lo referente a la articulación de los diferentes componentes del sistema para la creación de un ambiente propicio a la innovación.
- Proponer las personas que, en representación de los sectores científico-tecnológico y empresarial, integrarán el Directorio de la Agencia⁴⁹.
- Podrá elaborar y elevar al Gabinete de Innovación, propuestas de política estratégica para el desarrollo de la CTI.

4.2.1.2. Nivel de coordinación gubernamental y apoyo de políticas específicas

Este segundo nivel estaría ocupado por una **Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología (SICYT)**, que podría funcionar como una Unidad Desconcentrada⁵⁰ en el ámbito de OPP, y actuará con autonomía técnica. Estas propuestas se realizan considerando que a) por sus cometidos, la Secretaría debe formar parte de la Administración Central del Gobierno; b) se la debe ubicar en un ámbito que le permita ejercer efectivamente la coordinación interministerial a nivel operativo, lo cual parece poco factible si la

⁴⁷ El referido Director encabeza al Secretaría de Innovación Ciencia y Tecnología que se describe en el nivel 2.

⁴⁸ El decreto 91/997 establece como primer cometido sustantivo de la OPP “Asesorar al Poder Ejecutivo en la formulación de los planes y programas de desarrollo, así como en la planificación de las políticas de descentralización que serán ejecutadas por el Poder Ejecutivo, los Entes Autónomos, los Servicios Descentralizados y los Gobiernos Departamentales”.

⁴⁹ La agencia se describe en el nivel 3.

⁵⁰ Figura jurídica que ha sido utilizada, por ejemplo, para crear las Unidades Regulatoras de Servicios de Comunicaciones (URSEC) y de Servicios de Energía y Agua (URSEA, ley 17.598).

misma se encuentra en un ministerio de baja incidencia, como sucede, en nuestra opinión, con la actual DINACYT.

La Secretaría estaría encabezada por el Director Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología, y estaría **estructurada** en:

- Área de Observatorio, Prospectiva y Diseño de Políticas
- Área de Evaluación y Seguimiento
- Área de Coordinación de Políticas
- Área de Relaciones Internacionales

Sus **cometidos** específicos incluirían:

- Dar soporte administrativo al Gabinete de la Innovación y al Consejo.
- Elaborar técnicamente propuestas de políticas y programas.
- Ejecutar políticas específicas y coordinar políticas inter-institucionales.
- Monitorear el sistema (indicadores).
- Conducir evaluaciones periódicas de los laboratorios, institutos de investigación y programas de fomento público.
- Conducir estudios prospectivos.
- Reunir la información pertinente en relación a planes, proyectos, iniciativas, propuestas y oportunidades; organizarla y ponerla a disposición de todos los actores involucrados o interesados en estas actividades.
- Fomentar el relacionamiento y el intercambio internacional en temas de CTI.
- Ser el ámbito de funcionamiento de un órgano vinculado a las compras tecnológicas del Estado.

La **coordinación de políticas** es una función ausente en el esquema institucional actual. Tiene el cometido de operacionalizar la necesaria coherencia entre las distintas reparticiones estatales en el ámbito de la ciencia, tecnología e innovación. En particular, éste será el ámbito donde los laboratorios, institutos de investigación y programas de fomento públicos (que en adelante denominaremos entidades públicas de ciencia y tecnología, EPCYT) coordinarán sus planes y actividades. También desde aquí se encomendarán y supervisarán evaluaciones periódicas de las EPCYT. Entre los EPCYT pueden identificarse: la “Agencia”, el INIA, el LATU, el IIBCE y el CEID⁵¹. A esos efectos, existirá un Comité Coordinador de Entidades Públicas de Ciencia y Tecnología.

En el Gráfico 4.1 se procura ilustrar la estructura propuesta. La idea es que cada EPCYT tenga la forma legal e inserción institucional que más se adecue a sus finalidades específicas (lo que se ha bosquejado, en el caso de las ya existentes, indicando su inserción institucional actual), pero que simultáneamente permita la coordinación con este nuevo ámbito.

4.2.1.3. Nivel de gestión de programas

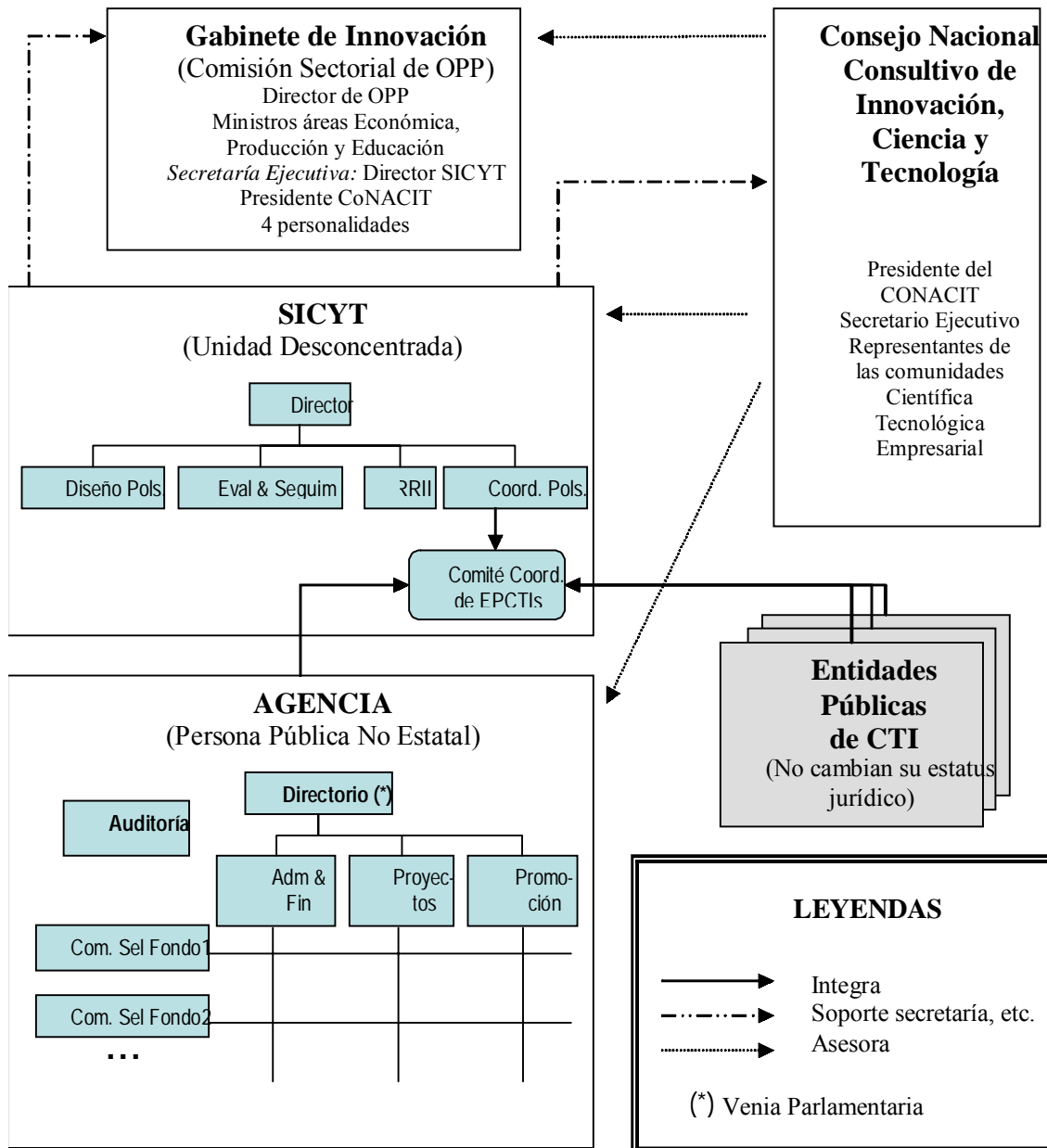
El tercer nivel estará dedicado a la evaluación, selección y financiamiento de las actividades a ser ejecutadas en el marco de los planes y programas elaborados por los dos niveles antes mencionados.

Se instrumentará una **Agencia Nacional de Desarrollo de la Investigación Científica, Tecnología e Innovación**, una persona pública no estatal, que se vincula al Poder Ejecutivo a través de la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología. Se procurará dotarla de mecanismos que permitan, por un lado, la gestión ágil y eficiente de los fondos a su cargo, pero simultáneamente deberá preverse mecanismos de control de la gestión que brinden las necesarias garantías. Probablemente sea conveniente incorporar estos mecanismos también en la CND, que en muchos casos debería operar conjuntamente con la Agencia en la financiación de proyectos innovadores.

⁵¹ La “Agencia” y el “CEID” son entidades que se propone crear en el marco de esta propuesta, véase el nivel 3.

La Agencia estaría gobernada por un Directorio, integrado por un representante del Poder Ejecutivo y dos representantes del Sistema elegidos por el Consejo Nacional. Los integrantes del directorio deberán contar con venia parlamentaria. La dirección ejecutiva de la Agencia estará a cargo de un Gerente General, que responderá al Directorio.

Gráfico 4.1. Propuesta de Organización Institucional de la CTI



Los principales **objetivos** de esta Agencia serán:

- Promover y diseñar instrumentos de estímulo a la inversión en I+D en las empresas.
- Formular los programas de los proyectos concursables.

- Orientar y estimular la vinculación efectiva entre los sectores productivos y académicos, mediante la articulación, definición y promoción de proyectos.
- Orientar la obtención de fondos sectoriales e internacionales para el desarrollo de las actividades de CTI.

La Agencia dispondría de una pequeña estructura permanente, capaz de realizar las siguientes funciones:

- Diseño, difusión y realización de convocatorias a proyectos concursables.
- Gestión de evaluación y selección de proyectos.
- Análisis económico-financiero de proyectos.
- Identificación de expertos en las diversas áreas del conocimiento para la evaluación de proyectos.
- Coordinar una red de articuladores tecnológicos.
- Administración y seguimiento económico-financiero de proyectos.
- Difusión y Promoción de instrumentos de apoyo a la CTI.
- Esta “infraestructura” sería compartida por los diferentes fondos, provenientes de los diversos programas de CTI que existan y se creen.

Para cada Fondo se crearía un “Comité de Selección de Proyectos” y se designaría un coordinador del mismo. Si el fondo requiriera personal adicional al de la plantilla de la Agencia, debería contratarlo a su costo. La Agencia se financiaría a través de un canon que percibiría de cada uno de los fondos que administre.

Nótese que, en consecuencia, la estructura organizacional resultante es una *matriz*, cuyas columnas están formadas por los departamentos “permanentes” que dotan a la Agencia de las capacidades básicas reseñadas más arriba, y sus filas son los fondos, que utilizan los servicios de esos departamentos. Ejemplos de fondos actuales que podrían ser administrados por la Agencia son los distintos subprogramas del PDT, el FCE, el FNI, los FPTA del INIA, los fondos de promoción de incorporación de tecnología del LATU, los fondos del PDG, etc., o los diversos programas que implican reformulaciones de los anteriormente citados.

Asimismo, la Agencia podría prestar sus servicios a otras organizaciones, estatales o no, que requirieran de la ejecución de procedimientos concursables para la asignación de fondos y/o la administración y seguimiento de actividades. Así, por ejemplo, una universidad, una gremial empresarial o una ONG podrían contratar los servicios de la Agencia para gestionar fondos específicos.

Los costos involucrados en la reestructura propuesta se presentan en el Cuadro 4.4.

4.2.2. “CLUSTERIZACIÓN” DE SECTORES ECONÓMICOS ESTRATÉGICOS (PACPYME)

Se propone otorgar un decidido apoyo a la propuesta “PACPYME”⁵², surgido a partir de una propuesta de Uruguay a la Unión Europea en el marco de la cooperación para dinamizar la competitividad e innovación de la economía uruguaya. La UE ha asignado una contribución de 5,4 millones de Euros para esta propuesta.

La misma propone el uso de *Clusters* como instrumentos exitosos para favorecer la competitividad, la cooperación, el asociacionismo productivo y la generación positiva de sistemas de valor así como para la optimización de políticas de desarrollo regional y local.⁵³

⁵² Esta sección se basó en Azua y Beaughon (2004).

⁵³ Michael E. Porter sostiene que los clusters “son grupos, geográficamente próximos, de empresas, gobiernos y asociaciones o entes interconectados en un particular campo de actividad, limitado por complementariedades y elementos comunes”, actuando bajo diferentes modalidades: a) asociables a sectores o subsectores económicos; b) extensibles a una sucesiva

Bajo este concepto, el proyecto propone apoyar y propiciar el lanzamiento de clusters a partir de iniciativas exitosas como los llamados Núcleos Productivos que se han venido desarrollando a lo largo del país. Dichos núcleos habrán de transformarse tanto con la incorporación de nuevos miembros (aportando áreas aún no contempladas como internacionalización, tecnología, calidad, actores públicos, entes locales, universidades) como de una nueva metodología, una estructura permanente, un componente territorial y un marco global que posibilite su interconexión con otros clusters en desarrollo.

A este grupo habrán de añadirse otros clusters de nueva creación, con igual filosofía, metodología y composición. Además, la totalidad de las iniciativas en marcha (algunas están funcionando bajo el amparo de otros programas, tales como el Cluster de Biotecnología y el Cluster de Software a partir de un proyecto complementario de la UE, y el cluster vitivinícola de los programas BID) se coordinarán a través de una estructura “Intercluster” que el proyecto prevé propiciar.

Finalmente, la actuación contempla la aportación de un “Programa Paraguas” que posibilite, bajo la condición del cumplimiento de requisitos previos, la creación de nuevos *clusters* de interés para el país.

El proyecto propone abordar en primer lugar los siguientes clusters: Agroalimentario; Madera, papel e industria forestal; Turismo; Logística y transporte; Ciencias de la salud y de la vida.

4.2.3. PROMOCIÓN DE REDES SECTORIALES PARA LA INNOVACIÓN

El **objetivo general** del programa consiste en promover la creación de espacios interactivos y participativos, en el que actores públicos y privados, empresariales, académicos y de la sociedad en general coordinen acciones y mecanismos a los efectos de la búsqueda de soluciones a problemas específicos, por la vía de la creación, adaptación, uso, difusión y aplicación del conocimiento.

La idea es disponer de una herramienta complementaria a la de PACPYMES, centrado en la creación de partenariados público-privados para la investigación y el desarrollo⁵⁴.

Los **objetivos específicos del programa** serán:

- Promover la creación y funcionamiento regular de “mesas sectoriales” con participación de actores empresariales, académicos, gubernamentales y sociales vinculados al sector, como ámbito de trabajo conjunto en proyectos científico-tecnológico estratégicos para la mejora competitiva del sector en el mediano y largo plazo.
- Co-financiar proyectos y programas de I+D y de transferencia tecnológica que estén enmarcados en las estrategias de desarrollo sectoriales.

Los **instrumentos** para arribar a estos fines:

- Dar apoyo logístico, institucional y metodológico a aquellas iniciativas interinstitucionales de formación de redes orientadas a la solución de problemas. La creación de institutos o laboratorios tecnológicos específicos a *clusters* o cadenas puede ser una alternativa. Se trata de la generación de espacios fuera de los ámbitos de formación de investigadores –aunque fuertemente vinculados con ellos– donde las capacidades de generación de conocimientos puedan tener oportunidades para ser aplicadas en la resolución de problemas específicos. Ya existen en el país algunas

cadena de valor o “constelación de cadenas de valor”; c) de vocación horizontal o vertical (compras, producción, internacionalización, I+D).

⁵⁴ “Las PYMES, aún más que las empresas grandes, necesitan acceder a fuentes de información, conocimiento, know-how y tecnologías externas, a los efectos de construir sus propias capacidades innovadoras y alcanzar los mercados. Esto lo pueden lograr sólo parcialmente a través del acceso al mercado de bienes y servicios, consultorías y recursos humanos, y deben involucrarse en redes, particularmente aquellas que alimentan el conocimiento tácito y otras competencias no transables que son críticas para alcanzar capacidades estratégicas basadas en la innovación.... Dos nodos críticos en estas complejas redes innovadoras son 1) los partenariados público/privados (PP/Ps) para la investigación; y 2) clusters de firmas innovadoras concentrados geográficamente.” OECD (2004).

experiencias que pueden ser consideradas gérmenes de este tipo de instituto, como es el caso del área vitivinícola (INAVI).

- El financiamiento parcial de proyectos o programas de I+D y de infraestructura para la I+D que cuenten con co-financiamiento del sector productivo. Estos proyectos deberán ser orientados a crear negocios tecnológicos relevantes en su impacto económico-social, a partir de sus resultados.

Desde el punto de vista **organizativo**, el programa será administrado desde una agencia gubernamental, coordinadamente con los demás instrumentos de fomento.

En cuanto al **financiamiento del programa**, se propone reasignar los fondos previstos en el PDT para los proyectos asociativos de empresa, en el caso de los sectores que no pertenecen al área agropecuaria, ya que en realidad representa un enfoque alternativo y sistémico al intentado en el marco del PDT con el mismo objetivo. En el caso de los sectores agropecuarios, la financiación prevendría del FPTA del INIA. En el mediano plazo, el financiamiento del programa debería quedar a cargo de fondos sectoriales, que pueden construirse de forma análoga al que se utiliza para co-financiar el INIA.

Con respecto a la **puesta en marcha del programa**, no se observan dificultades, ya que utilizaría estructura organizativa y fondos disponibles en la actualidad.

4.2.4. PROGRAMA DE FOMENTO DE LA ACTITUD INNOVADORA DE LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS (INNOVA-PYMES)⁵⁵

El **objetivo general** del programa consiste en incrementar la capacidad de absorción tecnológica de las pequeñas y medianas empresas, es decir, la capacidad de convertir sus necesidades de tecnología en demandas tecnológicas específicas y estrategias para satisfacer dicha demanda, ya sea a través de procesos internos de aprendizaje e innovación (en organización, gestión o incluso tecnologías “duras”), o a través de interacciones con otros agentes del sistema.

Los **objetivos específicos** del programa serán:

- Vincular a las PYMES a diferentes servicios tecnológicos, ya sea públicos o privados disponibles en el país y, si fuera necesario, también a servicios en el exterior.
- Proveer acceso a innovaciones en sentido amplio: innovaciones tecnológicas en producto o proceso, innovaciones organizacionales y de gestión.
- Estimular la conciencia a nivel de las PYMES de que en una economía internacionalizada y basada en el conocimiento, la innovación se ha convertido en el factor esencial para construir y desarrollar la competitividad de las empresas.

El **instrumento** utilizado será el diagnóstico tecnológico. Dicho diagnóstico sería realizado por *agentes de innovación*. Estos agentes serán ingenieros, tecnólogos, administradores u otros profesionales, en cualquier caso con acreditada experiencia en el campo empresarial. Sus funciones básicas serán las de “*broker*” y no las de un proveedor de servicios tecnológicos.

Los servicios que el programa deberá brindar directamente se limitarán a:

- Un diagnóstico de situación de la empresa, indicando los principales problemas de la misma en el campo de los negocios y tecnológicos.
- Asesoramiento sobre posibles fuentes de ayuda técnica y/o financiera.
- Apoyo en la preparación de propuestas para solicitudes de financiamiento.

Se propone que estos *agentes* tengan a su disposición un “*pool*” de estudiantes que deseen realizar pasantías en el marco del programa y que acompañen al *agente* en su primera visita a la empresa,

⁵⁵ Este diseño sigue, en términos generales, los “principios para el diseño de un sistema nacional de extensión tecnológica” contenidos en la presentación Mullin (1998).

permaneciendo algunos días en la misma recopilando y sistematizando información, que sirve de insumo para el diagnóstico y la propuesta de mejora. El *agente* podría tener, dentro de su abanico de alternativas, la incorporación de pasantes a la empresa para trabajar en temas específicos.

Desde el punto de vista **organizativo**, el programa será coordinado desde una agencia gubernamental que firmará convenios con organizaciones del ámbito científico-tecnológico (universidades, laboratorios, etc.), quienes contratarán a los agentes de innovación. Es sumamente conveniente que estos agentes estén insertos en instituciones del sistema y, en particular, aquellas vinculadas a la formación de personal calificado; esto permitiría, por un lado, generar un ámbito natural de aprendizaje a través de pasantías y, por otro, reforzar la posibilidad del surgimiento de nuevos relacionamientos, de mayor alcance, entre las instituciones de investigación y las empresas.

El **financiamiento del programa** será estable y estará a cargo del gobierno. No obstante, todos los servicios tecnológicos identificados como necesarios en el curso del diagnóstico tecnológico serán de cargo de la PYME diagnosticada.

4.2.5. PROMOCIÓN Y FOMENTO A LA TRANSFERENCIA INTERNACIONAL DE TECNOLOGÍA Y A LAS INTERACCIONES ENTRE EMPRESAS TRANSNACIONALES (ET) Y EMPRESAS NACIONALES (EN)

El **objetivo general** es promover y fomentar la transferencia internacional de tecnología mediante diversos mecanismos de vinculación entre las ET y las EN, en especial para las PYMES.

Se plantea el diseño e instrumentación de un Programa Especial de Transferencia de Tecnología y Fomento a las Vinculaciones. La idea del Programa se basa en la negociación de incentivos contra prestaciones o acciones concretas o específicas de las ET. En este sentido, el criterio general debería ser otorgamiento de incentivos con contrapartida comprometida, seguimiento y evaluación periódica del cumplimiento de compromisos por parte de estos agentes. El mismo estaría dirigido -en sus comienzos- a un determinado número seleccionado de industrias y empresas, procurando la colaboración del sector privado, tanto en la concepción como en la ejecución del mismo. Asimismo, debería incluir entre sus elementos el seguimiento de la política adoptada, la flexibilidad y el aprendizaje⁵⁶.

Los **objetivos específicos** del Programa serían:

- establecimiento de incentivos específicos a las ET que transfieran tecnología, con mecanismos explícitos de seguimiento o monitoreo (screening);
- fomento y apoyo del Estado en la negociación con las ET para el establecimiento -y/o profundización de contratos o vínculos estables con proveedores nacionales, en particular en los sectores económicos donde existe fuerte presencia de ET;
- protección de derechos de propiedad intelectual acorde con el desarrollo y capacidad de innovación de las EN

Muchos de los **instrumentos** que podrían utilizarse están comprendidos en la Ley N° 16.906, de 1998. El programa debería permitir negociar con las ET condiciones de radicación y fomento a las vinculaciones, con acceso a los beneficios especiales estipulados en la Ley, pero con contrapartidas concretas de estos agentes, de manera de alcanzar efectivamente resultados beneficiosos para las EN, en especial para las PYMES. Se debe realizar una evaluación detallada del alcance y aplicación de la Ley y de sus resultados en estos ámbitos específicos, y a la luz de dicha evaluación adecuarla o modificarla para permitir alcanzar los objetivos propuestos. Desde el punto de vista **organizativo**, el programa -así como

⁵⁶ Uno de los factores más importantes que debería ofrecer un país receptor de IED es la disponibilidad de proveedores locales, sus costos y su calidad. Las capacidades tecnológicas y de gestión de las EN influyen directamente en la capacidad de una economía receptora para absorber los conocimientos que se transfieren por medio de estas vinculaciones y beneficiarse de ellos.

otras políticas y acciones- debería estar a cargo de una Agencia⁵⁷ de promoción y fomento de la IED. Inicialmente, el mismo podría funcionar en el ámbito de la SYCIT, en estrecha vinculación con el CEID.

Cuadro 4.2. Elementos centrales de una política de Articulación de los Actores del Sistema		
Objetivo de Política	Instrumento	Ejemplo
Promover la coordinación al máximo nivel de los ministerios que tengan implicaciones en las condiciones necesarias para la innovación para garantizar el máximo compromiso de cada ministerio.	Gabinete de la Innovación	Finlandia: Consejo de Ciencia y Tecnología, presidido por el 1er ministro + ministros de educación, industria y comercio, finanzas + 4 ministerios, y 10 miembros destacados del área. Dinamarca: Ministerio de CTI. Noruega: dos comités a nivel ministerial.
	Consejo Nacional Consultivo de Innovación, Ciencia y Tecnología	Argentina: Gabinete Científico-Tecnológico (ministros) y Consejo Consultivo. México (2002): Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, (Presidente de la República + 9 Secretarios de Estado + Coordinador del Foro Consultivo Científico y Tecnológico y 4 personas representativas de los ámbitos científico, tecnológico y empresarial. Nueva Zelanda (2000) Consejo Asesor de Ciencia e Innovación. 7 miembros designados por el primer ministro.
	Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología (SICYT)	En los Ministerio de CyT (España, Dinamarca, Brasil, Costa Rica). En Finlandia, en el Ministerio de Industria y Comercio funciona el TEKES, la Agencia Nacional de Tecnología. En Argentina, la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva depende del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología.
	Comité Coordinador de Entidades Públicas de Ciencia y Tecnología.	“Chile Innova”: dirección ejecutiva reside en el Ministerio de Economía. Lo integran: Corfo, Conicyt, FIA, INN e Intec.
	Agencia Nacional de Desarrollo de la Investigación CTI	Enterprise Ireland: innovación tecnológica, desarrollo de negocios e internacionalización.
Incrementar la capacidad de absorción tecnológica de las pequeñas y medianas empresas	Programa de fomento de la actitud innovadora de las Pequeñas y Medianas Empresas (INNOVA-PYMES)	BUNT de noruega, http://www.step.no/reports/Y1996/1196.pdf PRISMA de GB http://www.cordis.lu/itt/itt-en/97-5/ip-news2.htm#E16E05 IRAP de Canada http://irap-pari.nrc-cnrc.gc.ca/ Tekes (Finlandia)
Promoción de redes sectoriales para la innovación	Partenariados público-privados para la investigación y el desarrollo	Agendas de Venezuela FONDEF Chile http://www.fondef.cl/fondef/acerca.html Enterprise Ireland Opportunities for Academic Researchers, http://www.enterprise-ireland.com/ResearchInnovate/Colleges/colleges_Menu.htm http://www.conicit.go.cr/fondoincentivos/fi_proy_sp.htm
Clusterización en torno a sectores “tradicionales”.	Crear plataformas de diálogo con el sector empresarial	Consejo Público Privado de Cluster Forestal de La Araucanía (IX Región, Chile) Cluster Building Toolkit, de la NZ Trade & Enterprise
Vinculación entre MNC y empresas locales	Programa Especial de Transferencia de Tecnología y Fomento a las Vinculaciones	Irlanda – National Linkage programme Irlanda – IDA (Agencia para la promoción de la IED) Programas Especiales de Fomento a las Vinculaciones -con variantes y características específicas dependiendo de los países-: Hungría, Irlanda, Malasia, México, el Reino Unido, la Republica Checa, Singapur y Tailandia (fuente: UNCTAD (2001))
Fuente: elaboración propia.		

4.2.6. COMPRAS DEL ESTADO

Es importante tomar acciones inmediatas sobre las compras estatales y su efecto sobre la capacidad de innovación de las empresas. En ese sentido, deben perseguirse dos objetivos:

⁵⁷ Entidad a definir, o eventualmente una reformulación sustancial de URUGUAY XXI.

- a) Crear un Tribunal de Alzada Tecnológico que permita a proveedores nacionales recurrir licitaciones públicas para bienes o servicios intensivos en tecnología que contengan cláusulas discriminatorias.⁵⁸
- b) El diseño de planes estratégicos de adquisiciones de mediano plazo por parte de los organismos del Estado, que permita a las empresas generar las capacidades para realizar ofertas tecnológica y económicamente competitivas.

4.3. EL INCREMENTO DEL NÚMERO Y LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HUMANOS DEDICADOS A LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO, A LA INNOVACIÓN Y A LA GESTIÓN DEL SNI

Problema:

El mito del Uruguay como país con alto nivel de capital humano ha caído: la situación de la mitad de sus jóvenes viven en la pobreza; la inversión educativa y en I+D se encuentra en situación de indigencia, ha habido un marcado deterioro de la calidad del sistema educativo. La situación es dramática y de manera prospectiva lo es aún más. La falta de calificación específica de los recursos humanos que gestionan diversos componentes públicos del sistema de innovación, no hace más que reforzar el lúgubre diagnóstico. A pesar de ello, a lo largo de los últimos 15 o 20 años las capacidades nacionales de generación de nuevo conocimiento se han incrementado notoriamente. Se ha construido así un núcleo pequeño, pero relativamente consolidado, de recursos humanos calificados. Ello constituye una de las fortalezas detectadas en el diagnóstico, lo que habla de que no estamos frente a una situación irreversible. Las dificultades para acompañar ese incremento en las capacidades con un aumento de las posibilidades y/o oportunidades de aplicarlos, con notorios resultados sociales y económicos, ponen en serio riesgo la estabilidad de este logro en materia de capital humano.

Desafío:

Es fundamental el mantenimiento en el tiempo, y con recursos nacionales (fundamentalmente públicos), de un conjunto de herramientas básicas que permitan sostener y mejorar el funcionamiento del sistema de CyT. Se impone establecer algunas medidas de política que permitan mantener “vivos” esos logros alcanzados, para que sirvan de sustento al funcionamiento del sistema de CYT. Estas medidas constituyen la base sobre la cual se complementan las propuestas de las dos áreas anteriores. Se deberán instrumentar ámbitos donde sistemáticamente se formen a los cuadros gerenciales del SNI. Algunas de estos desafíos implican reforzar mecanismos existentes, otros reformularlos y adecuarlos a las nuevas condiciones de la etapa en que vivimos.

4.3.1. EVALUACIÓN DE LOS INVESTIGADORES

La evaluación rigurosa de los investigadores -uno de los aspectos importantes del funcionamiento actual del PEDECIBA y logro fundamental de su innovadora primera etapa, hace 20 años, junto a la exitosa reinserción de investigadores del exterior- debería adoptar formas nuevas, readecuándose al integrarse a una forma también nueva del existente Fondo Nacional de Investigadores (FNI).

Esta readecuación debería contemplar, particularmente, el equilibrio entre la necesaria ‘institucionalidad previa’ de los investigadores (que ya pertenezcan a instituciones) con la también necesaria movilidad entre diversas instituciones y entre academia y producción. Esto es particularmente relevante para la flexibilización de los criterios de evaluación del desempeño.

Otro aspecto que debería incluirse en la rediscusión colectiva de estas formas de evaluación de los investigadores es el imprescindible equilibrio entre los espacios para aquellos que han consolidado su

⁵⁸Podría funcionar en el ámbito de la SICYT, la Agencia Nacional de Desarrollo de la Investigación en CTI o el LATU.

actividad generadora de conocimiento nuevo y formadora de nuevas generaciones, con espacios para esos mismos investigadores jóvenes.

4.3.2. DE PROYECTOS INDIVIDUALES A LÍNEAS/GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

Debería apuntarse a los siguientes criterios rectores de cambio de la situación actual orientados al fortalecimiento de los fondos concursables de apoyo a la investigación:

a) gradual transformación del apoyo puntual a proyectos de investigación detallados, de corto plazo, hacia el apoyo de mediano alcance a líneas de trabajo relativamente consolidadas de equipos y grupos con cierta trayectoria; el actual esquema debe mantenerse para las áreas y disciplinas menos fuertes;

b) fortalecimiento de los mecanismos de seguimiento y evaluación expost de los resultados de la creación científico-tecnológica;

c) coordinación y eventual unificación (en caso de haber superposiciones) de los fondos existentes, como los programas dirigidos a la investigación fundamental: el Fondo para la Investigación Fundamental del Subprograma II del PDT y el FCE.

Este tipo fondos debe tener un fuerte respaldo en fuentes domésticas de financiación, cuidar la estabilidad de las mismas y ser incrementados en el entorno del 20% anual en el período quinquenal considerado.

Cuadro 4.3. Elementos centrales de una política de Recursos Humanos		
Objetivo de Política	Instrumento	Ejemplo
El incremento en el número y la mejora en la calidad de los recursos humanos calificados	Mejorar la evaluación y fomentar los programas y grupos de investigación. Aumentar la alta dedicación. Becas de posgrados Creación de politécnicos Institutos tecnológicos	Finlandia – Programa de Creación de Politécnicos (AMK) Nueva Zelanda – Programa “Modern Apprentice” de pasantías tuteladas.
Conectar a los uruguayos en el exterior	Becas de retorno e inmigración Redes académicas	World Class New Zealand network
Creación de capacidades para la elaboración, evaluación y gestión de las de políticas e instrumentos.	Centro de formación de gestores	Corea – Consejo de ciencia y tecnología Dinamarca – Programa de Prospectiva Tecnológica.
Fuente: elaboración propia.		

4.3.3. FORMACIÓN DE POSGRADO

Una de las importantes carencias del país es la débil implantación de programas de becas de posgrado. Se debe combinar la reformulación y readecuación del PEDECIBA a las condiciones actuales, con la extensión de mecanismos de apoyo a otras áreas del conocimiento (p.ej., tecnológicas y sociales) y con controles generales de la calidad de los posgrados que se dictan en el país (en las diversas instituciones educativas públicas y privadas), a través de la evaluación y el seguimiento permanentes.

Deberían consolidarse y aún incrementarse los recursos asignados al PEDECIBA, bajo una reformulación que implique una de sus principales funciones actuales, la orientación y control de calidad de los posgrados en esa área y el otorgamiento de becas para los estudiantes de los mismos. En las áreas tecnológicas debe buscarse maneras novedosas de contribuir a la vinculación de posgraduandos y tutores, a través de la movilidad academia-empresa.

Cuadro 4.4. Presupuestación de las actividades propuestas, años seleccionados (US\$ miles)						
	2005	2006	2007	2010	2015	2020
Plan Nacional de CTI ¹	55		55	55	55	55
10 articuladores (5 seniors, 5 juniors)	48		48	48	48	48
Talleres interactivos	1		1	1	1	1
Visitas cortas especialistas del exterior	6		6	6	6	6
Centro de Innovación y Desarrollo (CEID)		150	173	262	528	1.061
Investigación y gestión		100	115	175	352	708
Posgrado política y gestión innovación		30	35	52	106	212
Técnicos/académicos visitantes		20	23	35	70	142
Incentivos económicos a la innovación	4.120	5.150	6.180	9.399	18.905	38.024
Proyectos de innovación (empresas) ¹	2.000	2.000	2.000	9.125	18.354	36.917
Proyectos de innovación (productores agro) ²	2.000	3.000	4.000			
Seguimiento y evaluación expost (3% proyectos)	120	150	180	274	550	1.107
Incentivos tributarios						
Promoción del espíritu emprendedor	6	106	206	210	1.020	2.041
Ámbitos de coordinación						
Apoyo <i>spin offs</i>		100	200	200	1.000	2.000
Premio Nacional a Proyecto Innovador	6	6	6	10	20	41
Divulgación CTI	65	80	80	106	213	429
Promoción oferta tecnológica	10	20	20	20	40	81
Divulgación experiencias exitosas ¹	5	10	10	10	20	41
Clubes de ciencia y popularización ³	35	50	50	76	153	308
Compras del Estado		36	36	36	36	36
Tribunal de alzada tecnológica		36	36	36	36	36
Planes estratégicos de compras						
				(Financiado por el presupuesto regular de las empresas)		
Programa Clusterización ¹¹	850	1.000	1.300	2.000	4.023	8.091
Asistencia preparatoria	50					
Desarrollo programa	800	1.000	1.300	2.000	4.023	8.091
Redes sectoriales para la innovación	800	1.000	1.300	1.977	3.977	7.999
Proyectos/prog. investigación en redes ¹	800	1.000	1.300	1.977	3.977	7.999
INNOVAPYMES	200	200	200	397	798	1.605
Asistencia preparatoria	50					
Salarios y viáticos Agentes de Innovación	150	200	200	397	798	1.605
Mecanismos de apoyo investigadores²	1.000	1.000	1.000	2.000	2.000	2.000
Beneficios a investigadores	1.000	1.000	1.000	2.000	2.000	2.000
Formación a nivel de posgrado (PG)	400	650	650	1.000	1.908	3.332
Becas para PG locales		200	200	300	603	1.214
Fortalecimiento PG locales (prof. visitantes) ¹	100	100	100	200	402	809
Movilidad academia-empresas	100	150	150	300	500	500
Becas-crédito y pasantías en el exterior ¹	200	200	200	200	402	809
Investigación CyT	2.060	2.060	2.060	2.575	5.179	10.417
Apoyo líneas/grupos investigación ¹³	2.000	2.000	2.000	2.500	5.028	10.114
Seguimiento y evaluación expost (3% proyectos)	60	60	60	75	151	303
Estructura institucional SNI	300	500	500	500	1.006	2.023
Gabinete de la Innovación						
Consejo Nacional Consultivo de ICyT						
SICYT (adicional)	300	500	500	500	1.006	2.023
Agencia Nac. de Desarrollo de Inv. CTI						
				(Se financia con un canon)		
TOTAL	9.856	11.932	13.740	20.517	39.647	77.113
% del PBI estimado según Escenario 1	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003

Nota: Para algunas de estas actividades se podría recurrir a fondos de proyectos en curso o en negociación, aunque requerirían de alguna adaptación al esquema propuesto/existente. En este caso, los montos están indicados en itálico y una nota de pie aclara la fuente contemplada.

¹ Existen fondos del PDT con fines similares.

² Una renovación del Programa de Desarrollo Ganadero (proyecto piloto finalizado en 2004) podría ser una fuente de financiamiento.

³ El actual presupuesto nacional incluye una asignación de aprox. US\$ 35 mil/año para los Clubes de Ciencia.

¹¹ Existe una propuesta de la Unión Europea (PACPYMES - € 5,4 millones)

¹² El actual presupuesto nacional incluye una asignación de US\$ 1 millón/año para el FNI.

¹³ El actual presupuesto nacional incluye una asignación de US\$ 0.5 millón/año para el FCE, además de fondos del PDT para investigación fundamental.

Deberá mantenerse, con recursos propios, la modalidad de financiamiento parcial de becas-créditos de posgrado y pasantías en el exterior. Asimismo, deberá trabajarse en la búsqueda, selección y distribución de recursos internacionales de becas de posgrado ofrecidas por otros países. El equilibrio entre posgrados en el exterior y posgrados nacionales es dinámico, por lo que debe realizarse un

seguimiento permanente de las diversas áreas, subáreas y disciplinas, con el objeto de facilitar la imprescindible opción entre uno y otro mecanismo de apoyo. En este sentido es conveniente la generación de un ámbito común donde puedan armonizarse criterios políticos y académicos de áreas y lugares de estudio (exterior/país).

4.3.4. PROFUNDIZAR EL ESTÍMULO A LA ALTA DEDICACIÓN A LA ACTIVIDAD DE I+D

El régimen de alta dedicación a la actividad científica ha dado buenos resultados pero tiene aún una limitada extensión. Debe ser significativamente reforzado, a la vez que estimularse la mirada global de las actividades comprendidas en la alta dedicación, de forma de permitir la inclusión de actividades de extensión científico-tecnológica y de interacción con diversos escenarios del quehacer innovador.

4.3.5. REVALORIZACIÓN EDUCACIÓN TÉCNICA

Un tema de discusión trascendente en el país concierne a la reformulación de la enseñanza técnica, sea a nivel secundario como terciario. Se han logrado algunos avances en la elaboración de propuestas fundamentadas que podrían ser implementadas en el próximo período⁵⁹, relacionadas en particular a la educación postsecundaria y terciaria no universitaria.

Esta discusión, y su posterior transformación en cambios concretos, es de importancia capital para el SNI: no puede avanzarse efectivamente en una consolidación y mejora del sistema científico-tecnológico sin una readecuación del sistema de educación terciaria, transformando el actual cuasi-monopolio en una red articulada de instituciones que apunten a diversas formaciones, incluyendo institutos politécnicos.

Es indispensable la formación de un ámbito formal de elaboración de esa política, coordinada entre la UDELAR, la ANEP y la nueva institucionalidad de CTI.

4.3.6. CREACIÓN DE UN FONDO DE INSERCIÓN DE PROFESIONALES DEL EXTERIOR

Este fondo debe fomentar la absorción de profesionales de CTI radicados en el exterior, principalmente uruguayos (pero no exclusivamente), ya sea mediante estímulos a su radicación como a la realización de pasantías prolongadas en el país. Podría tratarse de becas de un año de duración, que pueden constituirse en complemento de sueldo o remuneración directa en cualquier parte del sistema. Estas becas deben otorgarse contra proyecto y con adecuada rendición de cuentas a posteriori.

Igualmente deben estimularse las redes internacionales que permitan potenciar las capacidades locales, particularmente con los uruguayos radicados en el exterior interesados en contribuir al desarrollo de nuestro sistema de innovación.

⁵⁹ Ver Pasturino, M. (2004).

5. PROYECCIONES DE DEMANDA Y OFERTA EN CTI

5.1. ESCENARIOS GLOBALES DE CRECIMIENTO

Las proyecciones del gasto en CTI se vinculan a escenarios globales de crecimiento cuyos principales indicadores tienen en cuenta diferente incorporación de conocimiento a la economía y se basan en una simulación prospectiva de la economía uruguaya.⁶⁰ El análisis de la dinámica mundial y regional, combinado con diferentes hipótesis respecto a la evolución de los principales sectores de la economía nacional, se plasma finalmente en los cuatro Escenarios (E) de crecimiento presentados en el Cuadro 5.1.

En todos los escenarios se supone que los sucesivos gobiernos en Uruguay llevan adelante políticas macroeconómicas relativamente consistentes, apuntando a la estabilidad y el equilibrio de la cuenta corriente de la balanza de pagos. Los impactos del proceso de integración regional son clave: en E1 y E2 la región progresa más rápidamente hacia una unión aduanera y un mercado común que en los E3 y E4, que presentan dificultades de negociación e implementación de los acuerdos. Se supone que si los países vecinos no resuelven sus obstáculos al crecimiento económico y la región se mueve lentamente o se estanca, es poco probable que el Uruguay pueda despegar "con una dinámica propia **altamente** diferenciada, aunque cierto tipo de configuración productiva puede ser apto para imprimir un significativo dinamismo, aun en un contexto regional tendencialmente recesivo".⁶¹ Los escenarios asumen: una propensión media al consumo del sector privado inferior a la actual (cae de 77 a 72% en 1998-2018); un consumo del gobierno relativamente constante (12-13% del PBI); y un aumento de la tasa de inversión hasta el 17,3% del PBI en 2020-24 en E1 y 14,8% en el E4.

Las exportaciones desempeñan un papel central. Se configuraron dos escenarios extremos para cada sector, con mejores o peores condiciones para su desempeño y teniendo en cuenta los cambios ocurridos en la década pasada (ver Anexo V.3.1). Estas dos hipótesis se trasladaron a tasas de crecimiento del PBI utilizando una matriz de insumo/producto actualizada a 1998, cuyos parámetros estructurales se adaptaron a un conjunto de supuestos probables alrededor del 2020. Cada escenario es finalmente el resultado de una combinación distinta entre las condiciones externas (favorables o no), la respuesta de los diferentes sectores a las oportunidades que se abren y el papel que asuma el Estado.

Aun cuando los escenarios optimistas implican un sistema de incentivos de mayor impacto y mejor articulado con los esfuerzos privados de inversión, "no exploran el posible impacto de la conformación de un sistema nacional de innovación..., impulsado tanto por el firme fomento al desarrollo del aparato científico y tecnológico y su conexión con el sector productivo, como por un régimen de incentivos que premie adecuadamente las demandas del sector privado hacia el sistema CyT".⁶² No obstante, es claro que el fuerte aumento de las exportaciones en E1 y E3 pretende reflejar, fundamentalmente, el pasaje de la explotación de ventajas comparativas estáticas (recursos naturales) hacia la construcción de ventajas competitivas basadas en la incorporación de conocimientos al aparato productivo (aumento del valor agregado, diferenciación de *commodities*, etc.). Por lo tanto, podría decirse que los escenarios optimistas conllevan un gasto en CTI del sector privado mucho mayor que los otros escenarios.⁶³ Del lado de la oferta, si consideráramos un mayor nivel de adecuación a la demanda mediante el fortalecimiento del SNI, el gasto en CTI también aumentaría e incidiría en mejorar la probabilidad de lograr las tasas de

⁶⁰ Bittencurt, G. (2003)

⁶¹ *Ibid.*, p. 7.

⁶² *Ibid.*, p. 18.

⁶³ En particular si se tiene en cuenta el sector de servicios, cuya evolución no ha sido particularizada en los escenarios globales de crecimiento. Las tecnologías de la información, el transporte y la logística, la biotecnología y el sector financiero, podrían jugar un papel destacado en los próximos años, tal como se argumentó anteriormente y, con más detalle, en el Anexo #. Las proyecciones presentadas a continuación tienen en cuenta el impacto potencial de estas ramas, tanto por su dinámica propia como por su aporte a la evolución de otras.

crecimiento planteadas en los Escenarios 1 y 3 ó, eventualmente, tasas aún superiores. En contraste, se podría suponer que las características inherentes a los escenarios "pasivos" (Escenarios 2 y 4) implican un bajo nivel de eficiencia y eficacia de eventuales recursos adicionales del lado de la oferta.

Cuadro 5.1. Escenarios estilizados para la economía uruguaya hacia 2020-2024		
	Condiciones externas favorables	Condiciones externas desfavorables
Escenarios nacionales dinámicos	<p>Escenario 1: "País productivo dinámico"</p> <p>X: 5,6 % anual</p> <p>PBI: 4 – 4,7 % anual</p> <p>PBI/per cap: 3,2-3,9 % (se duplica en 18 años mín.)</p> <p>Impacto importante de: la industria maderera; la construcción; las ramas de lácteos, plásticos y otras de exportación regional; los servicios vinculados al turismo y transporte; y, en menor medida, productos tradicionales (carne, cueros y algunos productos agrícolas).</p> <p>Importancia de la articulación de las políticas públicas (sistema de incentivos) con el esfuerzo privado.</p>	<p>Escenario 3: "Industrialización exportadora con restricción externa fuerte"</p> <p>X: 4,5 % anual</p> <p>PBI: 3 – 3,6 % anual</p> <p>PBI/per cap: 2,4-3,0% (se duplica en 23 años mín.)</p> <p>Esfuerzo local exitoso por desarrollar exportaciones industriales. La articulación de políticas públicas adecuadas con un sector privado dinámico es capaz de diferenciar productos y agregar valor de tal modo de lograr mercados para ellos pese al contexto regional depresivo. Otras exportaciones (agropecuarias, transporte y turismo) siguen una trayectoria modesta, afectadas por el contexto regional y mundial adverso.</p>
	Escenarios nacionales pasivos	<p>Escenario 2: "Piloto automático puro en contexto dinámico (país de paso)"</p> <p>X: 3,5 % anual</p> <p>PBI: 2 – 2,9 % anual</p> <p>PBI/per cap: 1.6-2,5 % (se duplica en 28 años mín.)</p> <p>No se realiza un esfuerzo significativo por aumentar el valor agregado y la diferenciación de los productos exportables. El crecimiento de las exportaciones depende básicamente de la expansión de la oferta agrícola.</p>
Fuente: Elaborado a partir de Bittencourt (2003).		

En síntesis, en el presente informe se utilizará para las proyecciones de la demanda de CTI: i) la composición y estructura actual de la demanda (año base 2000, último para el que se cuenta con información adecuada); ii) los escenarios económicos globales presentados que implican demandas de CTI muy distintas; y iii) un análisis esencialmente cualitativo y estilizado de estas demandas en los sectores que imprimirían su dinámica en los escenarios de mayor crecimiento.

5.2. UNA APROXIMACIÓN A LA DEMANDA DE CTI A MEDIANO Y LARGO PLAZO

A partir de la estimación del gasto en CTI en 2000 (ver Anexo V.2, Cuadro V.6), se realizó una proyección global del gasto para los años 2010, 2015 y 2025, estableciendo algunos criterios. Por una parte, se consideró que el PBI crecía, a partir de 2004, según las tasas anuales acumulativas presentadas en los cuatro escenarios propuestos en la sección anterior. No sería realista aplicar al PBI las tasas de crecimiento de 2000, dado que no tomaría en cuenta la fuerte contracción de la economía en los tres años siguientes (de 20:1 a 11:2 dólares corrientes en 2000-2003). Por lo tanto, se estimó el PBI de 2004 en U\$S 12:8 (un incremento de 14,5% con respecto a 2003) y se realizaron las proyecciones en dólares de ese año.

En E2 y E4 ("pasivos") se proyectó el gasto y la estructura CTI (I+D, Bienes de capital y Otras innovaciones) replicando su participación en el PBI de 2000. En cambio, en E1 y E3 (dinámicos), se introdujo cambios en la relación del gasto con el PBI y en su estructura, con el fin de reflejar el fuerte incremento del valor agregado. Los supuestos subyacentes son: i) el gasto total en CTI alcanza el 8,5% del PBI en 2010 y el 10% en 2015 (comparado con 3,8% en 2000); y ii) el gasto en I+D alcanza el 1% del PBI en 2010 (0,4% en 2000). Si bien ese 1% es considerado un estándar mínimo a nivel internacional y es ampliamente superado por países de industrialización reciente, las proyecciones presentadas en el Cuadro 5.2 señalan que no es realista prever montos mayores para la próxima década.

Cuadro 5.2. Proyecciones del gasto en CTI según escenarios, 2010-2025									
Crecimiento anual PBI 2004-2025 (%)	GASTO I+D			GASTO INNOVACIÓN ¹			GASTO TOTAL CTI		
	2000	2010	2015	2000	2010	2015	2000	2010	2015
	Participación del gasto en PBI			Participación del gasto en PBI			Participación del gasto en PBI		
Escenario 1: 4,7 U\$S millones	0,4%	1,0%	1,5%	3,4%	6,2%	8,5%	3,8%	7,2%	10%
	82	169	318	679	1,045	1,803	761	1,214	2,121
Escenario 3: 3,6 U\$S millones	0,4%	1,0%	1,5%	3,4%	6,2%	8,5%	3,8%	7,2%	10%
	82	158	283	679	981	1,605	761	1,139	1,889
Escenario 2: 2,9 U\$S millones	0,4%	0,4%	0,4%	3,4%	3,4%	3,4%	3,8%	3,8%	3,8%
	82	61	70	679	517	596	761	577	666
Escenario 4: 1,3 U\$S millones	0,4%	0,4%	0,4%	3,4%	3,4%	3,4%	3,8%	3,8%	3,8%
	82	55	59	679	470	502	761	526	561

¹ Incluye bienes de capital, software y hardware destinados a la innovación; transferencia de tecnología y consultorías; diseño e ingeniería; y capacitación.
Fuente: Elaboración propia.

En línea con lo recién señalado, se realizó proyecciones de la demanda de CTI para los dos escenarios dinámicos y para uno de los "pasivos". En el Cuadro 5.3 presentamos el E1 con una estructura consistente con un escenario económico que pretende reflejar la incorporación de conocimiento al sistema productivo y una mejor articulación entre la I+D y la innovación (los otros escenarios se encuentran en el Anexo V.3.). En este caso se asume que la demanda de CTI pasa a representar el 7,2 y 10% del PBI en 2010 y 2015, respectivamente. Esto permite conciliar un incremento de la I+D equivalente al 1% y 1,5% del PBI en los años mencionados con un también fuerte crecimiento de la demanda de bienes y servicios destinados a introducir mejoras o innovaciones en los productos, procesos, y técnicas organizacionales o de comercialización.⁶⁴ Cabe advertir, en primer lugar, que esto sólo sería posible si la demanda de CTI creciera a un ritmo de entre 15 y 18% anual, es decir, muy superior a la tasa de crecimiento de la economía (4,7%). Esto se justificaría porque los sectores dinámicos de la economía (que tendrían que

⁶⁴ Importa señalar que, al proyectar el PBI de 2004 a 2015 a la tasa correspondiente a E1 (4,7% a.a.), la fuerte contracción del PBI (en dólares corrientes) de 2000 a 2003 significa que recién en 2014 el PBI recupera su nivel de 2000. En consecuencia, si la demanda de CTI en relación al PBI se mantuviera como en el 2000 (3,6%), en 2015 sería apenas mayor a la correspondiente a 2000 (U\$S 720: en 2000; U\$S 761: en 2015). Si asumimos que en 2015 el gasto en I+D no debería ser menor a 1%-1,5% del PBI, de acuerdo a las referencias internacionales, y que la adquisición de bienes de capital destinados a introducir cambios o innovaciones mantiene por lo menos la misma participación en el PBI que en 2000, el residual para la demanda de otras innovaciones (transferencia de tecnología y consultorías, diseño e ingeniería, adquisición de software y hardware para la innovación, y capacitación) presenta un nivel inaceptablemente bajo y contradictorio con la orientación de E1 hacia la agregación de valor a la producción.

invertir fuertemente en CTI para lograr ampliar su participación en los mercados regionales e internacionales con productos de mayor valor agregado) crecerían mucho más que la media.

El mismo cuadro presenta una desagregación de la demanda de CTI por sector. Se constata que las empresas públicas prácticamente no reportan gastos en I+D pero existe una demanda tecnológica potencial significativa, en particular en torno a energías alternativas, telecomunicaciones y transporte y logística, además de las necesidades de investigación dirigida a orientar una profunda renovación en las áreas públicas de salud, educación y sociales en general.⁶⁵ Se estimó razonable traducir estas consideraciones en un incremento de la participación de la demanda de CTI del sector público en el PBI.

Cuadro 5.3. Proyección de la demanda de CTI en 2010 y 2015 (Escenario 1)									
	2000 (real)			2010			2015		
	US\$ MM	%	% PBI	US\$ MM	%	% PBI	US\$ MM	%	% PBI
PBI	20.075			16.861			21.214		
Demanda CTI									
I+D	48	6,6	0,2	169	13,9	1,0	318	15,0	1,5
Innovaciones									
- bienes de Capital	492	68,3	2,5	708	58,3	4,2	1,166	55,0	5,5
- otras innovaciones	181	25,1	0,9	337	27,8	2,0	637	30,0	3,0
Total	720	100,0	3,6	1.214	100,0	7,2	2.121	100,0	10,0
Demanda desagregada por sector									
<u>Sector Público</u>	<u>92,5</u>		<u>0,5</u>	<u>152,3</u>		<u>0,9</u>	<u>268,5</u>		<u>1,3</u>
I+D	2,0			7,2			13,6		
Innovaciones									
- bienes de Capital	55,3			79,7			131,3		
- otras innovaciones	35,1			65,4			123,6		
<u>Sector Privado</u>	<u>627,8</u>	<u>100,0</u>	<u>3,1</u>	<u>1,061</u>	<u>100,0</u>	<u>6,3</u>	<u>1852,5</u>	<u>100,0</u>	<u>8,7</u>
Industria	236,3	37,6	1,2	404,1	38,1	2,4	703,6	38,0	3,3
I+D	21,8			77,0			145,2		
Innovaciones									
- bienes de Capital	171,2			246,5			406,2		
- otras innovaciones	43,3			80,6			152,2		
Servicios	298,0	47,5	1,5	472,1	44,5	2,8	809,8	43,7	3,8
I+D	9,9			35,0			66,0		
Innovaciones									
- bienes de Capital	235,4			339,0			558,5		
- otras innovaciones	52,6			98,1			185,2		
Agropecuario	93,5	14,9	0,5	185,1	17,4	1,1	339,1	18,3	1,6
I+D	14,0			49,4			93,2		
Innovaciones									
- bienes de Capital	29,6			42,7			70,3		
- otras innovaciones	49,9			93,0			175,6		

Fuente: Elaboración propia.

⁶⁵ Es probable que la amplitud de esta demanda no se revele espontáneamente sino a través del fomento de mecanismos novedosos de articulación de los agentes involucrados (ej., alianzas público-privadas). En el caso de las empresas públicas, la constitución de fondos sectoriales contribuiría también a la expresión de la demanda por parte de éstas. Naturalmente, en un escenario de país exitoso en la transformación de su aparato productivo y social, la renovación de las áreas aludidas no descansa solamente o principalmente en la investigación aplicada sino en la innovación en un sentido amplio, lo que explica el crecimiento contemplado también en la demanda pública de bienes y actividades destinados a las innovaciones científico-tecnológicas.

Del lado del sector privado –el principal demandante de CTI–, la distribución relativa de cada rubro (I+D, bienes de capital, otras innovaciones) no experimenta grandes cambios con respecto al año 2000, aunque contempla un dinamismo sectorial ligeramente diferenciado, de acuerdo al análisis de los sectores presentado en el Anexo III.⁶⁶

En síntesis, el fundamento del crecimiento de la demanda en la magnitud indicada descansa, en gran parte, en la transición hacia un nuevo paradigma tecnológico en el que las innovaciones en biotecnología e informática (a nivel nacional e internacional) son aprovechadas transversalmente por diferentes sectores de la economía, imprimiendo un nuevo dinamismo a sectores tradicionales, en particular aquellos intensivos en recursos naturales. Las oportunidades que ofrecen estas tecnologías para una transformación de la densidad y la composición del entramado productivo nacional se analizan en el Anexo recién mencionado. La transición hacia este nuevo paradigma y su expresión en el mercado, entre otros a través de una demanda de CTI acrecentada, difícilmente surgirá en forma espontánea. Por lo tanto, un escenario "dinámico" está íntimamente asociado a una estrategia nacional tendiente a impulsar o crear el entorno necesario para este cambio.

5.3. ESCENARIO DE OFERTA

En la sección anterior se argumentó a favor de la necesidad de un cambio cuali- y cuantitativo en la demanda de CTI de la economía para lograr un escenario de crecimiento aceptable. Las proyecciones de esta demanda mostraron que su tasa de crecimiento debe mantenerse en un nivel muy elevado para alcanzar metas que, en comparación con países de industrialización reciente, resultan muy modestas. Por otro lado, la breve caracterización de los subsectores ya referidos deja pocas dudas en cuanto a que la transición de la demanda potencial a una demanda real, expresada en el mercado en las magnitudes contempladas, difícilmente se producirá en forma espontánea.

Pero del lado de la oferta, las dificultades tampoco son menores si se pretende apuntar a un desarrollo parcialmente endógeno. Naturalmente, gran parte de la demanda proyectada tendrá su origen en el exterior, dada la participación elevada de los bienes de capital en las estimaciones del gasto en CTI. Aun así, la satisfacción de otros elementos de la demanda CTI implica un enorme esfuerzo de desarrollo de la oferta local. Con el fin de disponer de órdenes de magnitud, se ha conformado un escenario de oferta que parecería apropiado para aprovisionar los requerimientos sectoriales e institucionales futuros. En dicho escenario se presupone que la oferta de I+D tendería a representar el 1% del PBI en 2010 (Cuadro 5.4) y que la oferta total de CTI alcanzaría en ese mismo año la misma relación con el PBI que la que presentaría la demanda (7,2%) (Cuadro 5.5).

El incremento de la oferta de I+D en las magnitudes requeridas sólo parece factible si el sector privado aumenta drásticamente sus actividades de I+D. La industria nacional del *software* es un buen ejemplo. Su inversión en I+D ha sido estimada en el orden de los U\$S 10 millones en 2000 (ver Anexo V.2, Cuadro V.6), casi la mitad de la I+D realizada por el conjunto del sector manufacturero en ese mismo año.⁶⁷ Teniendo en cuenta las perspectivas favorables de este sector e iniciativas recientes como el desarrollo de un polo tecnológico en la zona franca Zonámerica, parecería al alcance del país elevar la inversión privada en I+D de U\$S 27 millones en 2000 a U\$S 80 millones en 2010. Por otra parte, se ha contemplado una contribución del "Resto del Mundo" a la oferta total de I+D, equivalente a 0,1% del PBI

⁶⁶ Sector agropecuario: la demanda privada se eleva de 15 a 17-18% entre 2000 y 2010-2015, Refleja las demandas de innovación y mejora provenientes de la estrategia competitiva de los siguientes eslabones de las cadenas agroindustriales. Tanto los sectores agropecuario e industrial como el de servicios son potenciales demandantes de CTI en escenarios dinámicos, los primeros porque serían los "receptores" del desarrollo de la biotecnología, las tecnologías de la información y el transporte y la logística. La participación de los servicios en la incorporación de estas tecnologías al sistema productivo nacional requeriría de un significativo esfuerzo de adaptación y adecuación de su oferta productiva, lo que implica a su vez invertir en la adquisición y el desarrollo de tecnología incorporada y no incorporada. En términos generales, la demanda privada de CTI es tan limitada actualmente que el cambio más importante se daría como consecuencia de su fuerte incremento en términos absolutos, antes que de una modificación radical de su estructura.

⁶⁷ Según la ya citada EAI, DINACYT-INE (2003).

en 2010 y 2015, que reflejaría una potencialidad que ha sido poco aprovechada hasta ahora. Como puede observarse del Cuadro 5.4, de esta forma la oferta de I+D evoluciona hacia una distribución mucho más balanceada entre los sectores público y privado.

Cuadro 5.4. Escenario de oferta de I+D en 2010 y 2015 desagregada por sector									
	2000			2010			2015		
	U\$S MM	%	% PBI	U\$S MM	%	% PBI	U\$S MM	%	% PBI
Sector Público	50,0	64,9	0,3	80,1	47,5	0,5	127,3	40,0	0,6
Sector Privado	27,1	35,1	0,1	80,1	47,5	0,5	169,7	53,3	0,8
Resto del Mundo	0,0	0,0	0,0	8,4	5,0	0,1	21,2	6,7	0,1
Total	77,1	100,0	0,4	168,6	100,0	1,1	318,2	100,0	1,5

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 5.5. Escenario de oferta de CTI en 2010 y 2015 desagregada por sector									
	2000			2010			2015		
	U\$S MM	%	% PBI	U\$S MM	%	% PBI	U\$S MM	%	% PBI
PBI	2.0075,0			1.6861,0			2.1214,0		
Oferta total	813,2	100,0	4,1	1.214,0	100,0	7,2	2.121,4	100,0	10,0
<u>Sector Público</u>	<u>62,5</u>	7,7	<u>0,3</u>	<u>100,1</u>	8,2	<u>0,6</u>	<u>159,1</u>	7,5	<u>0,6</u>
<i>I+D</i>	50,0		0,2	80,1		0,5	127,3		0,5
<i>Innovaciones</i>									
Bienes de Capital	0,0		0,0	0,0		0,0	0,0		0,0
Otras innovaciones	12,5		0,1	20,0		0,1	31,8		0,1
<u>Sector Privado</u>	<u>233,5</u>	28,7	<u>1,2</u>	<u>431,0</u>	35,5	<u>2,6</u>	<u>880,4</u>	41,5	<u>4,0</u>
<i>I+D</i>	27,1		0,1	80,1		0,5	169,7		0,8
<i>Innovaciones</i>									
Bienes de Capital	35,5		0,2	50,6		0,3	84,9		0,4
Otras innovaciones	170,9		0,9	300,3		1,8	625,8		2,9
<u>Resto del Mundo</u>	<u>517,2</u>	63,6	<u>2,6</u>	<u>682,9</u>	56,3	<u>4,1</u>	<u>1081,9</u>	51,0	<u>5,4</u>
<i>I+D</i>	0,0		0,0	8,4		0,1	21,2		0,2
<i>Innovaciones</i>									
Bienes de Capital	453,1		2,3	505,8		3,0	742,5		3,7
Otras innovaciones	64,0		0,3	168,6		1,0	318,2		1,5

Fuente: Elaboración propia.

La oferta global de CTI muestra, en un primer tiempo, un ligero incremento de la participación del sector público en el PBI (de 7,7% en 2000 a 8,2 en 2010) para luego volver a disminuir ante el papel crecientemente protagónico del sector privado local y por una mayor vinculación con el extranjero. Este escenario de oferta de CTI depende en alto grado de la aplicación de un conjunto de políticas, estrategias y mecanismos –como los que han sido propuestos en la sección anterior de este capítulo-, con el fin de adecuarla, en términos cualitativos y cuantitativos, al fuerte crecimiento de la demanda que presuponen los escenarios dinámicos analizados.

5.4. ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO DE ACTIVIDADES CTI

A continuación se repasan algunas modalidades de canalización de fondos no tradicionales (o escasamente utilizadas) que, potencialmente, pueden considerarse aptas para el financiamiento de actividades de CTI. Un desarrollo de las propuestas y su potencial se encuentra en el Anexo #.

Fondos de pensión

En Uruguay, los fondos de pensión⁶⁸ administran U\$S 1.375 millones y en su cartera de inversión predominan los activos financieros de propiedad del sector público, aunque han mostrado una interesante tendencia a la diversificación. Las Cajas de Pensión paraestatales administran U\$S 420 millones (datos al 2000) y su perfil inversor es diversificado, mostrando predisposición a invertir en actividades “reales”. En las entrevistas mantenidas con actores del sistema, se captó la buena predisposición de estas instituciones para asignar recursos a las actividades de innovación y desarrollo bajo condiciones específicas de rendimiento y seguridad.

Capitales de riesgo

El financiamiento de la innovación en empresas nuevas depende, en buena medida, de la obtención de capital de riesgo o financiamiento público directo. Dadas las escasas fuentes locales de capital de riesgo, la inversión directa del gobierno en financiamiento participativo para proyectos de investigación y desarrollo resulta fundamental.

Fondos sectoriales

Los Fondos Sectoriales constituyen recursos provenientes de actividades que aportan un porcentaje de sus ingresos (por concepto de ventas) para el financiamiento de programas que pueden abarcar toda la cadena de conocimientos en CTI en su área específica de actuación.

Créditos fiscales y exenciones impositivas

Puede pensarse en la posibilidad de alentar mecanismos de crédito fiscal –la adjudicación de certificados para la cancelación de obligaciones impositivas– o incentivos a los productos de exportación con contenido tecnológico fruto del conocimiento desarrollado en el país. Incluso, sería interesante que ello contemple una perspectiva amplia y que se constituya bajo formas de complementación productiva en la región del MERCOSUR.

Cooperación internacional

La cooperación científico-tecnológica entre países y regiones constituye un instrumento estratégico fundamental en el diseño de políticas de CTI.

⁶⁸ Administradoras de Fondos de Ahorro Previsional (AFAP).

EPÍLOGO Y PRÓLOGO: PARA COMENZAR A CAMBIAR

Las propuestas de medidas de políticas del Capítulo 4 son apenas un bosquejo con los principales lineamientos que se recomienda encarar, con mirada de largo plazo, pero también con urgencia. Cualquier política que se vaya a implementar pasará por un proceso de amplios debates y negociaciones iniciales y de inevitable ajuste y condicionamiento por parte de diversos actores. Sin embargo, las propuestas presentadas, en sus aspectos generales, son capaces de concitar los acuerdos necesarios para su relativamente rápida implementación.

La discusión deberá definir con precisión las funciones de cada una de las estructuras propuestas, una articulación con el resto de las políticas de Estado, una presupuestación detallada de las mismas y las formas de ‘migración’ desde la realidad actual hacia la implementación de las propuestas.

Un objetivo alcanzable es que para el momento de la consideración de la Ley de Presupuesto Nacional correspondiente al período 2005-2009 estén acordados los elementos centrales de los componentes estatales del SNI, a efectos de la asignación de los fondos necesarios para la puesta en marcha de los primeros programas y medidas. Para ello, una vez definida la contienda electoral de 2004, se debería crear un Equipo de Trabajo ad-hoc en materia de CTI, vinculado a la futura Presidencia, conformado con especialistas de diversa extracción, a efectos de que confluyan las distintas visiones de los distintos componentes del sistema de innovación, y a la vez combinando elementos políticos y técnicos. Este equipo debería:

1. Diseñar una estrategia de desarrollo del SNI que se plasme en la elaboración de un Libro Verde y que retome las diferentes iniciativas parlamentarias para crear el nuevo marco institucional:
 - Transformación de la actual Dirección Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología (DINACYT ubicada en el Ministerio de Educación y Cultura), en la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología (SICYT) propuesta en este documento (ubicada en el ámbito de la OPP);
 - Transformación del actual CONICYT, dependiente de la DINACYT, en el Consejo Nacional Consultivo de Innovación, Ciencia y Tecnología propuesto.
 - Creación del Gabinete de Innovación planteado como Comisión Sectorial de OPP.
 - Cometer a la SICYT la articulación de una segunda Ley que cree la Agencia y le cometa la administración de los fondos.
2. Avanzar en la introducción de un capítulo en el Presupuesto Nacional, en el mes de julio o agosto del mismo año, correspondiente a estas instituciones y políticas.
3. Abordar la planificación de la necesaria redistribución de recursos humanos de gestión y política, desde las actuales instituciones a las nuevas: la propia SICYT, la Agencia, el Consejo Consultivo, etc.
4. Planificar la creación de la Agencia y estudiar la eventual asignación transitoria de sus funciones a otros organismos.
5. Asegurar el desarrollo inmediato del programa PACPYMES.
6. Promover la creación de diversos grupos específicos que, de manera coordinada, vayan elaborando diversas políticas, como lo referente a los politécnicos e institutos tecnológicos (junto a la ANEP y la Universidad), el CEID (junto a la Universidad), etc.
7. Sistematizar los esfuerzos de relacionamiento internacional y bilateral para la consecución de recursos para el desarrollo de actividades CTI●

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN URUGUAY: DIAGNÓSTICO, PROSPECTIVA Y POLÍTICAS

ANEXOS

Luis Bértola¹

Carlos Bianchi²

Pablo Darscht³

Amílcar Davyt⁴

Lucía Pittaluga⁵

Nicolás Reig L.⁶

Carolina Román⁷

Michele Snoeck⁸

Henry Willebald⁹

¹ Facultad de Ciencias Sociales, UDELAR.

² Departamento de Sociología, Facultad de Ciencias Sociales y Comisión Sectorial de Investigación Científica, UDELAR.

³ Programa de Gestión de Tecnología, Facultad de Ingeniería, UDELAR.

⁴ Unidad de Ciencia y Desarrollo, Facultad de Ciencias, UDELAR.

⁵ Área de Desarrollo Económico, Instituto de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y Administración, UDELAR.

⁶ Departamento de Economía, Facultad de Ciencias Sociales, UDELAR.

⁷ Asociación Pro-Fundación para las Ciencias Sociales.

⁸ Asociación Pro-Fundación para las Ciencias Sociales.

⁹ Programa de Historia Económica y Social, Facultad de Ciencias Sociales, UDELAR.

TABLA DE CONTENIDOS

<u>I.</u>	<u>ALGUNAS EXPLICACIONES DE LA ESCASA CULTURA INNOVADORA EN URUGUAY</u>	2
<u>II.</u>	<u>FUNCIONES DEL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN (SNI)</u>	5
	II.1 <u>Funciones de responsabilidad del gobierno</u>	5
	II.2 <u>Funciones de ejecución compartidas</u>	5
<u>III.</u>	<u>SECTORES CON POTENCIAL DE DESARROLLO O IMPACTO TRANSVERSAL EN LA ECONOMÍA</u>	7
	III.1 <u>Las cadenas cárnica, arroceras y láctea</u>	7
	III.2 <u>Apicultura</u>	10
	III.3 <u>Subsector forestal-maderero/papelero</u>	12
	III.4 <u>Tecnologías de la información (TIC)</u>	15
	III.5 <u>Sector transporte y logística</u>	22
	III.6 <u>Ciencias de la vida</u>	24
	III.7 <u>Turismo y actividades recreativas</u>	36
	III.8 <u>Sector Financiero</u>	38
<u>IV.</u>	<u>ANÁLISIS DE LOS ESLABONAMIENTOS DE OFERTA Y DEMANDA DE INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA (1998-2000)</u>	42
	IV.1 <u>Hechos estilizados</u>	42
	IV.2 <u>Análisis por tipo de actividad innovativa</u>	48
<u>V.</u>	<u>INFORMACIÓN, CUADROS Y GRÁFICOS COMPLEMENTARIOS</u>	61
	V.1 <u>Cuadros y gráficos referidos en el texto principal del Informe</u>	61
	V.2 <u>Cuantificación del gasto total en CTI en 2000</u>	66
	V.3 <u>Escenarios alternativos de demanda de CTI</u>	69
<u>VI.</u>	<u>TRANSFERENCIA INTERNACIONAL DE TECNOLOGÍA Y VÍNCULOS ENTRE EMPRESAS TRANSNACIONALES (ET) Y EMPRESAS NACIONALES (EN)</u>	74
	VI.1 <u>Descripción cuantitativa: evidencia empírica en el sector industrial</u>	74
	VI.2 <u>Estudio econométrico: principales resultados</u>	80
	VI.3 <u>Marco regulatorio y políticas</u>	81
	VI.4 <u>Alternativas de financiamiento para actividades de CTI</u>	82
<u>VII.</u>	<u>PROYECTOS DE LEY DE CTI PRESENTADOS AL SENADO</u>	85
	VII.1 <u>Proyecto de Ley Pou-Rubio</u>	85
	VII.2 <u>Comparativo entre los proyectos de Ley</u>	95
<u>VIII.</u>	<u>ENTREVISTAS REALIZADAS</u>	114

I. ALGUNAS EXPLICACIONES DE LA ESCASA CULTURA INNOVADORA EN URUGUAY

Hoy la sociedad uruguaya da señales contradictorias en relación con la ciencia, la tecnología y la innovación. Una encuesta de opinión señala que la mayoría de los uruguayos cree que hay que hacer investigación científica en el país y que hay mucha o bastante capacidad de hacer cosas nuevas.¹ En otra dirección que no necesariamente parece contradictoria, otro estudio de opinión señala que el 65% de los uruguayos entiende que la riqueza está creada y el 73% entiende que sus problemas son exógenos a la realidad uruguaya.² Esas opiniones, junto al hecho de la escasa propensión de la sociedad uruguaya a la innovación y al desarrollo científico-tecnológico, nos orientan en la búsqueda de interpretaciones a esta situación, para poder proponer caminos de transformación.

Diversos enfoques enfatizan las herencias culturales de nuestra sociedad. Una de las formas en que se ha presentado la clásica contraposición entre la ética protestante y la católica en el desarrollo capitalista en nuestro caso, es la que sostiene que la sociedad uruguaya castiga el éxito económico, desarrollando un sistema político fuertemente redistributivista basado en extraer la renta del empresario exitoso. La sociedad toda entra, de esta forma, en un sendero de poca iniciativa e innovación y de bajo nivel de inversión. Una de las medidas centrales que se promueven para combatir esta mentalidad son los diversos programas de estímulo al emprendedor.

Otro aspecto de índole cultural guarda relación con la enseñanza de la matemática y las ciencias exactas *versus* la humanística. Se sostiene que una posible explicación de nuestro retraso científico es la poca importancia que se le asigna a la educación de las matemáticas y las ciencias exactas en nuestro sistema educativo. Esta mirada se deja complementar fácilmente por otro matiz, que insiste en el desprecio de nuestra sociedad por el trabajo manual y técnico y el predominio de las profesiones liberales en nuestra enseñanza superior. Igualmente, enfoques complementarios insisten en el escaso papel social de la ciencia en la cultura ciudadana, lo que puede catalogarse como analfabetismo científico.

No puede descartarse que este tipo de enfoque represente una parte importante de la explicación del fenómeno. Siempre quedan los problemas de causalidad en el tintero, difícilmente demostrables. Hay otras explicaciones alternativas o complementarias.

Desde el punto de vista de la teoría económica ha habido aportes muy diversos, a veces convergentes, a veces divergentes. Es clásico el enfoque que adjudica a la extensión de los mercados un papel muy importante para el aumento de la productividad. En el caso de Uruguay, se ha defendido que las políticas proteccionistas de los años 30-60 habrían sido nefastas para el aumento de la productividad, por estar dirigidas a un estrecho mercado interno.

La tradición cepalina en América Latina, defensora de la necesidad de procesos de cambio estructural en dirección industrializadora, entendía que el cambio tecnológico avanzaba más rápidamente en el sector industrial, por lo que era fundamental que la economía se reestructurara en esa dirección para poder beneficiarse de los frutos del progreso técnico. En síntesis, para estas corrientes la baja dinámica tecnológica parece depender en alto grado del patrón de especialización productiva. En términos generales, los enfoques dependentistas hacen referencia a la sangría de capitales que dificulta la acumulación doméstica de capital y, por lo tanto, la inversión y, en relación a ello, la innovación. En aquellos sectores que son competitivos y exportadores, tiende a predominar la inversión extranjera, fuertemente importadora de bienes de capital y tecnología y concentradora de los ingresos, que tienden a ser repatriados al país de origen del capital. Estas actividades tienen pocas conexiones con otras actividades domésticas, por lo que el derrame tecnológico es muy limitado, tendiéndose a crear estructuras fuertemente duales.

En el caso de Uruguay, donde el sector exportador ha estado tradicionalmente en manos domésticas, estas interpretaciones se enfrentaron a un problema de difícil resolución: ¿de dónde provenía la insuficiencia innovadora de la ganadería uruguaya? La “bendición diabólica” es un concepto difundido por los historiadores Barrán y Nahum para referirse a la combinación entre las ventajas y oportunidades que las praderas naturales abrieron a Uruguay a finales del Siglo XIX y las formas concretas de la organización social y de la cultura y mentalidad de los terratenientes, el comercio y aún el sistema político. Estas habrían fortalecido un tradicionalismo extractivo,

¹ Ver Arocena (2003). Cuando se examinan las respuestas con mayor desagregación, resulta que se considera más alta la capacidad de innovación en el ámbito cultural que en el económico y técnico-productivo, y que se percibe que el conocimiento se usa principalmente en la universidad. De forma tal vez coherente, se opina mayoritariamente que la agenda de investigación no debe ser controlada por las empresas y que los científicos y tecnólogos no son quienes mejor saben qué es lo que hay que investigar.

² Encuesta de Interconsult, en Búsqueda (2004), p.12.

arraigado en las ventajas naturales: una bendición para algunos en aquella época, que resultaba diabólica al dejar al Uruguay condenado a un modelo de desarrollo excluyente y rentista, conservador y tradicional, reacio al riesgo y la innovación. La fuerza social y económica de estos sectores habría dejado una marcada impronta de asociación de la riqueza nacional a la de sus recursos naturales y fortalecido una mirada fisiocrática de la sociedad e instituciones uruguayas.³

Una variación sobre el tema anterior apunta al pragmatismo de los grupos económicos dominantes: la idea central es que existe un núcleo social que en distintas coyunturas se vuelca a diferentes actividades, explotando los movimientos de precios y diferentes tipos de estímulos provenientes de la economía mundial o del propio sistema político (desde la sustitución de importaciones a la dictadura militar), explotando en todos los casos un sistema político sumamente permeable a las presiones corporativas. Estas posibilidades de extracción de beneficios y la captura del sistema político por parte de estos agentes, ha inhibido al Estado de desarrollar políticas de desarrollo de largo alcance.

Para las corrientes de inspiración neoclásica, la clave del aumento de la productividad ha pasado predominantemente por la búsqueda de un adecuado funcionamiento de las estructuras de mercado; siendo los mercados competitivos los que garantizan una eficiente asignación de los recursos, el Estado ha jugado un rol fuertemente inhibitorio de la iniciativa privada –de su conducta competitiva, y por ende innovadora– y ha distorsionado ese funcionamiento adecuado. Por otra parte, las diversas teorías del *rent seeking* sostienen que las estructuras estatales constituyen una oportunidad para la búsqueda de rentas. La concentración de poder en pocos actores políticos estimula que los empresarios encuentren oportunidades para conseguir rentas especulativas y dediquen sus esfuerzos a capturar favores políticos antes que a innovar para conseguir ventajas competitivas genuinas. Desde este punto de vista, se interpreta que la falta de innovación es resultado del importante peso y accionar del Estado, en particular a las políticas estatistas y proteccionistas del período 1930-60 y a la falta de profundidad de las reformas liberales posteriores. Estos enfoques han sido predominantes en los elencos de la gestión económica uruguaya en los últimos 40 años. Puede sostenerse que sus esfuerzos se han concentrado en el desarrollo de diversas reformas y que no han puesto el problema de la ciencia, tecnología e innovación en el centro de las políticas, lo que no quiere decir que hayan sido totalmente omisos.

Es preciso señalar que todas las explicaciones reseñadas cuentan con defensores más o menos refinados y que, en muchos casos, ideas que surgen como hipótesis teóricas se tornan en argumentos corporativos o políticos, que pueden deformar el contenido original. No obstante, la pretensión normativa es propia del abordaje de estos temas, por lo cual la aplicación por parte de los actores de las formas explicativas que se ajustan a su realidad, es un elemento más en la construcción reflexiva de programas de cambio.

El presente Informe se inscribe en el marco de los enfoques de los SNI. Estos enfoques son más recientes y retoman muy diversos elementos de los considerados anteriormente. Sin embargo, puede decirse que son los únicos que colocan al proceso de innovación y de cambio tecnológico en el foco de atención, por lo que los diferentes aspectos interpretativos de otros enfoques adquieren en este contexto connotaciones matizadas.

No parece necesario volver a reseñar los principales aspectos de esta corriente, excepto tal vez destacar que el sistema de innovación sólo es tal en la medida que existen fuertes interacciones entre los diversos actores; son los vínculos entre ellos los que determinan la concepción sistémica. Estas interacciones incluyen vínculos de cooperación, de competencia y de transacción, y operan bajo estructuras de mercado sumamente diversas. Se considera que los mecanismos de estímulos son decisivos –aunque pueden configurarse de manera perversa, si quienes hegemonizan la conformación de su estructura explotan rentas de privilegio– y que es necesario defender las rentas de innovación de manera dinámica, ya que las estructuras de mercado no son, de por sí, generadoras de procesos de aprendizaje e innovación. Muy por el contrario, procesos de fuerte liberalización comercial pueden dejar expuestos a sectores estratégicos de la economía, desde el punto de vista de la dinámica científico-tecnológica y el potencial de contribución a los componentes sistémicos de la innovación.

Si bien ha habido diversas aproximaciones a la realidad uruguaya desde esta perspectiva, ellas no han sido categóricas al interpretar las determinantes de la debilidad del sistema de innovación nacional o de su propia inexistencia. Podría decirse que han recogido contribuciones diversas de las corrientes antes reseñadas, adicionando a ellas distintas críticas a la falta de precisión con que las diferentes corrientes han considerado el tema tecnológico y de la innovación.

³ Una reciente consultoría del Banco Mundial realizada por Jean Guinet colocaba al pensamiento fisiocrático en el primer lugar de la lista de los elementos inhibitorios de la innovación en Uruguay.

Puede, finalmente, señalarse que al interior de esta última corriente, han existido diferentes momentos de las políticas científico-tecnológicas aplicadas en las últimas décadas en la región. Algunas versiones tempranas ponían énfasis en los aspectos formales de los sistemas y enfatizaban el rol jugado por el Estado en la construcción de infraestructura científico-tecnológica, esperando que los resultados científicos se permearan a la sociedad generando innovación y desarrollo. Tendencias posteriores han enfatizado el rol de la innovación a nivel de las empresas, vista la escasa vinculación lograda entre los esfuerzos científicos y la producción. Las políticas más orientadas a la innovación, de tipo transversal, de forma de poder encontrar a los innovadores donde quiera que se encuentren, no han logrado, sin embargo, revertir el problema de que la demanda por ciencia y tecnología para la innovación resulta muy esquiva. Desde este punto de vista, las nuevas teorías del SNI vuelven a hacerse las viejas preguntas de las diferentes corrientes que hemos reseñado sumariamente: cómo atacar los problemas idiosincrásicos y culturales que no valoran la importancia de la innovación; cómo revertir las especializaciones productivas que nos atan a los recursos naturales; cómo atacar las conductas buscadoras de rentas de privilegio; cómo cambiar al Estado en una fuente de dinamismo en lugar de un botín a conquistar; cómo transformar la idea de que determinadas estructuras de mercado son las idóneas y, en especial, cómo lograr la cooperación y la interacción entre los diversos agentes del sistema.

De todo lo anterior surge que al abordar la temática con un enfoque sistémico no se espera poder brindar una interpretación monocausal de un fenómeno que reconoce una compleja gama de elementos explicativos. Por el contrario, las explicaciones monocausales tienden a encontrar soluciones superficiales, cortoplacistas y fáciles, a problemas que indudablemente requieren procesos persistentes y multifacéticos para promover cambios sustanciales en la sociedad. Puede sostenerse que existe una importante relación entre las modalidades de crecimiento adoptadas, sus repercusiones en materia de desarrollo del sistema educativo y de innovación, la distribución de la riqueza y diferentes formas de poder político, social y económico, asociadas a las conformaciones institucionales del país.

No es objeto de este trabajo profundizar en todos esos problemas, sino circunscribirse a un diagnóstico y propuestas que se concentren en los aspectos relativos a la ciencia, tecnología e innovación, aunque con la conciencia de que es imposible abordar estas temáticas de manera descontextualizada.

II. FUNCIONES DEL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN (SNI)

El "enfoque por funciones" estructura el análisis en torno a siete conjuntos de funciones que deberían estar presentes en un SNI eficaz. Dos de ellos son de responsabilidad última del gobierno, en tanto que los cinco restantes conciernen a funciones compartidas entre los diferentes agentes del sistema. El siguiente listado fue extraído de Ciencia, Tecnología e Innovación, Programas y Políticas en Chile - Informe de una misión internacional patrocinada por el CONICYT (Chile) y el CIID (Canadá) (1998).

II.1 FUNCIONES DE RESPONSABILIDAD DEL GOBIERNO

FUNCIONES DE POLÍTICAS

1. Formulación, ejecución, monitoreo y revisión de políticas concernientes a actividades de CTI.
2. Declaración Oficial de Política Gubernamental.
3. Coordinación de políticas:
 - Políticas de fomento de la competitividad basada en la innovación; fomento de I+D cooperativo
 - Políticas de formación de recursos humanos
 - Políticas para flexibilizar reglamentos y trámites burocráticos
 - Políticas financieras y fiscales para facilitar el acceso a financiamiento para las PYMES
 - Políticas laborales que faciliten la movilidad y los flujos de conocimientos implícitos
 - Políticas de comunicación para favorecer la diseminación de la información técnica y promover el desarrollo de las redes electrónicas
 - Políticas comerciales y de inversión para facilitar la transferencia de tecnología
 - Políticas regionales para fomentar la complementariedad entre iniciativas de diferentes niveles de gobierno (nacional, provincial, municipal).
4. Funciones de asesoramiento continuo vinculado al desarrollo de políticas de CTI.
5. Creación de una capacidad prospectiva en el área CyT.
6. Fuentes ad-hoc de asesoramiento CyT para problemas críticos o polémicas de políticas públicas.
7. Creación de una capacidad de ejecución de políticas y de coordinación.

FUNCIONES DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS DE CYT

8. Asignación de recursos de CTI en presupuestos globales y asignación de primer orden entre actividades.
9. Creación de un presupuesto nacional para inversiones en ciencia.
10. Creación de herramientas de política para estimular la innovación y otras actividades técnicas.
 - Desarrollo de políticas de apoyo a la CTI en el Gobierno (repartición del presupuesto nacional, sistemas concursables, ventas de servicios de CTI, utilización de "contratos de desempeño" entre ministerios y sus laboratorios, creación de facilidades gubernamentales con gestión por contrato con el sector privado).
 - Desarrollo de políticas de apoyo a la CTI afuera del Gobierno (sistemas concursables (donaciones y/o créditos); contratación de servicios técnicos, incluyendo I+D; utilización del poder de compra del estado como estímulo para la innovación; capital de riesgo, reacción de incentivos tributarios).
11. Creación de reglas financieras para la administración de institutos tecnológicos.

FUNCIONES REGULADORAS

12. Creación de un sistema nacional de metrología, normalización y calibración.
13. Creación de un sistema nacional de identificación y protección de la propiedad intelectual.
14. Creación de sistemas nacionales para la protección de la seguridad, la salud y el medio ambiente, así como para la gestión de recursos naturales.

II.2 FUNCIONES DE EJECUCIÓN COMPARTIDAS

FINANCIAMIENTO DE ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INNOVACIÓN

15. Financiamiento de actividades CTI en entidades gubernamentales.
16. Financiamiento de actividades CTI en el sector privado.

17. Financiamiento de actividades CTI en universidades.
18. Utilización del poder de compra del estado como estímulo para la innovación en la producción.
19. Financiamiento de actividades de CTI en el extranjero.
20. Financiamiento de actividades nacionales de CTI con recursos externos bilaterales.
21. Financiamiento de actividades nacionales de CTI con recursos externos multilaterales.

FUNCIONES DE EJECUCIÓN

22. Ejecución de la I+D (investigación básica, aplicada, precompetitiva y desarrollo tecnológico).
23. Ejecución de I+D en institutos gubernamentales
24. Ejecución de I+D en universidades
25. Ejecución de I+D en el sector privado
26. Ejecución de I+D en empresas estatales
27. Creación de bienes, procesos y servicios innovadores que incorporen los resultados de actividades CyT, y su introducción en los mercados apropiados

CREACIÓN DE VINCULACIONES Y FLUJOS DE CONOCIMIENTO

28. Creación de redes, consorcios o empresas conjuntas (*joint ventures*) para la I+D.
29. Creación de redes, consorcios o empresas conjuntas para la explotación de la propiedad intelectual.
30. Mecanismos para la evaluación, adquisición y difusión de tecnologías de prácticas óptimas.
31. Mecanismos para vincular los resultados de I+D con usos prácticos, incl. servicios de intermediación.
32. Mecanismos de extensión tecnológica para empresas pequeñas y medianas.
33. Mecanismos de vinculación con programas y actividades regionales dentro del país.
34. Vinculación con actividades internacionales de CyT.

FUNCIONES DE FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS Y FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES

35. Programas y facilidades para la formación de investigadores, ingenieros y dirigentes en actividades CyT
36. Programas y facilidades para la formación y capacitación de técnicos para actividades de CyT
37. Programas y facilidades para la educación y la formación de obreros calificados para CyT.
38. Programas y facilidades para el mejoramiento del enseñanza de ciencia y tecnología en las escuelas
39. Programas para promover la capacitación internacional de personal de CyT.
40. Programas para promover una mejor gestión de tecnología.
41. Mecanismos para mantener la vitalidad de la comunidad nacional de CyT.
42. Estímulo del interés y el apoyo público a las iniciativas nacionales en CyT.
43. Creación de una cultura de innovación mediante:
 - ayuda a las empresas en el mejoramiento de sus capacidades de gestión de la tecnología
 - incentivos para la creación de nuevas empresas.
44. Desarrollo de entidades gubernamentales para CTI mediante:
 - Definición de los propósitos públicos a ser atendidos por los institutos
 - Creación de capacidad y competencia institucional en CyT
 - Creación de reglamentos financieros específicos para institutos con actividades de CTI.

FUNCIONES DE SERVICIOS TÉCNICOS E INFRAESTRUCTURA

Establecimiento, funcionamiento y mantenimiento de:

45. Servicios de información (bibliotecas, bases de datos, servicios estadísticos, sistema de indicadores).
46. Sistemas de comunicación, incluyendo acceso seguro a Internet.
47. Servicios técnicos, incluyendo calibración.
48. Servicios de metrología y normalización.
49. Servicios para promover un mejor diseño industrial.
50. Mecanismos para promover la productividad y/o la competitividad.
51. Sistemas de concesión, registro y protección de la propiedad intelectual.
52. Mecanismos para asegurar la protección de la seguridad en el trabajo, la salud y el medio ambiente.
53. Infraestructura especial (incubadoras de empresas, parques tecnológicos).
54. Instalaciones importantes y servicios nacionales para la investigación.

III. SECTORES CON POTENCIAL DE DESARROLLO O IMPACTO TRANSVERSAL EN LA ECONOMÍA

Los siguientes sectores fueron seleccionados por su actual dinamismo o su potencial de crecimiento. En general corresponden a los principales sectores "dinámicos" considerados en la construcción de los escenarios (ver Capítulo 5), además de algunos otros por su impacto transversal en la economía nacional:

- Sectores industriales: Agroalimentario (cadenas cárnica, arroceras, láctea; y apicultura); Forestal-maderero/papelerero
- Sectores de servicios de impacto transversal: Tecnologías de la Información; Transporte y logística; Ciencias de la vida; Financiero.
- Otros servicios: Turismo

III.1 LAS CADENAS CÁRNICA, ARROCERA Y LÁCTEA

En el Uruguay los sectores agroindustrial y agropecuario tienen una indudable importancia estructural. Desde mediados de los 1980 y fundamentalmente durante la década de los noventa dichos sectores desarrollaron trayectorias tecnológicas sobre la base del paradigma heredado de la Revolución Verde. Para ello los agentes privados aprovecharon las "ventajas país" que estaban disponibles –en particular la bondad de los recursos naturales y un Sistema Nacional de Innovación orientado hacia la innovación en la base agropecuaria de los complejos agroindustriales- para lograr aumentos de productividad de los factores tierra y mano de obra. Ello explica el desarrollo competitivo de los sectores agroindustriales líderes hasta fines de la década pasada, a pesar de la desfavorable estructura relativa de precios en la economía uruguaya (carne vacuna, lácteos, arroz). No obstante, esas actividades productivas se encuentran rezagadas con respecto al desarrollo del nuevo patrón competitivo agroindustrial basado en los desarrollos biotecnológicos e informáticos y en innovaciones organizacionales e institucionales asociadas. Sobre esa base, la agroindustria uruguaya estará sometida a la intensificación de la competencia, tanto por el flujo internacional de productos como por las inversiones directas en varios países competidores.

III.1.1 ESTILOS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DEL SECTOR AGROPECUARIO Y AGROINDUSTRIAL

Sector primario

Las fuentes de cambio técnico de los productores primarios se encuentran en la industria productora de bienes de capital e insumos y en los servicios públicos de investigación y extensión. La apropiabilidad privada de los frutos de las innovaciones en la agropecuaria es, en muchos casos, muy baja. Se trata, en general, de innovaciones fácilmente copiables y, por lo tanto, no controlables por sus creadores una vez que se difunden. En la generación y adopción de estas innovaciones ha tenido gran importancia históricamente el sector público, a través de instituciones de investigación y difusión de tecnología agropecuaria. La incorporación de nuevos medios de producción y/o de nuevas formas de "hacer las cosas" por la unidad agropecuaria implica sin embargo un aprendizaje y modificación de la organización de la producción y, muchas veces, del propio producto, lo que necesariamente debe procesarse en el interior de la unidad de producción agropecuaria.

Coexisten actualmente tres paradigmas tecnológicos por el cual transitan las empresas agropecuarias uruguayas: el tradicional o productivista, el de integración y diferenciación agroindustrial y el de tecnologías radicales:

- El primero está basado en la producción de *commodities* con el empleo de tecnologías convencionales. Se busca fundamentalmente la reducción de costos unitarios de producción derivados de las ganancias de productividad por el uso de los factores de producción tierra y mano de obra. Los requisitos de construcción de competitividad que enfrentan los agentes privados, se traducen en demandas de innovaciones institucionales y organizacionales, además de las estrictamente tecnológicas. A ese tipo de demanda se asocia una oferta tecnológica en la cual predomina la validación de tecnologías y que está coordinada estrechamente con el aparato institucional (público y privado) de difusión.
- En el segundo paradigma, lo relevante es la nueva dinámica agropecuaria inducida por segmentos innovadores de la agroindustria y distribuidores mayoristas. Ello deriva en un patrón de competitividad basado fundamentalmente en la calidad de los productos, el monitoreo de los procesos de producción y el impacto ambiental. Se demandan fundamentalmente innovaciones de tipo organizacional y de marcos

normativos de diferentes tipos. El arreglo institucional asociado a este paradigma está basado en “mesas tecnológicas” por producto integradas por agroindustriales, productores agropecuarios y agentes institucionales del Estado. El desarrollo de tecnologías en red, con la participación de diferentes instituciones y agentes públicos y privados, busca la explotación de las economías de alcance.

- El tercer paradigma de producción e innovación agropecuarias está basado en las innovaciones de la biotecnología e informática (bioinformática). Además, al apreciar el consumidor de forma creciente la inocuidad y la bioseguridad de los alimentos, existe progresiva preocupación por el uso de materiales transgénicos en la producción. Las innovaciones radicales son generadas en el seno de los laboratorios de las casas matrices de empresas transnacionales, realizándose las innovaciones incrementales localmente, básicamente a través de actividades *in house* de empresas instaladas en Argentina y Brasil. La construcción institucional tiende a priorizar la articulación más estrecha de instituciones de ciencias básicas con proyectos de empresas innovadoras.

Sector agroindustrial

Las empresas agroindustriales tienen un estilo de cambio tecnológico catalogadas como de “dominadas por los oferentes de tecnología”. En el sentido que estas en firmas las innovaciones están en su mayor parte incorporadas en bienes de capital e intermedios, producidos por empresas de otros sectores de actividad. Las empresas tienen gastos de Investigación y Desarrollo (I+D) formales bajos y, por lo general, no tienen laboratorios o departamentos de ingeniería. No obstante, el aprendizaje tecnológico se relaciona con actividades más informales para la adopción y producción. La apropiación de las rentas tecnológicas es baja y sólo existe por breves períodos dada la facilidad de imitación y la dificultad de proteger la innovación a través de los derechos de propiedad.

La agroindustria tiene fácilmente acceso a la tecnología de última generación incorporada en los bienes de capital. Las asimetrías tecnológicas necesarias para generar las ventajas competitivas de las empresas se producen entonces a través de innovaciones incrementales basadas en el aprendizaje por la práctica (*learning by doing*) y de la incorporación de tecnologías fundamentalmente ligadas al mejoramiento de la calidad de los insumos. Esto último, plantea la necesidad de articular al sector primario con la estrategia industrial. Además, una manera duradera de apropiarse de los resultados de la innovación es estableciendo esos relacionamientos con el sector agropecuario de manera de obtener otras variedades y mejorar la calidad de la materia prima. Dichos mecanismos aceleran el cambio tecnológico y, permite a sectores catalogados de baja intensidad tecnológica a basar más su competitividad internacional en ventajas adquiridas y menos en las dadas por la dotación de sus recursos naturales.

III.1.2 PARADIGMAS TECNOLÓGICOS PREDOMINANTES EN LOS SECTORES CÁRNICO, LÁCTEO Y ARROCERO

Los indicadores básicos del sector cárnico, lácteo y arroz muestran una atomización de empresas en la fase primaria y una concentración en la industrial. Los tres sectores tienen una propensión fuerte hacia la exportación y representan una parte importante de las exportaciones de la agroindustria.

Indicadores básicos de los sectores					
	N° empresas agropecuarias censo 2000	% sobre VBP agropecuario censo 2000	N° empresas agro-industriales	Exp. de la fase agroindustrial/VBP agroindustrial Promedio 1995-01	Coef. de exp. X/VBP agroindustrial 1995-2000
Ganadería vacuna	2824	36,2	34	45,4	46,0
Ganadería Lechera	6030	12,1	13	10,5	39,7
Arroz	390	7,0	20	13,8	79,2

Durante la década de los años noventa se produjo, en la ganadería uruguaya, un proceso dinámico de inversiones que generó cambio tecnológico dentro del paradigma tecnológico productivista, ya maduro y con escasas oportunidades de innovación. Los comportamientos tecnológicos de los productores no fueron homogéneos, al detectarse dos trayectorias claramente contrastantes: una de innovación y otra tradicional. Por su parte, las entidades que apoyaron la trayectoria innovadora de los productores demostraron escasa capacidad de contribuir al desarrollo de alternativas originales para incitar a aquellos a adoptar nuevos paradigmas tecnológicos con más oportunidades de innovación.

Indicadores de desarrollo competitivo durante la década de los noventa			
	Carne Bovina	Lácteos	Arroz
I. Fase primaria			
Crecimiento de la producción y el área	La producción creció 30%.	La remisión pasó de US\$ 707 millones a 1.138 millones.	Crecimiento del área: 150% (más de 200 mil has). La producción creció 225%.
Crecimiento de la productividad	La productividad de carne por ha creció casi en 35% (de 43 a 58 Kg./ha). Aumento considerable en la superficie con mejoramientos (53%). Reducción edad de faena novillos (50% dentición incompleta).	La productividad de leche por ha, subió 75%.	El rendimiento creció 43%, principalmente debido al cambio de variedades sembradas.
Trayectorias tecnológicas y heterogeneidad de productores.	Identificación de trayectorias tecnológicas diferenciadas en la base de productores (tradicional, innovador).	Trayectorias tecnológicas diferenciadas con salida de productores de la producción y aumento en las escalas productivas.	Arroz bajo riego de alta calidad. Cultivo altamente mecanizado. Existen diferencias entre zonas: las zonas no tradicionales tienen mayor rendimiento (renta natural).
II. Etapa industrial			
Concentración y Escala	Las 5 mayores empresas concentran el 41% de la faena y esta tendencia no registra cambios importantes en la década. Inversión extranjera reciente y marginal.	Existen 12 empresas en el mercado de leche pasteurizada, con una elevada concentración. La primera empresa 70% y las dos primeras 80% del recibo. Baja participación empresas transnacionales.	Existen 19 molinos. Una sola firma concentra el 45% de la producción de grano.
Servicios a los productores	Existen algunas muy pocas experiencias de articulación de la cadena, que se discontinúan. Lo tradicional es comercializar ganado en el mercado spot.	Servicios cooperativos de asistencia técnica a los productores, que fue importante, se comienza a desmantelar.	Los molinos prestan servicios a la fase primaria: secado y almacenaje, suministro de agua, provisión de insumo y maquinaria y equipos, crédito y/o aval ante fuentes financieras, asistencia técnica.
Diferenciación de productos	A partir de una mejor calidad de materia prima, se avanzó en las exportaciones de carne sin hueso y refrigerada, aunque sin mayor valor agregado.	Las inversiones industriales se orientaron fundamentalmente hacia el mercado de las <i>commodities</i> (leche en polvo, quesos etc.).	Algunas empresas comenzaron a producir otros productos además del arroz pulido: refinado de salvado, galletas y harina, aceite crudo.
III. Mercados			
Interno	Aproximadamente 50% de la faena. Poco sofisticado.	Mercado interno de bajo dinamismo	Marginal
Exportaciones	Exportaciones de <i>commodities</i> al mercado no aftósico, fue fundamental en lograr la duplicación de las exportaciones cárnicas.	Mercado de <i>commodities</i> , fundamentalmente regional.	El mercado regional (Brasil) fue el principal destino en los 90's (70%).

Fuente: elaborado con base en OPYPA (1999)

Dado el atraso del sector ganadero, las demandas con mayor impacto tecnológico son las de adopción e implementación de prácticas y de legislación sanitaria (vacunación y su fiscalización en el caso de aftosa). El mayor desafío en la fase agropecuaria es el desarrollo de pasturas de mayor durabilidad y rendimientos y el mejor manejo del rodeo.

Distinta es la situación de los sectores lechero y arrocero cuyo dinamismo innovativo ha sido propulsado desde la industria. En efecto, a partir de la mitad de la década de los ochenta, la industria láctea y los molinos arroceros expandieron y diversificaron su producción e incrementaron la exportación, al tiempo que promovieron y condujeron la transformación de las producciones agropecuarias que las proveen de materias primas. Son estas últimas actividades las protagonistas de los procesos de modernización que marcaron ese desarrollo agroindustrial. Puede

aducirse pues que las empresas de dichos sectores agroindustriales transitan por el segundo paradigma tecnológico de integración y diferenciación agroindustrial. En el caso de las semillas del arroz el papel del INIA ha sido muy relevante, y actualmente esta institución se encuentra investigando sobre arroz transgénico a pedido de la Asociación de Cultivadores de Arroz (ACA).

III.1.3 LAS FUTURAS DEMANDAS TECNOLÓGICAS

Como se adelantó anteriormente, durante la década de 1980 y, fundamentalmente en los años noventa la agroindustria uruguaya, al menos sus sectores líderes, consiguió desarrollar trayectorias tecnológicas dentro del paradigma vigente, heredado y adaptado de la revolución verde. Sin embargo, se está configurando un nuevo paradigma agroindustrial internacional apoyado en la revolución de las bases tecnológicas e institucionales derivadas del nuevo paradigma bioinformático.

Dentro de esa última perspectiva, la agroindustria uruguaya estará sometida a la intensificación de la competencia, tanto por el flujo internacional de productos como por las inversiones directas en varios países competidores. En los patrones competitivos modernos ganan expresión creciente los atributos de calidad de los productos asociados a la seguridad alimentaria; buenas prácticas agrícolas que no agredan el medio ambiente y contengan principios de “bienestar animal”; la emergencia de un nuevo paradigma y nuevas trayectorias bioinformáticas, junto con los productos orgánicos y naturales y el diseño de contratos para desarrollar transacciones específicas. Este nuevo patrón competitivo es evidente en su tendencia de consolidación en los mercados de los países desarrollados y las ventajas adquiridas de las firmas de los países desarrollados se fortalecen con las “ventajas país”. Este sería el escenario que estarán enfrentando los sectores agroindustriales del Uruguay en los próximos años.

Desde 1999 se instala una prolongada recesión económica en el país. Tradicionalmente se asocia esta situación a los temas de coyuntura regional e internacional que impide generar condiciones para seguir creciendo como hasta hace pocos años. Sin embargo, de lo que se trata es de visualizar que el Uruguay está atravesando –además de la crisis coyuntural- por una crisis de naturaleza más estructural, que se expresa en el rezago en el desarrollo de un nuevo patrón competitivo agroindustrial basado en la incorporación de nuevos patrones competitivos bioinformáticos e innovaciones organizacionales e institucionales asociadas, las que son fundamentales para ganar competitividad agroindustrial en el mundo actual. Este rezago estructural trasciende por mucho la crisis “coyuntural” actual.

	Desafíos tecnológicos en fase agropecuaria	Ingredientes de la demanda	Desafíos tecnológicos en fase industrial	Marco Institucional
Ganadería vacuna	-pasturas de mayor durabilidad y rendimientos	-semillas mejoradas -vacunas -material genético	-demandas de tratamiento de efluentes	-mecanismos avanzados de articulación con la base agropecuaria (estándares de productos, protocolos y procesos de certificación) -organismos de investigación, desarrollo tecnológico y difusión semi-públicas -desarrollo de un nuevo marco institucional para la promoción de la Propiedad Intelectual. -marcos institucionales desarrollados para la promoción de estándares privados y contratos.
Ganadería Lechera	-mejor manejo del rodeo		-demanda de tratamiento de efluentes -investigaciones pre-competitivas sobre composición de leche	
Arroz	-adaptaciones a microregiones	-semilla mejorada -material genético (adaptaciones)	-nuevas variedades para comida preparada y para el consumidor asiático.	

III.2 APICULTURA⁴

III.2.1 PRINCIPALES RASGOS, DIFICULTADES Y OPORTUNIDADES DEL SECTOR

La miel y otros productos de la colmena (cera de abejas, propóleos, polen, núcleos, reinas, paquetes de abejas, jalea real y apitoxinas) son rubros cuantitativamente menores de las exportaciones pero que tienen características especiales por su potencialidad de crecimiento, su difusión al entramado social y su impacto en el ecosistema.

⁴ Silvera, C. (2001) y MIEM (2004).

Uruguay tiene condiciones naturales muy favorables para el desarrollo de la apicultura en todo su territorio (en especial en las costas de los ríos y arroyos).

El sector apícola uruguayo ha experimentado un fuerte desarrollo en los últimos años, compitiendo con una miel de alta calidad y accediendo a mercados exigentes. A ello se ha sumado el alza de los precios internacionales (ante la desaparición de las mieles procedentes de China en el mercado americano y la aplicación a las mieles argentinas de un recargo de un 30% al haber sido denunciadas por *dumping*) y el logro de costos internos adecuados, basados en ventajas naturales. Como consecuencia, las exportaciones alcanzaron U\$S 24 millones en el año 2003, cifra superior en 61% a la del año 2002 y en 157% a la de 2001, transformándose Uruguay en el segundo exportador de Sudamérica.

El país exporta aproximadamente un 80% de su producción de miel (más de 9 mil toneladas), destinada a la elaboración de variados productos en el mercado externo.⁵ A partir de 2003, se registraron también exportaciones de propóleos (U\$S 121 mil). Existen apicultores de punta que explotan sus colmenares con un alto nivel tecnológico, lo cual afecta positivamente en sus zonas de influencia. La mayor parte de las técnicas productivas de una apicultura de avanzada (por ej., renovación sistemática de reinas, manejo racional de las cámaras de cría) son cada vez más comunes en la producción nacional. No obstante, se observa una fuerte variación en los rendimientos: el promedio de la producción nacional por colmena se sitúa en alrededor de 27 kilos pero existen muchos apicultores que obtienen promedios superiores a los 60 kilos.

Con adecuados apoyos científicos y tecnológicos, una política agresiva de comercio exterior y una mejor integración de la cadena productiva y comercial se estima que las exportaciones podrían seguir creciendo significativamente en los próximos años.

El aprovechamiento de las oportunidades que ofrecen el sector depende de la capacidad de los apicultores de producir en cantidad y calidad mieles y otros productos de la colmena con una diferenciación que permita la comercialización externa a precios convenientes y en cantidades que provoquen impactos mayores en los ámbitos económico y social internos. El desarrollo del sector pasa, entre otras cosas, por darle mayor valor agregado al producto por medio de la clasificación botánica o por la calificación de “ecológicas”. Se estima que este tipo de caracterización que transforman las mieles en productos diferenciados aumenta el valor, por ese sólo hecho, en por lo menos un 40%.

Las oportunidades para la investigación y su posterior aplicación al sistema de comercialización incluyen:

- Origen botánico y calidad de mieles
- Estudios de genética y desarrollo de métodos de diagnóstico de enfermedades de abejas uruguayas
- Caracterización de mieles por origen y por región apuntando a denominación de origen.
- Producción de mieles con perfiles aromáticos especiales y libres de agroquímicos
- Producción de mieles con incorporación a las abejas de nuevos materiales genéticos que den lugar a un alimento con propiedades especiales colindante con el concepto de Nutracéuticos
- Estudios físicos y físico-químicos de mieles, propóleos, ceras y otros productos derivados destinados a determinar nuevos usos alimentarios e industriales.

Actualmente, la investigación en el sector se limita a unas pocas iniciativas del INIA (Estanzuela), de las Facultades de Agronomía, Veterinaria y Química (Laboratorios de Grasas y Aceites; y grupo especializado en evaluación sensorial) de la UdelaR, del IIBCE (técnicas moleculares para el diagnóstico de patógenos bacterianos en abejas melíferas) y del Instituto Rubino (investigación de residuos (antibióticos y pesticidas) en mieles). Las líneas de investigación son esencialmente:

- Desarrollo de un método de diagnóstico de *Paenibacillus larvae subsp larvae*, basado en PCR. (IIBCE)
- Desarrollo de técnicas moleculares para el diagnóstico de patógenos bacterianos en alimentos (IIBCE)
- Estudios sobre genética de abejas (INIA)
- Origen botánico y calidad de mieles (Fac. Agronomía)
- Caracterización de mieles uruguayas (Fac. Agronomía – Universidad de Salamanca).

⁵ En 2003, las principales empresas exportadoras de miel fueron Seylinco S.A. (48% de las exportaciones), Nidera Uruguay S.A. (19%) y Comurex S.A. (10%), observándose un proceso de concentración al respecto. El país cuenta con más de 3.000 productores (1.800 en 2000) y más de 258.000 colmenas (164.000 en 2000) registradas en JUNAGRA/MGAP.

Se han realizado distintos proyectos de validación de tecnologías a través del PROVA del MGAP y grupos de productores o cooperativas. El LATU tiene a su cargo el análisis de las mieles de exportación, cumple una función de organismo certificador de la calidad de los productos destinados a la exportación y la habilitación de los lugares de acopio de mieles con ese destino.

III.2.2 INTERRELACIONES ENTRE DEMANDAS Y OFERTAS

Papel en escenarios de MP y LP	Demandas/necesidades	Oferta/mecanismos	Oferta/instituciones
Aumento de exportaciones (en volumen y en precios, por valor agregado y/o diferenciación de <i>commodities</i>)	Consolidación del sector mediante el pasaje de ventajas comparativas (naturales) a ventajas competitivas: - organización del sector en la producción y comercialización - servicios técnicos (difusión <i>best practices</i>) y comercial (evolución mercados externos, nichos por productos específicos, etc.)	- <i>networking</i> : trabajo en redes o núcleos - certificación calidad - validación de tecnologías y difusión de mejores prácticas - servicios comerciales (prospectiva)	CIU (NES); DINAPYME (PACPYMES) LATU PROVA/MGAP; Alianzas INIA-productores
Creación de empleo mediante formación de microempresas	- incorporación de conocimientos a la producción	I+D (fondos concursables)	INIA, Fac. Agronomía, Fac. Veterinaria, Fac. Química, IIBCE

III.3 SUBSECTOR FORESTAL-MADERERO/PAPELERO⁶

III.3.1 PRINCIPALES RASGOS, DIFICULTADES Y OPORTUNIDADES DEL SECTOR

La cadena productiva forestal-maderero/papelero, que abarca desde el procesamiento primario de la madera aserrada, hasta la fabricación de muebles de madera, junto con la fabricación de papel y cartón, ha presentado una dinámica muy significativa en los últimos años. A nivel global genera un valor bruto de producción de aproximadamente U\$S 340 millones anuales, una ocupación de alrededor de 18 mil trabajadores y exportaciones en el entorno de U\$S 100 millones.

Durante la década de los noventa, la actividad primaria de la cadena es la que ha tenido mayor desarrollo: en la forestación se han incrementado significativamente el número de empresas, los niveles de inversión –tanto de origen nacional como extranjero- y las exportaciones (principalmente en madera para pulpa y madera aserrada). En la actualidad, se estima que la actividad primaria representa más de la mitad del total de valor de producción generado en el sector. La superficie plantada, que ha venido aumentando sostenidamente, se ubica en más de 650.000 hectáreas forestadas, superficie similar a la del monte nativo (650.000 ha). Asimismo, como se cuenta con un amplio margen para aumentar la actividad forestal y la inversión en el sector (existen 3.5 millones de hectáreas declaradas de prioridad forestal, las que constituyen el 21% de la superficie del país), se estima que en el año 2010 las hectáreas forestadas alcancen un total de 865.000⁷. Dicho subsector se encuentra fuertemente concentrado, existiendo pocas empresas con fuerte influencia sobre las condiciones de la oferta y, en el caso de las empresas extranjeras (tres empresas con la mayor superficie forestada), con un peso significativo en la demanda.

Este desarrollo está fuertemente asociado a los diversos estímulos que ha recibido el sector, en especial la Ley Forestal de 1987 y el apoyo crediticio de organismos internacionales (Banco Mundial). La Ley Forestal (Nº 15.939), centrada en dos grandes objetivos generales -la conservación de los bosques naturales sobre la base de planes de manejo que aseguren su sostenibilidad y la ampliación de la base forestal a través de plantaciones forestales-

⁶ DINACYT (2001), MIEM (2004), PROMESUR/CONSUR (2003), Ligrone, A. (s.f.).

⁷ Proyecciones realizadas por la Dirección Forestal, Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP).

establece beneficios a través de exoneraciones en tributos nacionales y departamentales en los bosques plantados en zonas de prioridad forestal, entre ellos los impuestos de importación de insumos y equipos, los impuestos a la renta de las explotaciones y a la propiedad de los bosques, así como el otorgamiento de un reembolso de los costos de plantación.

En relación al marco institucional, la administración y la ejecución de la política nacional forestal están a cargo de la Dirección Forestal (unidad dependiente del MGAP). En la actualidad existen diversas líneas de investigación y desarrollo en materia forestal, realizadas por diferentes instituciones públicas y privadas como el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), la Universidad de la República (Red Temática de Madera, Facultades de Ciencias, Ingeniería, Química y Arquitectura), la Universidad Católica del Uruguay (UCUDAL) y el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU), además de las realizadas por el sector privado⁸. El financiamiento de los programas y proyectos forestales se realiza fundamentalmente a través de recursos asignados por el estado, fondos del sector privado y préstamos de organismos internacionales. En los últimos años, los temas centrales abordados refieren a aspectos ambientales, sanitarios y de caracterización tecnológica y transformación de las maderas producidas en el país⁹.

Por su parte, dentro de la fase industrial de la cadena, la industria maderera se caracteriza por su elevada heterogeneidad y abarca diferentes actividades como la producción de madera aserrada, contrachapados y paneles y procesamientos secundarios. Estas actividades han experimentado una fuerte contracción (con excepción de los aserraderos), originada principalmente por la falta de competitividad de la producción nacional respecto de la importada. Actualmente, la ocupación ha descendido hasta situarse en aproximadamente 800 trabajadores y la generación de valor de producción se estima cercana a U\$S 40 millones anuales. La intensidad en actividades de ciencia y tecnología es reducida y, en general, se trata de pequeñas empresas orientadas al mercado interno. A su vez, se constata la existencia de una importante desarticulación entre las fases de industrialización de la madera (por ejemplo carpintería y muebles) con las fases anteriores de la cadena.

El sector de papel y cartón, que comprende desde el procesamiento de pulpa de celulosa hasta la fabricación de papel y cartón -así como otros productos derivados-, ocupa actualmente alrededor de 1.500 trabajadores y genera un valor de producción mayor a U\$S 120 millones anuales. El mismo presenta una fuerte concentración empresarial: tres empresas representan casi la totalidad de la producción de papel y cartón nacional. En este sector, los aspectos vinculados al control de calidad son importantes para la competitividad de la mayoría de las empresas.

A nivel general, se entiende que el sector presenta un conjunto de fortalezas que deberían ser potenciadas: en la fase primaria la calidad de la madera producida, la disponibilidad a bajo costo de tierras de aptitud forestal, las condiciones favorables de suelos y clima, distancias cortas desde las plantaciones a los puertos o centros de procesamiento, y los subsidios y exoneraciones fiscales. Por su parte, en la fase industrial, la disponibilidad de materia prima en cantidad y calidad, las exoneraciones tributarias del régimen de promoción y recursos humanos calificados, capaces de adaptarse a nuevas tecnologías de procesamiento industrial que acompañan la incorporación de equipos.

Las principales debilidades, en la fase primaria, se encuentran en la ineficiencia en las diversas tareas vinculadas a la escala productiva (cosecha, transporte, carga, etc.), el alto costo de combustibles e insumos, la ineficiencia del sistema ferroviario y las distancias a los mercados de destino. En la fase industrial, dado que actualmente la industria abarca únicamente la primera transformación de la madera (aserrado de madera sólida y fabricación de pulpa a muy pequeña escala), la principal debilidad radica en la ausencia de procesos que incorporen mayor valor agregado a la producción (tableros, molduras, pulpa). Asimismo, existen problemas de vinculación de

⁸ Las vinculaciones interinstitucionales se realizan a través de la Mesa de la Madera, que constituye una instancia de coordinación e intercambio de opiniones con participación de los actores públicos y privados mencionados, junto a la Sociedad de Productores Forestales y la Asociación de Industriales de la Madera.

⁹ Estas líneas de investigación forestal se centran en los bosques plantados, siguiendo la tendencia a nivel regional (Argentina y Chile). La investigación y desarrollo del sector de la madera tiende a orientarse hacia la caracterización cualitativa de la madera producida y selección genética, considerando sitios de plantación, programas de identificación y control sanitario de plantaciones forestales, uso de la madera como material alternativo en la construcción, manejo y utilización de residuos tanto en la fase de cosecha como en la fase de procesamiento. Los principales logros señalados se refieren a introducción de especies, mejoramiento genético de especies introducidas, y establecimiento y manejo de plantaciones, incluyendo un amplio rango de actividades, desde los viveros hasta sofisticados modelos de manejo. Asimismo, las líneas de investigación futuras incluyen el mejoramiento genético, desarrollo de sistemas agroforestales, investigación sobre los productos no madereros de los bosques, mejoramiento de la información sobre los ecosistemas forestales, y comercialización de los productos forestales de los bosques nativos.

las diferentes fases de la cadena productiva, falta de información con relación a la tecnología de manejo en bosque para mejorar el valor de la madera de calidad, desconocimiento de las problemáticas sanitarias, medidas de prevención y control, así como los problemas de escala y vínculos económicos que permitan abordar los mercados externos en las fases de transformación industrial.

Por otro lado, desde la perspectiva específica de la Ciencia, Tecnología e Innovación, se entiende que existen un conjunto de fortalezas radicadas en el tamaño del sector (que justifica, viabiliza y requiere de un subsistema nacional de innovación), en las organizaciones en el área de I+D con infraestructura adecuada, en un sistema de generación de recursos eficiente para la financiación de la investigación (INIA y LATU), y en el elevado grado de articulación en las diferentes Facultades de la UDELAR. Del lado de las debilidades, el bajo grado de articulación entre el sector demandante y el oferente de conocimiento, y la falta de difusión del conocimiento generado. Las oportunidades están vinculadas a la elevada necesidad de respuestas a diferentes problemas técnicos y tecnológicos, la actuación de los agentes privados innovadores en un sector relativamente nuevo para el país, a la capacidad de financiamiento que poseen los agentes privados para gran parte de la investigación, y al alto grado de capacidad de apropiación, adopción y adaptación de conocimientos generados en la región y el resto del mundo.

En este marco, se entiende que las perspectivas de desarrollo de la cadena son especialmente favorables para la industria forestal y sus actividades más cercanas, dado que existirá disponibilidad de materia prima en cantidad y calidad (madera para pulpa y aserrar), y se encuentran en proceso -y proyectadas- importantes inversiones que beneficiarían significativamente a la industria del aserrío de la madera y sus manufacturas, sector que presenta un fuerte dinamismo a nivel internacional.¹⁰

Dichas perspectivas favorables deberían ser acompañadas de una serie de acciones que permitan el mayor aprovechamiento del potencial de desarrollo del sector y consolidar su dinámica y competitividad. En términos generales resulta fundamental lograr una articulación de la cadena agroindustrial en sus diferentes fases, asociada a una imagen de país proveedor de maderas y productos derivados basados en sistemas de producción sostenibles -a partir de la generación de sistemas de manejo y certificación de bosques para la obtención productos madereros certificados-. Asimismo, es necesario el desarrollo de alternativas para el aprovechamiento de los residuos que se generan en las diferentes fases (cosecha y aserraderos), y el desarrollo de tecnologías de procesamiento de maderas, normalización de los productos industriales, destinados a la masificación de su uso en la construcción de viviendas de menor costo relativo y autorizadas para su financiamiento con créditos a mediano plazo -que la conviertan en una alternativa real en el mercado local-. Por último, parecen imprescindibles un conjunto de inversiones en infraestructura, logística y servicios.¹¹

III.3.2 INTERRELACIONES ENTRE DEMANDAS Y OFERTAS

Papel en escenarios de MP y LP	Demandas/necesidades	Oferta/mecanismos	Oferta/instituciones
---------------------------------------	-----------------------------	--------------------------	-----------------------------

¹⁰ Las inversiones realizadas en los últimos años comprenden: la empresa EUFORES (U\$S 6 millones), FORESUR y Grupo Forestal (asociación comercial, U\$S 2 millones). Entre los futuros proyectos se encuentran el proyecto de Metsa Botnia (construcción de una planta pulpera a gran escala para producir pasta celulósica, inversión aproximada de U\$S 1.000 millones), la empresa española ENCE (construcción de una planta de celulosa, inversión de U\$S 500 millones), y la empresa Colovade, filial de la estadounidense Weyerhaeuser (realizó una inversión cercana a U\$S 200 millones en tierras y plantaciones para la construcción de cinco plantas, que demandarían una inversión global de U\$S 160 millones).

¹¹ Por sus características, la actividad forestal requiere una gran infraestructura que le permita dar salida a su producción: medios de transporte carretero, caminos y carreteras nacionales, transporte ferroviario y servicios portuarios. Un informe elaborado en 1999 por la Agencia Japonesa de Cooperación Internacional (JICA), indica que las condiciones que presenta el país en esta materia aún son insuficientes, y que podrían aparecer dificultades en el mediano plazo de no efectuarse una importante inversión para su mejoramiento. Concretamente el informe plantea la necesidad de reparar y ensanchar los puentes y las carreteras, el mejoramiento de los caminos de acceso entre las áreas forestales, las carreteras y los accesos a los puertos, incorporar nuevos vagones de carga para transportar grandes volúmenes de madera y reacondicionamiento de gran parte de las vías férreas, mejorar y ampliar los diferentes puertos por los cuales debería exportarse la producción de madera (Montevideo, Fray Bentos, Nueva Palmira y La Paloma) y renovar la flota de camiones, tanto en número como en capacidad de carga.

	Mayor aprovechamiento del potencial de desarrollo del sector y consolidación de su dinámica y competitividad mediante procesos que incorporen mayor valor agregado a la producción:		
Sector con dinámica muy significativa	- problemas de vinculación de las diferentes fases de la cadena productiva	- ampliación y profundización de instancias de coordinación y articulación entre las distintas fases	DF-MGAP, INIA, UDELAR (RTM, Fac. Ciencias, Ingeniería y Química), UCUDAL, LATU, Soc. Prod. Forestales, Asoc. Indust. Madera
Fuerte crecimiento de las exportaciones, tanto en volumen como en precios (mayor valor agregado y/o diferenciación de productos)	- inversiones en infraestructura, logística y servicios - ineficiencia en las diversas tareas vinculadas a la escala productiva - desarrollo de alternativas para el aprovechamiento de los residuos y tecnologías de procesamiento de maderas	- políticas de infraestructura, logística, y comercialización - I+D	
Importantes inversiones con generación de empleo directo e indirecto	- normalización de los productos industriales - mejorar el grado de articulación entre el sector demandante y oferente de conocimiento - mayor difusión del conocimiento generado para incorporarlo a la producción.		

III.4 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN (TIC)

III.4.1 CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR

Alcance y definición de la actividad

Desde el último cuarto del siglo XX la Humanidad ha asistido a una revolución tecnológica, que originó un nuevo paradigma tecnológico organizado en torno a las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). Las revoluciones tecnológicas en general, y la actual en particular, están caracterizadas por su capacidad de penetración en todos los dominios de la actividad humana. La difusión y la amplitud de los efectos de esta revolución sobre el conjunto de la vida humana han generado el concepto de “sociedad de la información” (SI).

Las TIC tratan sobre la adquisición, tratamiento, almacenamiento, comunicación, despliegue y uso de la información usando diversas tecnologías (electrónicas, ópticas, magnéticas, etc.). Incorporan todos los aspectos tradicionalmente cubiertos por las disciplinas de la informática, los sistemas de información, la electrónica, las telecomunicaciones y el tratamiento de señales (voz, imágenes, video, etc.), en todas sus formas, así como algunas aplicaciones de las ciencias básicas en esas áreas.

La sociedad uruguaya incorporó tempranamente tecnologías y usos propios de la SI para ubicarse entre los países más “informatizados” de América Latina y, pese a los impactos de la crisis económica que experimentó el país desde 1999, todavía conserva posiciones de privilegio en la región.

Los progresos hacia la SI se dieron en el marco de un desarrollo propio de una industria nacional de TIC, innovadora y dinámica, que tuvo un crecimiento explosivo –de carácter exportador– a partir de mediados de los noventa, y donde el Estado no tuvo una participación activa (más allá de algunas medidas específicas).

La relevancia de la actividad queda en evidencia, por lo menos, en una doble dimensión. En primer lugar, en el traslado como determinante de la explicación del crecimiento de los países desde los factores productivos “tradicionales” –capital, trabajo y recursos naturales– hacia la incorporación de conocimiento. En segundo lugar, por el carácter específico de esta actividad que trasciende lo sectorial para penetrar en todas las actividades económicas bajo una lógica de transversalidad.

Evolución reciente: infraestructura, ventas, producto bruto, exportaciones y empleo

En Uruguay, las TIC pueden considerarse un área de oportunidad para el desenvolvimiento productivo dadas las capacidades que poseen y el grado de atractivo que presentan, tanto en términos de beneficios económicos como por su potencial de desarrollo. En este sentido, el sistema científico y educativo que existe en estas tecnologías y la calidad de la infraestructura de telecomunicaciones de Uruguay constituyen las bases de expansión de esas actividades.

El sistema científico y educativo en las TI está integrado por un conjunto de entidades que presenta una oferta de carreras a nivel de grado y posgrado razonable, así como por recursos humanos con formación a nivel de maestría y doctorado, con producción académica, lo que permite afirmar que existen capacidades para alcanzar resultados positivos en las actividades científico-técnicas que emprenda el sistema.¹² Asimismo, la actividad profesional cuenta con una alta productividad y representa costos laborales relativamente bajos en el contexto internacional, lo que brinda niveles de competitividad empresarial atractivos.

En materia de infraestructura en telecomunicaciones el grado de desarrollo alcanzado por Uruguay puede caracterizarse a través de los siguientes indicadores:

- Es uno de los pocos países del mundo que posee una red telefónica 100% digitalizada. La extensión de su red de fibra óptica alcanza a todas las poblaciones de más de 2000 habitantes.
- Presenta la mayor densidad de América Latina en telefonía fija y la séptima en telefonía móvil, alcanzando su cobertura geográfica todo el territorio nacional.
- Según datos de 2003, el país es el tercero de América Latina en cuanto al número de usuarios de Internet cada 10.000 habitantes y es el primero en número de servidores.
- Ocupa el tercer lugar en América Latina en cuanto a PC per cápita, con una cifra de 11 aparatos cada 100 habitantes (2003) (solamente es superado por Chile y Costa Rica).
- Dispone de un amplio espectro de conexiones internacionales por fibra óptica y por satélite, que posibilita brindar conectividad de alta calidad, a lo que suma una amplia variedad de servicios de datos: Frame Relay, ATM, ISDN, ADSL, LMDS, MMDS, VSAT y líneas privadas.

La significación del sector de las telecomunicaciones en el mundo moderno determina que adquiera una dinámica propia que, muchas veces, se aleja del comportamiento de otros sectores económicos. Esta situación es evidente en Uruguay, donde las telecomunicaciones aparecen como el sector más dinámico de los últimos e, incluso, logrando mantener su expansión en períodos particularmente críticos (crecieron sostenidamente en el trienio 1999-2001). Debido a este dinamismo, el sector ha ido aumentando su peso relativo en el PBI global, el cual se sitúa en aproximadamente 4%.¹³

La descomposición de su producción bruta muestra que se trata de un sector intensivo en tecnología y mano de obra, ya que alrededor del 80% de la misma es valor agregado. Por esta razón, el sector requiere de una permanente actualización desde el punto de vista tecnológico que exige un fuerte volumen de inversiones.

Dentro de las áreas que lo constituyen es posible distinguir tres actividades que presentan sus especificidades: i) software; ii) electrónica; y iii) telecomunicaciones.

La industria del software es la que en los últimos años ha presentado el mayor dinamismo en el proceso de internacionalización de sus actividades. Las exportaciones de este sector –paquetes o software a medida, derechos por el uso de programas, consultorías y actividad de filiales instaladas en el exterior– alcanzaron unos U\$S 80 millones en 2002 (el máximo lo había logrado en 2000 con U\$S 83,6 millones), cifra que supera a la de 1993 en casi 1.680%. Por su parte, las ventas en el mercado interno ascienden a U\$S 218 millones para totalizar un mercado con una facturación de casi U\$S 300 millones (un 2,3% del PBI). Considerando, únicamente, a desarrolladores de software, el sector está integrado por unas 130 empresas que emplean a 1544 funcionarios directamente.¹⁴

La competitividad lograda por el software uruguayo no solo se expresa por la tasa de crecimiento de sus exportaciones, sino también por los mercados a los cuales se dirigen. En este sentido, se aprecia que la expansión exportadora comenzó en los países más cercanos de la región, para luego extenderse a mercados más lejanos y exigentes como: México, Israel, EE.UU.

La industria electrónica uruguayana comprende unas 50 pequeñas empresas con un nivel de facturación de unos U\$S 25 millones de dólares. De ese conjunto de empresas, se estima que alrededor de 10 tienen penetración

¹² DINACYT (2002), p. 2.

¹³ DINACYT (2002), p. 4.

¹⁴ CUTI (2004), p. 28.

internacional y concentran el 75% de las ventas totales, mientras que las restantes 40 presentan un bajo volumen de negocios.¹⁵

Las firmas exportadoras se concentran en pequeños nichos de mercado, atendido con altos estándares de calidad y especializados en áreas del subsector de instrumentos y automatización (incluyendo sistemas de señales), así como en la electrónica médica.

Finalmente, el sector de las telecomunicaciones tiene una importante gravitación en la economía nacional en virtud de que su desempeño es clave para el desarrollo de las principales ramas del sector servicios (financieros, transporte y logística, turismo, software, etc.) y, en menor medida, para el intercambio de bienes con el exterior. La modernización de las telecomunicaciones es fundamental para la mejora de la competitividad empresarial y la obtención de condiciones de vida superiores a la del pasado.

En Uruguay ya sea en telefonía básica (local e internacional), telefonía móvil o transmisión de datos existe una presencia gravitante de ANTEL. En consecuencia, el potencial de crecimiento del sector está en gran medida asociado a la capacidad inversora de la empresa estatal y a las políticas que se establezcan en materia de regulación y apertura a la competencia del mercado de las telecomunicaciones.

III.4.2 CONDICIONES TECNOLÓGICAS, DE MERCADO E INSTITUCIONALES

Siguiendo a Edelman *et al* (2002), las empresas pertenecientes al sector TI poseen diversas formas de organización y estructura asociadas a la naturaleza del producto, el grado tecnológico, el mercado objetivo, la fuente de ventaja competitiva y los costos, entre otras variables.

Se identifica la siguiente tipología:

- Producción de software estándar o en paquetes: se caracteriza por estar dirigido a mercados de carácter masivo, y ser de aplicación relativamente universal, por lo que no requieren más personalización que la que el propio usuario sea capaz de realizar. Si requieren intervención del proveedor u otro intermediario para su instalación, ésta es sencilla y muy estandarizada. El motor para el desarrollo del producto es la detección oportuna y la interpretación correcta de las necesidades del cliente. La percepción y valoración que el cliente realice sobre los atributos del producto constituye su ventaja respecto a los competidores.¹⁶
- Implementadores: el principal servicio es la implementación de soluciones y sistemas de TI, desarrollados por ellos mismos o por terceros, completamente a medida o semi estandarizados a través de variables parametrizables. Las actividades de implementación requieren conocimiento del negocio de cada cliente y establecer relaciones en varios niveles de la organización del cliente, usualmente por períodos importantes de tiempo. La naturaleza de los proyectos requiere frecuentemente la realización de consultorías previas o simultáneas. La metodología y la gestión de proyectos son imprescindibles para finalizar cada servicio con satisfacción para el cliente y sin pérdidas operativas.¹⁷
- Investigador de avanzada: Se centran en la creación de productos de tecnología, suelen ser proveedores de otras empresas del sector TI, o de otros sectores demandantes de tecnología. Conceptos como creación de comunidades, grupos de usuarios calificados o códigos abiertos, son todas tácticas tendientes a lograr la aceptación del nuevo producto por parte de determinada masa crítica o base instalada indispensable para la supervivencia. Se basan en el alto perfil de desarrollo tecnológico. El motor del desarrollo de productos es el cliente, pero suele suceder que el propio cliente no conoce o no sabe explicitar sus necesidades en esta materia, o incluso que la necesidad sea creada a partir de la existencia del producto. El límite es el impuesto por el propio avance de la ciencia y la tecnología.¹⁸
- Maquila: el producto principal es la disponibilidad de habilidades y capacidades para realizar tareas más bien repetitivas o con menor valor agregado (en términos relativos al valor intelectual o creativo), y en volúmenes suficientes que permitan economías de escala. En su versión más básica y primitiva, la mano de obra se traslada a los sitios donde es requerida a realizar las tareas de menor valor agregado. En un estadio más avanzado, a medida que la confiabilidad en las capacidades de gestión y control del operador son mayores, y siempre que la tecnología lo habilite, el servicio puede ser prestado en forma remota desde cualquier ubicación.¹⁹

¹⁵ DNACYT (2002), p. 4.

¹⁶ Por ejemplo: Contabilidad Memory.

¹⁷ Por ejemplo: Implementadores de sistemas ERP

¹⁸ Por ejemplo: Genexus.

¹⁹ Por ejemplo: programación de líneas (sin análisis de sistemas) y operación de *call-centers*.

- Integrado a tecnología: Producción de dispositivos o servicios relacionados a la tecnología de la información como parte integral de otros desarrollos tecnológicos, que requieren usualmente la investigación conjunta con otras disciplinas científicas. El desarrollo y la producción es compleja, requieren de alta especialización y muy buena integración con técnicos de otras disciplinas. La administración de esta integración define buena parte del éxito. La especialización hace que el mercado sea global desde la misma concepción del producto, por lo que los estándares a cumplir y los clientes a satisfacer son de clase mundial.²⁰

III.4.3 CAPACIDAD DE INCORPORACIÓN DE CONOCIMIENTO

Dificultades

Las principales debilidades que enfrentan las empresas del sector para la incorporación de conocimiento son las siguientes:

- No son comunes las prácticas cooperativas y, en particular, no se realizan prácticas de desarrollo e investigación para el aprovechamiento de requerimientos horizontales comunes a todas las empresas del sector.
- El equilibrio entre carga de trabajo y capacidad está fuertemente inclinado hacia la atención de la carga de trabajo directo demandada por los clientes. Las tareas que no están asociadas directamente al proyecto de un cliente, tales como el desarrollo de metodología, la mejora de procesos internos, la documentación y la formación interna, son sistemáticamente postergadas.
- La función comercial esté subdesarrollada en la mayoría de las empresas del sector TI. En general, las empresas del sector no han vencido aún el paradigma de la obligatoriedad de pertenecer a la “casta” de los profesionales en informática para desempeñarse en la empresa, aún en funciones no técnicas. Por lo tanto no son afectas a contratar un profesional de la comercialización. Pero los propios técnicos tampoco tienen gusto por las actividades comerciales, de hecho hasta existe algún tono de prejuicio o desdén sobre las actividades comerciales. La formación profesional no destaca la importancia del marketing y la venta. Y mucho menos aporta herramientas de análisis para enfrentar con cierto grado de solidez el riesgo inherente en cualquier emprendimiento.
- Escasa exploración de alternativas de expansión: si bien se percibe una adecuada consideración sobre la necesidad de la exportación, ello no concuerda con los esfuerzos destinados a lograrlo.
- Necesidad de profesionalizar la gestión de proyectos: Hay oportunidades para mejorar la rotación de los activos (los equipos de personas) a través de la gestión más eficiente de los proyectos, ya sea en casa de clientes, como en los proyectos de desarrollo. Algunas empresas toman los plazos a los que están acostumbradas como estándares del mercado, no considerando siquiera la posibilidad de reducirlos mediante mejora de procesos. El análisis cuidadoso de la metodología y la tarea de desarrollar procedimientos también es parte del aseguramiento de la calidad.

Las principales amenazas que enfrentan las empresas del sector para la incorporación de conocimiento son las siguientes:

- Aunque la demanda de TI generada por el mercado nacional no sea suficiente para sostener el crecimiento del sector a los niveles que se pretenden, ésta puede jugar un papel fundamental para estimular el aprendizaje y el desarrollo de aplicaciones y servicios que luego puedan ser ofrecidos a otros mercados. Pocos clientes realmente grandes o con uso intensivo de tecnología.
- La mayoría de las empresas y organismos del Estado tienen un tamaño y complejidad tales que se convierten automáticamente en potenciales grandes clientes. Sin embargo es frecuente que los procesos de compra del Estado limiten innecesariamente la participación de empresas uruguayas o de pequeñas empresas que eventualmente pudieran dar respuesta adecuada a sus necesidades.
- Una vez que el emprendimiento ha superado los primeros riesgos inherentes al nacimiento, hay poca capacidad de tolerancia a fallos o fracasos. Cada vez cuesta más caro arriesgar (cada vez hay más para perder) en un nuevo desarrollo, una exploración de un nuevo mercado, etc. La ausencia del uso de mecanismos para limitar, asegurar o compartir el riesgo, motiva conductas conservadoras.
- El país en el cual la casa matriz de una compañía o división se radica es un dato de mucha relevancia en materia de avances tecnológicos. La mayor parte de las decisiones son tomadas en las casas matrices de las

²⁰ Por ejemplo: fabricación de marcapasos (CCC).

empresas y, por ende, en muchos casos los proveedores instalados en esos países son los que tienen más posibilidades de obtener los contratos más jugosos, entre los que se encuentran los vinculados a TI. Si bien es muy complicado lograr que una empresa extranjera decida mudar su cuartel general a Montevideo, no es menos cierto que es necesario que las firmas nacionales exitosas, a medida que se internacionalizan, eviten mudar su casa central pues en tal caso la mayor parte de los beneficios de servicios de alto valor agregado se trasladarán a otro país.

- El estado actual de las telecomunicaciones –principalmente costos y nivel de disponibilidad tecnológica– impide directamente la realización de toda una serie de actividades, frena el desarrollo o crecimiento de otras tantas, y distrae la asignación de recursos que podrían aplicarse en actividades productivas. Sobre esta situación influyen el estado de las infraestructuras, pero también la configuración institucional de los actores y los reguladores.

Ventajas

- Los activos –recursos humanos– con que cuenta el sector son de elevada calidad y relativamente bajo precio. Los técnicos uruguayos tienen fama (al menos en América Latina), de confiabilidad, seriedad y honestidad. Las capacidades técnicas no destacan, pero son suficientes para un desempeño profesional, mostrándose hábiles para resolver situaciones no previstas. Esta última habilidad es atribuida naturalmente a determinadas características del sistema universitario que dio a luz a estos técnicos
- Las características de las empresas usuarias uruguayas, en particular las relativas al tamaño, se pueden utilizar como una ventaja. En la mayoría de los países de América del Sur y Centro América, donde los valores culturales de los técnicos uruguayos son compatibles y usualmente apreciados, hay miles de empresas pequeñas y medianas, parecidas a las empresas uruguayas. Además es posible que por la misma razón esta porción del mercado no sea el objetivo principal de las grandes compañías internacionales.

III.4.4 LAS INTERRELACIONES ENTRE OFERTA Y DEMANDA

Papel en escenarios de MP y LP	Demandas/necesidades	Oferta/mecanismos	Oferta/instituciones
Infraestructura y estímulos para universalizar el acceso a las TIC (Uruguay conectado).	Desarrollo de una infraestructura de telecomunicaciones que garantice ancho de banda en todo el territorio.		ANTEL
	Acciones que creen condiciones para el acceso de los ciudadanos a Internet y los servicios TIC, con particular énfasis en la población más humilde y marginada.	Acciones que posibiliten el abaratamiento de acceso y uso de Internet, la expansión del despliegue de las tecnologías ADSL y LMDS y mecanismos que amplíen los centros de acceso público mediante terminales en telecentros, oficinas de correo, edificios públicos, clubes barriales y otras organizaciones comunitarias. Estímulo a la expansión de cybercafés en todo el territorio.	
	Acciones públicas y privadas que creen condiciones para la extensión masiva del teletrabajo. Carreras de formación de especialistas en marketing específico para tecnologías. Objetivo de apoyar proyectos de Internacionalización de empresas.	Exenciones fiscales y reducciones significativas de tarifas y creación de Salas de Teletrabajo en todos los departamentos con precios especiales para teletrabajadores	ANTEL

Educación y capacitación para el uso de las TIC (alfabetización digital)	Culminación y profundización del Programa de Conectividad Educativa (PEC) para asegurar que todos los centros de educación estén conectados y dispongan de un número de computadoras que garantice la inserción real de los alumnos en el uso de las TIC. Ello debería complementarse con un Programa de Formación Continua de los docentes en el uso de las TIC.	Esquema de incentivos para los docentes que participen del programa.	ANEP UTU UDELAR
	Desarrollo de una industria nacional de contenidos educativos multimedia (asimilada a industria TI exonerada fiscalmente) y con un objetivo exportador de mediano plazo.		
	Creación, en el mediano plazo, de una masa crítica para el crecimiento del sector TIC, para lo cual es clave el estímulo y promoción pública del direccionamiento de estudiantes hacia las carreras profesionales y técnicas en TIC.	Ello puede articularse con la ampliación de los sistemas de pasantías en empresas, la conformación de una carrera de Ingeniero Comercial en TIC y la formación de especialistas en marketing específico para tecnologías, así como la introducción de Sistema de Certificaciones Profesionales	UDELAR Organizaciones empresariales.
Digitalización del gobierno en términos de tramitación e información	Profundización y ampliación del Programa de Servicios Públicos en Red para la atención de ciudadanos y a las empresas. Incluye las temáticas relativas a: tributación, aportes al Sistema de Seguridad Social, ventanilla única digital para la creación de empresas, promoción de inversiones, búsqueda de información y realización de reclamos.		DGI BPS MIEM Poder Ejecutivo Poder Legislativo
	Generalización a toda la Administración Pública del Expediente Electrónico y la informatización de los formularios administrativos.		DGI BPS MIEM Poder Ejecutivo Poder Legislativo Intendencias
	Progresiva incorporación de medios electrónicos para la realización de licitaciones públicas y compras estatales. Tecnología como directiva para toda la Administración Pública. Creación de una articulación tipo "sociedad tecnológica" a partir de las empresas del Estado y su relacionamiento con la industria nacional de TI.		Empresas públicas
	Estudiar la prefactibilidad de la introducción al país de las elecciones digitales.		Poder Ejecutivo Poder Legislativo Corte Electoral
Incorporación masiva de las TI en las empresas	Programa de Promoción de la Inversión en TI.	Mecanismos similares a la Declaración de Interés Nacional que se utiliza, actualmente, para proyectos industriales y turísticos (la asimilación del software y servicios conexos a la categoría de "bien de capital" contribuiría con esta concepción). Incluye el establecimiento de créditos fiscales y condiciones "blandas" de financiamiento.	MIEM DGI BROU

	Introducción progresiva y obligatoria de la factura digital para dar base a la contabilidad digital.		
	Programa de Promoción de la informatización de las PYMES.	A realizarse a través de proyectos de difusión, la creación de sistemas de extensión con participación activa de estudiantes avanzados y profesionales jóvenes, y la realización de acuerdos con cámaras empresariales para articular esfuerzos, captar necesidades y alentar la capacitación y difusión de las TIC.	Poder Ejecutivo UDELAR Organizaciones empresariales
Fortalecimiento de la industria nacional de TI.	Nueva fase de internacionalización de la industria TI.	Creación y desarrollo de empresas comerciales especializadas en TI, mediante la asociación de grupos de empresas productoras de software y servicios informáticos. Ello alentaría la asociatividad entre empresas de TI con complementariedades (sinergias), el apoyo a la creación de Oficinas y Empresas en el exterior y acciones para vincular a uruguayos residentes en el exterior al esfuerzo exportador de la industria TI (diáspora).	
	Identificación, contacto, “seducción” y negociación con gerentes TI de empresas transnacionales con intereses en América Latina, con el objetivo que contraten proyectos informáticos para la región con Uruguay y se promueva el aprendizaje.	Contratación de investigadores de EE.UU. y Europa de 2ª Línea –radicados por al menos un año– con la finalidad de aprehender de otras experiencias.	
	Conformación de un marco Regulatorio estable con la finalidad de proporcionar reglas de juego claras a empresas nacionales de TI, inversores extranjeros e inversores de capital de riesgo.	Exoneraciones fiscales a empresas de TI, definición de modalidades de relacionamiento laboral específicas al sector, firma digital, establecimiento de reglas para el e-comercio y normas de promoción del uso de TI.	
	Acuerdos para eliminar la doble tributación que afecta, principalmente, a la consultoría y los servicios de TI que se ofrecen en el exterior.	Concretar acuerdos bilaterales con los gobiernos de aquellos mercados estratégicos.	Poder Ejecutivo Poder Legislativo
	Creación de las condiciones apropiadas para la conformación de fondos de capital de riesgo funcionales a la financiación de emprendimientos TI.	Legislación sobre regulación y funcionamiento de los mercados de capitales de riesgo.	Poder Legislativo. MEF BCU
	Creación de un Centro de Ensayos en Software (en curso) y desarrollo de un sello de calidad Uruguay de acuerdo a estándares internacionales.		Empresas de TIC UDELAR
	Creación de un Centro Académico Industrial de TI para el fomento de la vinculación académico-industrial y el desarrollo de proyectos asociativos entre ambas partes.		Empresas de TIC Organizaciones empresariales UDELAR

III.5 SECTOR TRANSPORTE Y LOGÍSTICA²¹

III.5.1 PRINCIPALES RASGOS, DIFICULTADES Y OPORTUNIDADES DEL SECTOR

El proceso de globalización de los mercados exige nuevas modalidades empresarias que integren las actividades de abastecimiento, producción y distribución de mercaderías de manera armónica y eficiente. Con esta finalidad se ha desarrollado bajo un enfoque sistémico e integrado de la cadena de valor, un conjunto de nuevas técnicas de compra, fabricación, gestión de stocks, transporte, distribución y postventa, que son conocidas bajo el nombre genérico de logística.

Un sistema de transporte y logística integrado resulta de fundamental importancia para la economía, en la medida que permite captar las relaciones entre los diferentes subsistemas que conforman la cadena de valor e introducir mejoras que se expresan en mayores niveles de eficiencia y reducción de costos para las empresas. La integración del transporte con otros servicios permite prestar un mejor servicio al cliente, ya sea por una mejora en la calidad del servicio prestado o porque provoca una baja de los costos de los productos a entregar.

De esta manera, el aumento de la eficiencia del sector transporte y logística en el país tiene un doble impacto. Por un lado, mejora la competitividad de los sectores productivos de bienes y con ellos las posibilidades de acceso de la producción nacional a los mercados externos. Por otro, al elevar la competitividad del propio sector, favorece las ventas de estos servicios en el país y sus exportaciones en la región y el mundo, promoviendo el posicionamiento de Uruguay como centro logístico regional e internacional.

En 2000, el producto generado por el sector Transporte y Almacenamiento se situó en U\$S 1.302 millones y su participación relativa en el PBI se elevó de 5,1% a 6,5% de 1988 a 2000. Los subsectores que ganaron importancia relativa son el transporte por agua y los servicios conexos y almacenamiento, en tanto que el transporte automotor de pasajeros y de carga por carretera perdió importancia. Por su parte, el transporte ferroviario y el aéreo se mantienen relativamente constantes.

La cuantificación económica de los agentes que componen el sector de transporte de carga se sintetiza en el siguiente cuadro:

Agente	No. empresas	Personal ocupado	Valor agregado (U\$S miles)	Facturación (U\$S miles)
Transporte	3.426	28.501	366.933	738.000
Operadores	430	5.704	148.372	197.000
Almacenaje	236	2.779	46.201	72.000
Total	4.092	36.984	561.506	1.008.000

Fuente: Uruguay XXI, 1999.

En una encuesta Delphi realizada a principios de esta década a expertos del área, se detectaron las siguientes debilidades:

- El sector se presenta como modos diversos de transporte y servicios y no como un sistema integrado. Ello determina la necesidad de establecer ámbitos de análisis y resolución de problemas bajo una visión global.
- Los temas relacionados con la gestión (52%), incluyendo la eficiencia de las operaciones, las modalidades de organización y administración de las actividades y la configuración institucional de partes del sector, son percibidos como los de mayor importancia y posibilidad de mejora, con plazos de concreción más cortos que los otros.
- Un 25% de los temas identificados como relevantes para el sector se vincula a problemas de infraestructura asociada a los modos de transporte.

²¹ Fuente: Fossatti, A. y Barú, N. (2003). El sector Transporte y Logística abarca tanto las actividades de transporte de personas, como las de transporte, manipulación, almacenaje y agregado de valor a cargas y tránsito. Aquí se consideran únicamente aquellas referidas al rubro cargas.

- El 23% restante de los temas mencionados se refiere al desarrollo de tecnologías y su aplicación. Se señaló la existencia de oportunidades para explorar el potencial tecnológico de cada uno de los componentes del sector, en estudios enfocados y especializados para cada uno de los modos de transporte y de las actividades logísticas.
- El grado de sindicalización y la falta de flexibilidad de la fuerza laboral es percibido como un obstáculo significativo para el desarrollo del sector. En grado menor, aparecen limitantes de origen comercial, de costo y de requerimientos medioambientales, así como factores de tipo institucional.
- Las acciones que el estudio de prospectiva identificó como fundamentales para lograr la creación de ventajas competitivas en la comercialización de productos y servicios comprenden las siguientes, algunas de las cuales están en curso:
 - -implementar un Sistema Nacional Integrado de Transporte (creación de una red de medios y modos de transporte que funcione, a nivel del país, en forma coherente e integrada con la región y el mundo) y crear una Unidad Coordinadora de dicho sistema.
 - en materia de infraestructura: i) consolidar los ejes viales norte-sur (carreteros y ferroviarios), integrando efectivamente al Puerto de Montevideo con la región; ii) avanzar en el proceso de reforma de este puerto y del sistema portuario nacional; iii) completar las obras del aeropuerto nacional, previendo mayor capacidad operativa y de cargas; iv) ampliar sistemas de concesiones viales; etc.
 - promover diferentes normas y unificar trámites y tributos para dinamizar la eficiencia y reducir los costos de servicios a la región y el mundo.
 - apoyar programas y proyectos de investigación y adopción de tecnologías, vinculadas a: i) energías alternativas para el transporte (eléctrica para transporte colectivo; gas natural y licuado para transporte vehicular; comustribles alternativos de fuentes limpias y renovables; ii) modelos de logística ágil; iii) desarrollo de modelos supply chain; iv) materiales y métodos de construcción y mantenimiento del sistema carretero.
 - a nivel de tráfico, desarrollar o promover: i) tecnologías de información y comunicación (TIC) para la mejora y el control de la gestión; ii) sistemas unificados de planificación y control de tráfico; iii) medidas de seguridad y prevención.
- Con respecto a la **investigación y tecnología**, el estudio de prospectiva concluyó que:
 - el sector académico tiene un importante rol en términos de desarrollos académicos y tecnológicos tangibles que sean aplicables a la realidad empresarial uruguaya.
 - el mayor grado de responsabilidad respecto del desarrollo, adquisición y aplicación de tecnologías en las actividades del sector, corresponde a las empresas privadas que lo integran.

En el campo de la formación de recursos humanos, se considera necesario generar capacidades para fortalecer el enfoque sistémico del área de transporte y logística. Para ello se debería orientar los esfuerzos a la capacitación académica a nivel superior en transporte y logística, apuntando a la creación de un núcleo de excelencia. Debe darse prioridad a la creación de mecanismos para fortalecer la formación de técnicos de nivel terciario y para ofrecer postgrados en el país. Ello implica, entre otros, el apoyo a propuestas estructuradas de formación local a nivel de posgrados en: ingeniería de transportes (transporte y logística), ingeniería de obras viales (infraestructura) e ingeniería de tránsito.

III.5.2 INTERRELACIONES ENTRE DEMANDAS Y OFERTAS

Papel en escenarios de MP y LP	Demandas / necesidades	Oferta / mecanismos	Oferta / instituciones
---------------------------------------	-------------------------------	----------------------------	-------------------------------

<p>Servicio que se ha vuelto imprescindible para el desarrollo del comercio nacional e internacional</p> <p>Inserción competitiva de Uruguay como proveedor de servicios en la región y el mundo.</p>	<p>Prácticamente todos los sectores productores de bienes y servicios del país son potenciales demandantes (y beneficiarios) de mejoras en el sistema de transporte y logística.</p>	<p>Fortalecimiento institucional</p> <p>Investigación tecnológica (alianzas público-privadas)</p> <p>Talleres de coordinación (integración de los sectores académico, gubernamental y empresarial)</p> <p>Otros</p>	<p>MTOP, Min. de Defensa, ANP, AFE, CARP, CARY, Hidrovía</p> <p>Intendencias Municipales</p> <p>Asociaciones privadas: CIU, Cámara de Comercio, Asociación Nacional Transportistas, As. Despachantes Aduana y otras.</p>
---	--	---	--

III.6 CIENCIAS DE LA VIDA

Las ciencias de la vida comprenden un área de conocimiento que, concebida en sentido amplio, alcanza diversos sectores de la economía: el sector de atención de la salud humana y animal, el sector de investigación público y privado en biología y salud, el sector agropecuario y el sector industrial de producción de medicamentos.

La importancia económica y social de las ciencias de la vida, como conocimiento transversal, se debe a las posibilidades de ser vehículo de convergencias tecnológicas amplias. La convergencia es provista por una dirección de transformación tecnológica asociada a una determinada familia de principios científicos, lo que ocurre, claramente, en el caso de las biotecnologías.²² Dentro de la “familia de principios científicos” que caracterizan a las ciencias de la vida, coexisten actividades productivas diversas. Esto permite reconocer diferentes subsectores productivos en los que operan transversalmente las ciencias de la vida: un sector industrial altamente intensivo en el uso de los principios científicos, un sector agropecuario y un sector asociado a la provisión de servicios de salud y medioambientales.

En Uruguay, el entramado institucional de generación y utilización de conocimientos en aspectos relacionados con las ciencias de la vida presenta características diferentes según se analice el sector agropecuario o el sector de servicios de salud. El primero es sin duda el más denso de los observables a nivel nacional. En materia de I+D pública se destacan tres tipos de arreglos institucionales: los asociados al Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca-MGAP; los que tienen una fuerte influencia de los productores agropecuarios en su orientación (Secretariado Uruguayo de la Lana-SUL, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias-INIA) y, finalmente, los pertenecientes al sector de educación superior (principalmente la Universidad de la República-UDELAR y, dentro de ella, las Facultades de Agronomía y Veterinaria). En cuanto al sector de la salud, las instituciones dedicadas a la investigación en el área de ciencias médicas y de la salud se encuentran muy concentradas en el sector académico (la UDELAR, fundamentalmente las facultades de Medicina y Ciencias).

En lo que refiere a la actividad productiva de las ciencias de la vida, resulta muy difícil determinar el peso económico de dichas actividades por separado de las actividades productivas propiamente dichas. Esas actividades están muy relacionadas con la biotecnología y comprenden en Uruguay la fabricación de inoculantes, la micropropagación vegetal, el mejoramiento genético animal y los servicios veterinarios y médicos. Los usuarios nacionales de esos bienes y servicios que incorporan biotecnología pertenecen tanto al sector primario, secundario como terciario: son, entre otros, productores ganaderos y lecheros, productores hortícola, viveros, forestales, cítrícolos, frigoríficos, curtiembres, laneras, comercializadoras de semillas, hospitales y mutualistas.

Si se considera sólo el sector de ciencias de la vida que abarca a las entidades de atención de la salud, I+D y la industria farmacéutica, se aprecia que estas actividades alcanzan un Valor Bruto de Producción (VBP) de 1.450 millones de dólares al año y ocupa 48 mil trabajadores entre técnicos, profesionales, científicos y personal de apoyo.²³ Una elevada proporción de esta cifra corresponde a los servicios de prestación de salud que, estrictamente, no forman parte del sector de ciencias de la vida como cuerpo de conocimientos “transversal” que se presenta en este apartado. Si se considera la producción de medicamentos y la actividad científica desarrollada en centros de investigación, el VBP del sector alcanza los 210 millones de dólares anuales y ocupa alrededor de 2500 personas.

²² Arocena, R y Sutz, J. (2003).

²³ MIEM (2004).

III.6.1 RECURSOS EN CTI EN EL SECTOR DE LA SALUD HUMANA (PÚBLICA Y PRIVADA)

En la modernización del sistema de salud ha predominado una visión de innovación incorporada en bienes de capital y centrada en un modelo de atención curativa. El modelo de atención que predomina enfatiza las acciones de recuperación de la salud sobre las acciones preventivas. Este tipo de asistencia demanda alta tecnología diagnóstica y terapéutica, no adaptándose a la situación epidemiológica del país que, a pesar de ser satisfactoria, muestra un relativo estancamiento en sus indicadores. Por su parte, el sistema de retribuciones basado en el acto médico ha incentivado un mayor uso de actos médicos especializados.

La adquisición de tecnología y equipamiento (junto a políticas de marketing) ha sido utilizada para captar afiliados, aprovechando la asimetría de información que existe entre el médico y el paciente.

Las patologías cuyo tratamiento implican la utilización de medicina altamente especializada y costosa son cubiertas por el Fondo Nacional de Recursos (FNR)²⁴. Este seguro cubre a toda la población y es financiado por los diversos agentes que participan en el sector. El gasto en medicina especializada aumentó sostenidamente desde principios de los ochenta y en 1996 representó el 0,6% del PBI del país y un 6% del gasto total en salud de Uruguay.

Respecto a los recursos humanos, el número de médicos²⁵ del país por habitante es comparativamente alto en la región y resulta excesivo para el modelo asistencial predominante. Este hecho afecta directamente al sistema mutual, dado que se ha tendido al multiempleo médico para evitar la desocupación. El multiempleo afecta al médico en su capacidad potencial de brindar servicios de mejor calidad, distorsiona la relación médico-paciente, genera mayores costos por el traslado continuo, etc. A su vez, se observa una importante concentración de médicos activos en la Capital y una fuerte tendencia a la superespecialización.

La I+D en temas del área de la salud se realiza fundamentalmente en dos instituciones públicas: la Facultad de Medicina (FM) de la UDELAR y el Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable (IIBCE) dependiente del Ministerio de Educación y Cultura.

En la FM se cumplen actividades en materias básicas (anatomía, histología, biología celular, fisiología, etc.), patología, farmacología, tecnología médica y medicina clínica. Desde el retorno de la democracia en 1985 se han logrado avances sustanciales en la capacidad de investigación científica de la FM, particularmente en las áreas básicas. A pesar del escaso presupuesto, se ha creado una serie de laboratorios (bioquímica, biología celular, neurofisiología e inmunología). Los laboratorios (nuevos y más antiguos) que cuentan con modernos equipamientos y recursos para funcionar dependen fundamentalmente de recursos que no provienen del presupuesto de la UDELAR. En comparación con otros países de la región y del mundo la capacidad de investigación de la FM es todavía incipiente.

El IIBCE consta de 12 Divisiones cuyas principales especialidades se ubican en dos grandes áreas: Biología Molecular/Genética/Microbiología y Neurobiología. El Instituto tiene un muy bajo presupuesto y en descenso los últimos años, aunque posee un buen equipamiento, la mayor parte del cual ha sido obtenido a través de donaciones de agencias internacionales o a través del PCT (préstamo BID-CONICYT), firmado en 1992 por el gobierno para el mejoramiento de la Ciencia y la Tecnología. En el área de la neurobiología el IIBCE posee el 70% del potencial disponible en el país y tiene algunas ventajas comparativas con respecto a los países vecinos.

Por otra parte, la privada Universidad Católica Dámaso Antonio Larrañaga (UCUDAL) y el Instituto Universitario Centro Latinoamericano de Economía Humana (CLAEH) poseen postgrados de Gestión de Servicios de Salud. En la Facultad de Medicina de la UDELAR existe también una escuela universitaria de Tecnología Médica y otra de Enfermería.

Asimismo, existen programas de apoyo a la investigación en ciencias básicas en los que se forman investigadores vinculados al área de la salud: el PEDECIBA (opción química y biología) y el Programa para la Investigación Biomédica (PROINBO).

Cuadro -Recursos Humanos en programas relevantes para la investigación en salud			
	Investigadores	Maestrandos	Doctorandos
PROINBIO	87	52	12
PEDECIBA Biología	120	13	35

²⁴ El FNR financia intervenciones de cirugía cardíaca, implantación de marcapasos, prótesis de cadera, hemodiálisis crónica, trasplantes renales, tratamiento de quemados graves, hemodinamia, angioplastia coronaria, diálisis peritoneal crónica, prótesis de rodilla y litotricia.

²⁵ La Facultad de Medicina es la única institución encargada de la formación de médicos (a nivel de grado y post-grad).

PEDECIBA- Química	85	17	25
Total	292	82	72
Fuente: Radi, R. (2003)			

En lo que respecta a la innovación tecnológica, ésta se realiza fundamentalmente mediante la incorporación de bienes de capital, alcanzando alrededor del 5% del gasto total por año. El gasto en el sector salud equivale a aproximadamente el 10% del PBI del país. De este total el 75% se realiza en el sector privado y el restante en el sector público.

Gastos de salud en Uruguay (millones de pesos de constantes de 1998)						
	1994	1995	1997	1998	1999	2000
MSP	410	383	291	403	405	332
ASSE	3.581	3.224	2.806	2.840	3.030	3.125
MDN	441	402	534	478	513	553
MI	338	274	368	390	379	384
HOSPITAL CLÍNICAS	353	339	320	308	329	287
COMISIONES HONORARIAS	123	108	85	80	77	74
EMPRESAS PUBLICAS	890	899	1.121	1.138	1.029	997
IMM	87	87	71	82	78	76
FNR	1.246	1.269	1.426	1.561	1.615	1.664
IAMCS	10.472	10.686	9.181	9.588	10.232	10.191
Resto privado	4.079	3.859	6.993	7.130	5.811	5.764
Total	22.025	21.535	23.200	24.002	23.503	23.452
GASTOS ASSE (miles de \$uruguayos)			1999	2000		
Remuneraciones			1.131	1.164		
Medicamentos/MMQ			785	775		
Oxígeno			59	60		
Otros suministros			107	150		
Patronato			73	78		
Servicios no personales			605	711		
Comisiones de apoyo			412	466		
Inversiones			66	80		
Total			3.240	3.487		

Una propuesta reciente para fomentar la I+D en salud: Programa para la Investigación Biomédica PRO.IN.BIO

- Comienza en 2000 en el marco de Facultad de Medicina - Fundación Manuel Pérez
- Busca un cambio técnico y cultural en la formación médica académica y profesional
- Crea las maestrías y doctorados en Ciencias Médicas
- Tiene actualmente 64 médicos desarrollando tesis en distintas áreas de las ciencias médicas
- Proyectos de integración clínico-básica
- Otras Facultades se han acercado al programa y/o pretenden adaptarlo para sus necesidades

Propuesta de creación del Fondo Nacional para la Investigación Biomédica

La generación de protocolos de investigación en el área salud instaure modelos de atención, permite racionalizar el funcionamiento del sistema y se transforma, a la vez, en una herramienta para evaluar el impacto del equipo/sistema de salud sobre los aspectos asistenciales y económicos

El aprovechamiento de las potencialidades intrínsecas del área y los recursos humanos existentes ofrecen la posibilidad de desarrollar procedimientos y tecnologías médicas y farmacológicas de alto impacto social y valor agregado:

- Fomentar la investigación y desarrollo en el área salud y generar recursos humanos altamente capacitados
- Integrar y potenciar las capacidades nacionales en I+D para mejorar el desempeño e impacto del área salud en su conjunto
- Apoyar el desarrollo de procedimientos, tecnologías y productos relevantes al área salud de impacto social y/o económico
- Impulsar la generación de Centros de referencia regionales e internacionales en áreas biomédicas

Fuente: Radi, R., *op. cit.*

Interrelaciones entre demanda y oferta en el sector de atención a la salud humana

Papel en escenarios de MP y LP	Demandas / necesidades	Oferta / mecanismos	Oferta / instituciones
Impacto en la mejora en la satisfacción de la necesidades básicas de la población	Aumento del gasto dedicado a investigación	Organización de la atención en base a un sistema nacional de salud	UDELAR Programas de Investigación
Mejora de las condiciones de empleo en el sector		Creación de fondos de investigación	IIBCE Sistema de Salud Mutual MSP

III.6.2 INDUSTRIA FARMACÉUTICA

Las especialidades farmacéuticas pueden clasificarse en cuatro grandes grupos:

- *Medicamentos originales o innovadores:* medicamentos registrados y comercializados por un laboratorio innovador, el cual realizó los esfuerzos de I+D necesarios para su obtención. En la actualidad se encuentran amparados por patentes, las cuales otorgan a los laboratorios, el monopolio de su comercialización, durante el tiempo de vigencia de las mismas.
- *Licencias:* medicamentos originales, que si bien son fabricados por laboratorios distintos de aquellos que poseen la patente, lo hacen bajo una licencia de éstos.
- *Copias o similares:* medicamentos originales, fabricados y comercializados por laboratorios distintos de aquellos que lo descubrieron y realizaron la comercialización inicial, cuando la patente no existe o ya expiró. En estos productos, no se ha probado la bioequivalencia con el medicamento original.
- *Medicamentos genéricos:* son especialidades con la misma forma farmacéutica e igual composición cualitativa o cuantitativa en sustancias medicinales que otra especialidad de referencia, contando esta última, con un perfil de eficacia y seguridad establecido por su continuo uso clínico. Es decir, que son medicamentos bioequivalentes de un medicamento cuya patente ya ha expirado.

Es preciso señalar que los medicamentos genéricos abarcan un alto porcentaje de la oferta mundial de medicamentos, y debido a que los costos de I+D resultan menores, pueden ser comercializados en el mercado a un menor precio que los de referencia. A su vez, ha sido la producción de genéricos la que ha impulsado el crecimiento

del sector a nivel mundial, ya que la industria farmacéutica ha sufrido, desde la década de los sesenta, una caída en el ritmo innovador.

Identificación de la oferta

El sector a nivel nacional se compone de 83 laboratorios aproximadamente²⁶. El VBP total del sector, alcanza aproximadamente los 200 millones de dólares promedio anuales, representando cerca de un 3% del PBI nacional. Esta producción representa el 60% de la oferta en el mercado interno. La importación de medicamentos, que completa la oferta interna, se realiza principalmente desde países europeos y Estados Unidos. La carencia de un mercado desarrollado de químicos básicos deriva en una fuerte utilización de materias primas importadas (87%) y, por consiguiente, acentúa la dependencia del exterior en los laboratorios nacionales.

El sector farmacéutico emplea cerca de 2.000 trabajadores en nuestro país, que se caracterizan por su alto nivel educativo comparado al resto de la industria (mientras que, en promedio, la industria nacional alcanza los 8,9 años de escolaridad, en la farmacéutica el promedio es de 12,3 años). El nivel de calificación del sector se vincula a las remuneraciones ampliamente superiores que se verifican en el mismo, respecto de otros sectores industriales (la remuneración promedio es mayor al doble de la remuneración promedio para la industria agregada).

Según los datos de la encuesta de innovación (EAE-2001), la industria de producción de medicamentos para la salud humana y animal alcanza a un 6% del total de empresas industriales, y un 11% del gasto en I+D de la industria manufacturera. El gasto en I+D de esta rama para el año 2000 fue de aproximadamente 2,4 millones de dólares.

Características de los laboratorios que operan en Uruguay		
Laboratorios que cuentan con plantas industriales en el país, muchos de ellos con representaciones de empresas internacionales	Laboratorios que cuentan únicamente con representaciones de laboratorios regionales y suplen el mercado a través de importaciones	Filiales de multinacionales instaladas en el país, que no producen y sólo importan
50% del total	50% del total	
Antes de la entrada en vigencia de la Ley de Patentes (para la farmacéutica fue a partir de 2001) la mayor parte de los laboratorios copiaba medicamentos desarrollados en el exterior; en los últimos años se observa en los laboratorios con planta en el país una tendencia creciente a producir genéricos, lo que necesariamente los lleva a realizar más actividades de I+D, principalmente las de desarrollo experimental (para la bioequivalencia).		Aplican en el mercado local los desarrollos realizados en los centros mundiales
Fuente: MIEM (2004)e informantes calificados		

Esta estructura es el resultado de la evolución del sector durante las últimas décadas. La industria farmacéutica de la región surge en el marco del proceso de sustitución de importaciones, con la participación temprana de laboratorios de países desarrollados. La oferta se compuso, desde sus inicios, por una amplia participación de filiales que importaban los principios activos desde sus casas matrices y una reducida participación de empresas locales que funcionaban sobre la base de materias primas importadas.

Hacia fines de los años ochenta y mediados de la década de los noventa, la situación macroeconómica determinó un cambio en la estrategia de las empresas transnacionales. La creciente apertura de los mercados y la necesidad de inversiones en tecnología, sumado al reducido mercado local, llevó a la relocalización de las plantas productivas a nivel regional. Las empresas transnacionales cerraron sus plantas de producción en el mercado local, pasando a convertirse exclusivamente en filiales importadoras de los mercados vecinos (Argentina y Brasil).

Gran parte de las instalaciones abandonadas fueron adquiridas por laboratorios nacionales, lo cual permitió ampliar su presencia tanto a nivel interno como internacional. El proceso fue acompañado de una importante inversión en “tecnología de punta”, de modo de mejorar su participación en el mercado. No obstante, los montos de inversión se han reducido significativamente en los últimos 6 años.

²⁶ Los laboratorios se organizan en dos asociaciones: Asociación de Laboratorios Nacionales (A.L.N.) la cual agrupa a aquellos laboratorios nacionales o binacionales, y la Cámara de Especialidades Farmacéuticas y Afines (C.E.F.A.), que nuclea a las empresas de carácter multinacional.

Identificación de la demanda

Un aspecto relevante de nuestro país es la presencia de un elevado nivel de consumo de medicamentos, habiendo alcanzado valores cercanos a los 346 millones de dólares en ventas en 1999. La producción nacional, encuentra, por tanto, su principal destino en el mercado local. Los canales de salida de la producción del sector farmacéutico se dividen en cuatro: farmacias, mutualistas, droguerías y gobierno, siendo las droguerías y mutualistas las que acumulan más del 60% de la demanda.

La evolución de los precios de los medicamentos se encuentra marcada por dos aspectos fundamentales. En primer lugar, la concentración de demanda por parte de mutualistas permite obtener a las mismas a precios sensiblemente menores que el resto de los canales. En segundo lugar, existe una importante diferenciación de precios entre productos importados y medicamentos elaborados en las plantas nacionales, fenómeno acentuado por la falta de legislación de patente de productos hasta el año 2001.

Las exportaciones del sector se encuentran en el orden del 12% de la producción total del mismo, reflejando la clara orientación de las empresas hacia el mercado interno. Los principales destinos de exportación de medicamentos son los países de la región, y los montos exportados son marginales a nivel de la economía en su conjunto.

Una propuesta de desarrollo estratégico

El estudio realizado por la Comisión Social Consultiva de la UDELAR²⁷ identifica cuatro nichos de mercado para la industria farmacéutica uruguaya: fitoterápicos, genéricos, nutracéuticos y dispositivos para diagnósticos. Se detallan a continuación las fortalezas, oportunidades, obstáculos y debilidades de los dos primeros.

Fitoterápicos	
Fortalezas / oportunidades	Obstáculos / debilidades
Demanda creciente por tratamientos poco agresivos	Ausencia o insuficiencia de regulación legal y armonización a nivel internacional
Interés en países desarrollados por productos de fitoterapia	Insuficiente investigación en la materia
Existencia de mecanismos de control de calidad	Revisión de la formación en estudios de Farmacia y Salud
Incremento de la investigación química, farmacológica y clínica sobre plantas medicinales	
Incremento de la relevancia del uso de plantas medicinales en la agenda de atención primaria a la salud en AL.	
Genéricos	
Fortalezas / oportunidades	Obstáculos / debilidades
Fortaleza de la oferta de investigación nacional para un producto que no requiere I+D propiamente dicho sino procesos de adaptación y validación.	La ley de patentes de 2001 restringió la posibilidad de copia
A partir de la ley de patentes, existe un nuevo estímulo para la investigación por un lado, y para la producción especializada en genéricos libre de patentes	La industria brasileña, más avanzada tecnológicamente y con recursos de escala mucho mayores, puede barrer la producción nacional
	Se requiere de laboratorios especializados para desarrollar las técnicas de control necesarias para la producción de genéricos a gran escala, así como ampliar la capacidad de producción para proveer el mercado regional
	La industria nacional es muy fragmentada en pequeñas empresas que no están aún adaptadas a las nuevas condiciones del comercio internacional y regional y que compiten entre sí y con las transnacionales por el pequeño pero apetecible mercado nacional evaluado en el año 2001 en 350 millones de dólares. Los laboratorios nacionales no han logrado organizarse de forma asociativa para salir a colocar sus productos en mercados regionales que representan un potencial muy superior al uruguayo.

²⁷ Bittencourt, G. (2004).

Interrelaciones entre demanda y oferta

Papel en escenarios de MP y LP	Demandas / necesidades	Oferta / mecanismos	Oferta / instituciones
Aumento del valor agregado de las exportaciones	Identificación de nichos de mercado concretos y diseño de política comercial	Difusión masiva de los recursos de investigación en el área dentro de los diferentes sectores de producción	Polo Tecnológico de Pando – FQ (UR)
Inserción regional de la industria farmacéutica, en integración a cadenas de valor	Procesos de certificación y equivalencia para medicamentos	Creación de redes de apoyo tecnológico y centros de ensayos	Asociación de Laboratorios Nacionales

III.6.3 INGENIERÍA BIOMÉDICA EN URUGUAY²⁸

La ingeniería biomédica es un campo disciplinario de investigación que aplica principios eléctricos, mecánicos, químicos, ópticos y demás principios de ingeniería para entender, modificar o controlar sistemas tanto humanos como animales, así como diseñar y desarrollar productos que puedan monitorear funciones fisiológicas y asistir en el tratamiento y diagnóstico de pacientes.

En el Uruguay se pueden identificar cinco empresas dedicadas a diferentes actividades de ingeniería biomédica, tales como la construcción de dispositivos electrónicos, el equipamiento de uso en centros de terapia intensiva y la fabricación de implantes traumatológicos.

A su vez, en el ámbito universitario existen grupos de investigación de alto nivel, con capacidad de generación de conocimientos aplicables a la ingeniería biomédica, entre los que se destacan: el Grupo de Microelectrónica de la Facultad de Ingeniería y el Núcleo de Ingeniería Biomédica. Este último es un espacio de I+D exclusivamente dedicado a la ingeniería biomédica, construido entre las Facultades de Medicina e Ingeniería. En él se desarrollan actividades de investigación de alto nivel y de formación de recursos humanos en el área. Al mismo tiempo intenta servir de laboratorio para el desarrollo de proyectos innovadores que podrían actuar como base para la conformación de nuevos emprendimientos privados.

La existencia de empresas y de equipos de investigación especializados ha sido caracterizado como un “arreglo cognitivo” en el sentido que existe un grupo de empresas ligadas a centros de investigación con un fluido intercambio de conocimientos pero que no opera como un arreglo productivo o *cluster*, ante la carencia de apoyos para el desarrollo de pequeñas empresas especializadas.

Las capacidades existentes son el resultado de esfuerzos desde el ámbito privado y desde el ámbito público. Los niveles de inversión involucrados en los desarrollos son muy exigüos: se puede estimar el monto de la inversión pública en el desarrollo de la Ingeniería Biomédica en el Uruguay en una cifra cercana a los US\$ 600.000 a lo largo de varios años. Esta inversión incluye la efectuada por la UDELAR y el CONICYT en materia de financiamiento de proyectos, becas de estudio en el exterior, invitación a profesores, realización de pasantías en centros de excelencia y complementos salariales tendientes a consolidar los equipos de trabajo.

No obstante, no existen apoyos específicos para el desarrollo empresarial del sector que permita la orientación estratégica de este sector.

²⁸ Extraído de: Mujica, Alejandra (2003)..

Electrónica	
Fortalezas / oportunidades Consolidación de productos en el mercado externo a través de la obtención de certificaciones y de alianzas estratégicas La asociación entre empresa y grupo de investigación ha permitido obtener apoyos a través del PDT	Obstáculos / debilidades Dificultad en lo referente a los procesos de certificación. Debilidad de la empresa en el área de marketing.
Núcleo de investigación en Ingeniería Biomédica	
Fortalezas / oportunidades Ubicación interinstitucional posibilita la recepción de demandas Concentración de las capacidades de investigación en un centro con orientación específica	Obstáculos / debilidades Falta de masa crítica en el área Barrera cultural en la cual se privilegia la marca y el prestigio de los equipos extranjeros Falta de políticas que brinden capital de riesgo para la conformación de nuevas empresas de base tecnológica por parte de los ingenieros formados en el área Carencia de políticas científicas, tecnológicas y de innovación a nivel nacional

Interrelaciones entre demanda y oferta en ingeniería biomédica

Papel en escenarios de MP y LP	Demandas / necesidades	Oferta / mecanismos	Oferta / instituciones
Desarrollo de un sector dinámico con posibilidades de crecimiento. Fuente de empleo para recursos humanos altamente calificados.	Identificación de nichos de mercado y diseño de política comercial. Mecanismos de compras públicas que favorezcan la producción nacional. Estímulos a la formación empresarial y científica.	Procesos de certificación. Mecanismos de Promoción en mercados externos.	Hospital de Clínicas Facultad de Medicina Facultad de Ingeniería Fondo Nacional de Recursos

III.6.4 BIOTECNOLOGÍA EN URUGUAY

*Identificación de la oferta de biotecnología en Uruguay*²⁹

Se distinguen tres áreas en las empresas biotecnológicas y entidades: biotecnología vegetal, mejoramiento genético animal, y servicios y productos veterinarios y médicos.

Biotecnología vegetal

Las empresas y entidades que se dedican a la biotecnología vegetal se encuentran en el INIA, la UDELAR, el IIBCE, el MGAP y ocho empresas privadas (fabrican inoculantes y realizan micropropagación vegetal). También participan el Instituto Nacional de Semillas (INASE) y la Facultad de Química.

En la producción de inoculantes se destaca un módulo de articulación funcional entre las empresas privadas, el MGAP, la UDELAR y el INIA. En él cada sector juega un papel esencial para lograr el objetivo de impulsar la efectiva aplicación de la tecnología al máximo de su potencial. La UDELAR (Facultad de Agronomía e Ingeniería) realiza investigación básica y aplicada sobre inoculantes y también el Laboratorio de Ecología Microbiana del IIBCE; el MGAP (Laboratorio de Microbiología de Suelos y Control de Inoculantes) diseña los desarrollos tecnológicos, difunde la tecnología y realiza la posterior certificación de calidad; finalmente el INIA valida la tecnología en sus campos experimentales. Las tres empresas industriales de inoculantes deben desarrollar los

²⁹ IECON (UDELAR), documentos internos de trabajo (2004).

productos derivados de esas tecnologías y someterse posteriormente a los controles de calidad realizados por el MGAP.

La demanda de material de propagación vegetal de alta calidad genético-sanitaria impulsó el surgimiento de varias empresas del sector privado, capaces de producir dicho material mediante técnicas de saneamiento y micropropagación in vitro. Se detectaron cinco empresas que han desarrollado casi exclusivamente las técnicas de micropropagación en materiales de propagación agámica: papa, frutilla, ajo y frutales. La investigación se centra en las Facultades de Agronomía, Química y Ciencias de la UDELAR, el INIA y el IIBCE.

Mejoramiento genético animal

Las actividades se encuentran centralizadas en la Facultad de Veterinaria, el Instituto Rubino (DILAVE) del MGAP y nueve empresas privadas (productores agropecuarios y empresas de servicios de venta de genética animal). También participan el INIA, el SUL, la Asociación Rural de Uruguay (ARU) y el Instituto de Mejoramiento Lechero.

Productos animales y medicina humana

En esta área se detectaron doce empresas. Las entidades que lideran estos emprendimientos son las Facultades de Medicina, Química y Ciencias a través de sus Cátedras e Institutos Especializados y el IIBCE. En medicina humana se han constatado importantes avances en las áreas de diagnóstico molecular y producción de reactivos de diagnóstico de enfermedades. Existen interesantes desarrollos en el área farmacéutica con empresas privadas que utilizan el mecanismo de convenios con la UDELAR para la elaboración de productos biotecnológicos de alto valor agregado. También participan laboratorios especializados del Ministerio de Salud Pública (MSP).

Por otro lado, durante los años noventa se obtuvieron notorios avances como producto del esfuerzo de los investigadores, entidades y en algunos casos de empresas privadas, instalándose equipos de última generación para aplicar en áreas emergentes de la biotecnología moderna. En los últimos años se han instalado cinco secuenciadores automáticos: tres dedicados al área médica (Banco de Órganos y Tejidos, Mutualista La Española y Policía Técnica), fundamentalmente dedicados al diagnóstico de enfermedades y uso de marcadores moleculares; un secuenciador en la Facultad de Ciencias para el análisis genómico, que ofrece servicios a la comunidad científica; y el primer secuenciador en el área agropecuaria en la Unidad de Biotecnología de INIA³⁰.

*Las principales fuentes de financiamiento de la biotecnología*³¹

Las modalidades de financiamiento para la I+D recién se comenzaron a gestar a finales de los años ochenta, consolidándose en esta última década. Las principales vías corresponden a la UDELAR en el sector académico, al MGAP en lo referente a la aplicación de la biotecnología en el sector agropecuario, y al IIBCE (MEC), Facultad de Medicina, Facultad de Química, MSP e Institutos Especializados en el caso de biotecnología para el área de médica. En el caso de biotecnologías aplicadas a la industria y el ambiente, las principales vías de ejecución se han dado en las Facultades de Ingeniería y de Química a través de sus institutos especializados.

El Estado ha participado, últimamente de manera significativa, a través de fondos de préstamos internacionales (BID y Banco Mundial), que han permitido la construcción y remodelación de varios laboratorios en instituciones públicas y en reparticiones de la UDELAR. Los fondos competitivos más relevantes desde 1990 hasta la fecha provienen de: CSIC (UDELAR), CONICYT, INIA y organizaciones internacionales. En las áreas de medicina también existen fondos a través de la Comisión Honoraria de Lucha contra el Cáncer y otras comisiones que apoyan el proyecto en el área médica. Los apoyos financieros que ha recibido el sector incluyen:

- **CONICYT:** en el año 1999 el CONICYT tenía en ejecución 172 proyectos de investigación científica por un total superior a los trece millones de dólares. Aproximadamente diez millones fueron otorgadas a las áreas tecnológicas, correspondiéndole a las biotecnologías U\$S 2.060.468 (16 % del total). Estos proyectos estaban relacionados con las diferentes aplicaciones de la biotecnología. En la capacitación de recursos humanos se invirtieron en el año 1999 más de cuatro millones de dólares, correspondiéndole a las biotecnologías U\$S 387.609, lo cual significa aproximadamente el 10 % de los fondos.
- **CSIC:** en el año 2000 la CSIC asignó un total de U\$S 2.723.051 para la ejecución de 170 proyectos de investigación, de los cuales 30 correspondieron al área tecnológica, donde las biotecnologías son de gran

³⁰ Es de destacar que actualmente en Brasil se han instalado cerca de un centenar de equipos automáticos de secuenciación, lo que sitúan a Brasil como primera nación en América Latina en el desarrollo de la genómica, seguido por Colombia. Uruguay experimenta un relativo atraso en biotecnología en relación con los países del MERCOSUR y con el resto del mundo en general.

³¹ Fuente: INIA

relevancia. A pesar de los esfuerzos realizados, los fondos brindados por esta comisión sólo cubrieron el 26 por ciento de los proyectos demandantes de financiación. (UDELAR, 2000).

- *FPTA*: es un fondo formado por el 10 % de los recursos del INIA, para ejecutar proyectos de investigación en forma conjunta con otras organizaciones nacionales o internacionales. Los FPTA son para el desarrollo de investigaciones del sector agropecuario no previstos en los planes del instituto (Negro y Grierson, 1999). No se cuenta con la información clasificada para determinar qué parte de estos aportes fueron destinados únicamente al desarrollo de agrobiotecnologías.
- *JICA*: entre los organismos de cooperación internacional que han permitido el desarrollo de la biotecnología agropecuaria en Uruguay, se destaca la participación del Gobierno del Japón a través de su Agencia de Cooperación. La presencia de JICA en el país ha marcado el inicio de la actual Unidad de Biotecnología del INIA. JICA se ha caracterizado por una activa participación en varios proyectos de gran envergadura con INIA en las áreas de frutales, forestales y cítricos, que incluyeron la aplicación de biotecnologías en estos sectores. También ha tenido proyectos con el Instituto Rubino y la Facultad de Veterinaria de la Universidad de la República en el área de biotecnología animal. JICA ha tenido también una generosa cooperación en equipamiento para los laboratorios del IIBCE y Facultad de Medicina.
- *FAO*: A través de sus proyectos de cooperación técnica (TCP), ha permitido el equipamiento y formación de recursos humanos para la ejecución de varios proyectos que implicaron el uso de biotecnologías para el diagnóstico de plagas y la obtención de materiales de propagación libre de patógenos.
- *SAREC*: El Gobierno de Suecia a través de su agencia de cooperación ha apoyado durante más de una década el desarrollo de biotecnologías en el IIBCE, con la formación de varios postgrados y la realización de trabajos en conjunto.
- *Unión Europea*: a través de los fondos INCO, ha promovido la interacción entre laboratorios de Europa y América Latina para la aplicación de diversas biotecnologías aplicadas al sector agropecuario, que van desde la creación de capacidades en ingeniería genética a la utilización de marcadores moleculares y biotecnologías de diagnóstico para patógenos vegetales.
- *FONTAGRO* (Fondo para Tecnología Agropecuaria): su creación, con financiamiento BID, ha permitido la financiación de varios proyectos regionales para el mejoramiento de la calidad de los cultivos, aplicando biotecnologías para la selección asistida con marcadores.
- *PROCISUR*: a través de su Cartera de Proyectos, ha tenido una activa participación en la presentación de proyectos ante organismos de financiamiento.

Es importante destacar la actividad de otros organismos internacionales, que si bien no han financiado proyectos, han participado activamente en la formación de recursos humanos mediante cursos, talleres, pasantías y entrenamientos en biotecnología. Entre éstos se destacan el Centro Internacional de la Papa (CIP), el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), el Centro de Agricultura Tropical (CIAT), la OEA, la Agencia Internacional de Energía Atómica (AIEA), el Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI) y el Centro Argentino Brasileño de Biotecnología (CABBIO), entre otros.

De acuerdo a la consultoría de Barbeito (Barbeito, 1997), el crecimiento del sistema científico tecnológico en Uruguay se ha basado en la modalidad de “financiación por proyectos” por agencias nacionales o internacionales. Estos recursos no sólo se utilizan para la adquisición de equipamiento sino que se usan también para el funcionamiento de los laboratorios. Los fondos extra-presupuestales representan entre el 70 a 80% del presupuesto de funcionamiento de los laboratorios y entre el 30 y 70% del rubro salario de los investigadores (becas de formación y complementos salariales de los investigadores), lo que representa una debilidad del sistema. Esto se torna aún más grave debido a que la cooperación internacional es cada vez más escasa en la medida que Uruguay ha mejorado sus índices económicos ya no es considerado como subdesarrollado.

Infraestructura y equipamiento

Los avances logrados hacia el establecimiento un sistema de generación de biotecnología adaptada a la realidad productiva del país se reflejan en mejoras significativas en la infraestructura de laboratorios y equipamientos de varias instituciones. La Facultad de Ciencias de la UDELAR, el IIBCE, el Instituto Rubino del MGAP, los Laboratorios Biológicos de la DGSA-MGAP y la Unidad de Biotecnología del INIA, cuentan con modernas instalaciones, demostrando el fortalecimiento del sector público y permitiendo la utilización de técnicas de cultivo de tejidos, de biotecnologías de diagnóstico y de técnicas moleculares.

No obstante, Uruguay aún no ha emprendido ninguna iniciativa de envergadura en genómica estructural ni funcional, pero se considera posible que con la capacidad creada recientemente se pueda participar de proyectos en conjunto entre los laboratorios de Uruguay y también en proyectos regionales de envergadura.

El país no cuenta con equipamiento para síntesis de oligonucleótidos y aún no se han incorporado las últimas tecnologías para estudios en genética funcional (microarrays) entre otros.

Uruguay experimenta un relativo atraso en biotecnología en relación con los países del MERCOSUR y con el resto del mundo en general. Sin embargo, es evidente que el desarrollo de la biotecnología sigue siendo una de las prioridades para el país, teniendo en cuenta sus características productivas y exportadoras.

Formación de Recursos Humanos

Existe un importante potencial en recursos humano y el *know how* necesario a nivel de los grupos básicos. Se debería promover el desarrollo de grupos académicos que trabajen en ciencias aplicadas que sean de potencial interés productivo.

En lo que respecta a la formación de los recursos humanos vinculados a la agrobiotecnología, en los últimos diez años se ha incrementado el número de investigadores con títulos de postgrados (maestrías y doctorados), cuya formación ha sido mayoritariamente en el exterior.

La situación respecto a diez años atrás es muy alentadora y ha impulsado la generación de cursos nacionales de postgrados, que han surgido mayoritariamente de la implementación del programa del PEDECIBA y, más recientemente, con una Maestría en Biotecnología en la Facultad de Ciencias. También es de destacar que por primera vez se ha concretado un programa de postgrado en la Facultad de Agronomía, con el apoyo del INRA de Francia, que comprende la formación de profesionales en vitivinicultura e incluye aspectos de biotecnología en la producción de material madre para los viñedos y en los procesos de vinificación.

Problemas en la demanda

La creciente importancia del surgimiento de la biotecnología moderna no se ha visto reflejada en demandas del sector productivo. En realidad correspondería fomentar una demanda para estas nuevas tecnologías, mostrando los beneficios de su aplicación en diferentes sectores: agropecuario, medicina, industria y ambiente.

Empresas nacionales potencialmente biotecnológicas, como las que participan de la industria láctea, no se han caracterizado por realizar I+D en biotecnología, acostumbradas en cambio a importar paquetes tecnológicos y "adaptarlos" a las necesidades locales. No obstante, últimamente la empresa láctea más importante del país (CONAPROLE) tiene una alianza con la Facultad de Química de la UDELAR (en el Polo Tecnológico de Pando) para realizar I+D conjunta en biotecnología aplicada a temas lácteos.

Falta de transferencia al los sectores de aplicación

La falta de vías de transferencia de estas tecnologías desde los laboratorios a los empresarios y al consumidor final genera un círculo cerrado que no permite al sector productivo conocer los beneficios brindados por la misma, con la consiguiente ausencia de demanda, lo que se proyecta en la falta de incentivo para el desarrollo de las propias biotecnologías.

En este aspecto es de destacar el éxito obtenido por el LMSCI que ha logrado establecer un módulo dinámico de articulación funcional entre la industria, el Estado y los productores agropecuarios, donde cada agente juega un papel esencial para lograr el objetivo de impulsar la efectiva aplicación de la tecnología al máximo de su potencial.

El Estado, diseñando los desarrollos tecnológicos que demandan los productores y la industria, difundiendo la tecnología y realizando la certificación de calidad; la industria, comprometiéndose en un proceso productivo y de comercialización dinámico y acompasando los resultados de la investigación nacional, lo cual ha permitido lograr altos niveles de calidad en los inoculantes; y por último los productores agropecuarios, implementando la tecnología en sus predios.

Es imprescindible lograr modelos de articulación entre la investigación y la aplicación para permitir que los desarrollos logrados en los laboratorios lleguen a la escala de producción y satisfagan las demandas existentes en estos rubros. Un ejemplo exitoso ha sido el de Laboratorios Santa Elena S.A., que llevó a cabo proyectos de I+D adecuados a las necesidades productivas del país, específicamente en la problemática de la fiebre aftosa, contribuyendo a la erradicación de la enfermedad.

Otra de las limitantes para el crecimiento de la biotecnología es la falta de información de los técnicos vinculados a los distintos sectores sobre sus posibilidades de aplicación. Se debería realizar un trabajo profundo a todos los niveles de la sociedad para mejorar la percepción pública de la biotecnología, mostrando las oportunidades

y riesgos que la adopción de las nuevas tecnologías puede tener en el desarrollo económico del país y la sociedad en general.

En síntesis:

El siglo XXI comienza con el signo de una revolución en el conocimiento de la vida. A partir de los proyectos genoma y la posibilidad de diseñar la expresión de genes nuevos en organismos definidos, aparecen nuevas capacidades para la producción. Este nuevo conocimiento tiene valor económico. Puede cambiar la producción de bienes y servicios, por lo que se plantean nuevos retos no sólo para la biología, sino para la economía y la sociedad toda. La búsqueda de un nuevo proceso de producción más competitiva, la reducción de componentes de costo, la mejora de la calidad para diferenciar un producto, entre otros, son formas de romper equilibrios, capturar valor y abrir ventanas de oportunidad. La industria farmacéutica, la agricultura, la medicina y la veterinaria comparten ahora una misma caja de herramientas. El desarrollo de tecnologías que pueden ser usadas en cualquier campo de la vida es un elemento dinamizador nuevo que permite que un logro en un campo pueda ser rápidamente traspasado a otro.

Según el *International Food Policy Research Institute (IFPRI)*, que integra la red global de investigación para la agricultura del *Consultive Group on International Agricultural Research (CGIAR)*, para que la biotecnología represente una "biosolución" para el desarrollo en los países pobres, los esfuerzos deben dirigirse a las siguientes cinco áreas:

- Determinar prioridades que determinen los riesgos y beneficios del uso de las mismas en cada país.
- Fijar políticas que beneficien a los países pobres y minimizar los riesgos de la tecnología que los puedan afectar negativamente.
- Establecer un ambiente que facilite el uso seguro de la biotecnología a través del fomento de la inversión, regulación, protección de la propiedad intelectual y políticas científicas adecuadas.
- Ligar activamente a la biotecnología y la información en tecnologías emergentes para que los nuevos descubrimientos en el ámbito internacional puedan aplicarse en tiempo para resolver los problemas de los países.
- Determinar qué tipo de inversiones deben realizar los gobiernos y la comunidad internacional en recursos humanos y financieros, de manera que las biosoluciones a los problemas de seguridad alimentaria alcancen a los necesitados.

El desarrollo de la biotecnología moderna como herramienta para lograr un mayor valor agregado de nuestros productos requiere la conjunción de esfuerzos entre instituciones, involucrando también al sector privado y al público en general, mejorando la percepción pública de la biotecnología en la sociedad. Los desafíos y las posibilidades son importantes, por lo que es necesario tener una respuesta ágil que permita utilizar los descubrimientos científicos y el avance tecnológico en forma rápida, adaptando los mismos a las necesidades de nuestro país.

En el campo de la medicina, la situación es aún más impactante y se espera que en el corto plazo los avances del conocimiento molecular de los procesos biológicos revolucionen los tratamientos de ciertas enfermedades. Por lo tanto es imprescindible fomentar el desarrollo de la biotecnología aplicada a la medicina, incluyendo en este aspecto el desarrollo de nuevas metodologías de diagnóstico, las nuevas generaciones de biofármacos y vacunas, y la aplicación de terapias basadas en las avances biotecnológicos.

En el país existen focos de desarrollo biotecnológico, en las áreas vegetal, animal, medicina y aplicaciones para la industria y el ambiente, que son llevados a cabo por instituciones públicas y empresas privadas. En los últimos diez años se han logrado notorios avances, pero la realidad uruguaya muestra que los polos de desarrollo en biotecnología se encuentran disgregados y aislados, reflejándose en enormes esfuerzos individuales e institucionales a la hora de adquirir financiamiento para poder llevar a cabo sus actividades de I+D.³² No existen políticas claras de desarrollo que permitan el financiamiento perdurable y sostenible de las mismas, debiéndose recurrir a fuentes de financiamiento puntuales y discontinuas que muchas veces limitan la proyección de las investigaciones.

La UNESCO clasifica a los países en cuatro categorías de acuerdo al grado de desarrollo de la biotecnología y a la existencia de políticas nacionales en el tema. Los países de menor grado de desarrollo son aquellos que no tienen

³² Jaffé Carbonell e Infante reafirman este concepto cuando expresan que se debe "...evitar la dispersión y atomización de los recursos y esfuerzos ... Concentrar los esfuerzos en unos muy pocos grupos es la vía adecuada para la creación de la masa crítica necesaria a nivel de las organizaciones indispensable para una investigación y difusión de las tecnologías efectiva y eficiente." (Jaffé Carbonell e Infante, 1996).

Programas Nacionales de Biotecnología, categoría donde lamentablemente se encuentra ubicado el Uruguay.³³ Un Programa de esta naturaleza debería estar apoyado por políticas de gobierno que establezcan un marco legal y económico adecuado para el mantenimiento de una masa crítica científica, imprescindible para lograr el aprovechamiento de la infraestructura creada en los laboratorios. Se debería buscar la forma de lograr la transferencia a los sectores productivos o sociales fomentando la creación de empresas biotecnológicas asociadas, las que deberían contar con un programa de *marketing* y de difusión.

III.7 TURISMO Y ACTIVIDADES RECREATIVAS

III.7.1 CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR

Definición del sector y alcance

El turismo puede definirse como el conjunto de actividades originadas por el desplazamiento temporal y voluntario de personas o grupos de ellas, fuera del lugar de residencia. A su vez, al estar vinculado con un conjunto de actividades que incluyen los servicios prestados por alojamiento, alimentación, comercio y otros (alquiler de viviendas, transporte, esparcimiento, desarrollo de actividades artísticas y culturales, etc.), presenta una estrecha relación con el entramado productivo interno e interconexiones internacionales fluidas.

Es en este sentido que se puede entender como un fenómeno sistemático y complejo vinculado tanto con la gestión pública como con la privada, que constituye un importante factor de desarrollo económico y social, ya que genera oportunidades para el desarrollo de la cultura nacional, condiciones para la protección del medio ambiente e incentiva el proceso inversor.

Evolución reciente: infraestructura, ventas, producto bruto, exportaciones y empleo

El turismo receptivo se refiere a la demanda generada en la economía uruguaya por turistas no residentes y que, debido a su importancia, puede ser comparado con los principales sectores de exportación del país.

Uruguay tiene una buena infraestructura hotelera tanto en Montevideo como en las principales plazas turísticas del país. En la década de los noventa tuvo un importante desarrollo turístico basado en incrementos de la demanda del turismo recreativo –producto, principalmente, de la mejora del ingreso en Argentina– y de otra modalidad denominada turismo ejecutivo, propiciada por el incremento de actividad del país y la región que fomentó las relaciones empresariales y la realización de congresos. En forma adicional, el gobierno dispuso importantes exoneraciones impositivas que alcanzaron las inversiones en hotelería.

En conjunto, los factores anteriores propiciaron que en los últimos años se construyeran hoteles de primer nivel vinculados a las principales cadenas internacionales. En ese período, se destacaron: el segundo edificio del Victoria Plaza (a mediados de los noventa) y su vinculación con la cadena *Radisson* y al grupo *Moon* (a partir de 1999); la construcción del Hotel *Conrad* en Punta del Este (en 1997); la realización del Hotel *Sheraton* en Montevideo (en 1999) y la construcción del Hotel *Madison Resort* en Carmelo (en 1999). Las últimas inversiones de significación en el sector han sido los hoteles de las cadenas *Kempinski* en Colonia y el *Cipriani Knable* en La Barra de Punta del Este. Al cierre de 2003, existían 616 empresas hoteleras que poseían 41.752 plazas, un 50% de las ellas estaban ubicadas en Montevideo (170 establecimientos con 12.476 plazas) y Maldonado-Punta del Este (133 empresas y 11.494 plazas). Otras zonas de desarrollo turístico son Colonia, Salto, Paysandú, Rocha (La Paloma), la Costa de Oro de Canelones, Atlántida y Piriápolis, entre las principales.

Importa destacar que no solamente ha aumentado la cantidad de empresas y plazas en el país sino que, además, la calidad se ha adecuado a un tipo de turista más sofisticado. En la actualidad existen ocho hoteles cinco estrellas, cuatro de ellos ubicados en Maldonado, tres en Montevideo y uno en Salto, los cuales representan cerca de 2000 plazas.

Durante la década de los años noventa, el turismo receptivo aportó un 20% del total de divisas generadas por la exportación de bienes. Si se lo compara con otras actividades exportadoras, puede argumentarse que el turismo se ha constituido en la principal fuente de generación de Valor Agregado Bruto (VAB) y remuneraciones de la economía. La generación de empleo directo o indirecto del turismo es, en promedio, de unos 43.000 puestos de trabajo. Este nivel de empleo total tendió a caer en los últimos años de los noventa y, especialmente, a partir de la crisis argentina de 2001, representando en 2002 un 78% del existente en 1997.³⁴ A su elevada importancia en términos de ocupación,

³³ Sasson, 1993.

³⁴ Armellini e Isabella (2003).

valor agregado y divisas generadas directamente, se le agrega su poder dinamizador de otras actividades, lo que realza su importancia productiva.

El ingreso de turistas al país cayó de 2,26 millones de visitantes en 1996 a 1,51 millones en 2003, lo que representa una merma de 33%. De especial importancia fue la baja en el número de visitantes producida entre 2001 y 2002, cuando pasaron de 2,14 millones a 1,35 millones (-37%) en un fenómeno estrechamente asociado a la crisis en Argentina, la caída en el ingreso de este país y la devaluación de comienzos de 2002.

Montevideo y Punta del Este se ubican en el primer y segundo lugar dentro de los destinos preferidos por los visitantes al país. Este orden de preferencia se ha mantenido en el período 1996-2003, exceptuando el año 1998, cuando Punta del Este fue el destino que recibió mayor número de visitantes.

En cuanto al origen de los visitantes, el turismo receptivo se caracteriza por un predominio de los visitantes provenientes de la región y, fundamentalmente, desde Argentina. En 2003, este origen representó el 57% de los visitantes ingresados al país, lo que pone de manifiesto el gran peso que tiene esta nacionalidad en el total. El repunte del turismo receptivo del último año se explica por la reactivación económica en la región y por el aumento de la competitividad de Uruguay posterior a la devaluación de 2002.

III.7.2 CAPACIDAD DE INCORPORACIÓN DE CONOCIMIENTO

Las condiciones y sus características no posicionan a esta actividad como particularmente intensiva en la incorporación de conocimiento sino que su relevancia, desde el punto de vista del desenvolvimiento económico, radica en su capacidad para la captación de divisas y la creación de puestos de trabajo. De todos modos, sus múltiples eslabonamientos conducen a una consideración amplia de su potencialidad de crecimiento e interacción, lo que abre posibilidades ciertas de incorporación tecnológica en diversas dimensiones: calidad del servicio, transporte de pasajeros y recursos humanos.

III.7.3 LAS INTERRELACIONES ENTRE OFERTA Y DEMANDA

Papel en escenarios de MP y LP	Demandas/necesidades	Oferta/mecanismos	Oferta/instituciones
Consolidación de un sector intensivo en mano de obra y fuerte captador de divisas.	Creación de un sistema nacional virtual de información sobre oferta de alternativas de esparcimiento en el país. Tendría que incluir la difusión de sitios y actividades, datos generales sobre el país y abrir la posibilidad de contratar diversos servicios desde el exterior (alojamiento, paseos, seguros médicos parciales, ingreso a espectáculos, etc.).	Asociaciones estratégicas entre los actores del sector y de la actividad de TIC.	Organizaciones empresariales Ministerio de Turismo
	Mejora de los sistemas de logística para el traslado de pasajeros, con especial énfasis en el transporte marítimo y aéreo, perfeccionando el control en el ingreso de pasajeros y equipaje, así como su adecuado seguimiento y la facilitación de transporte hasta los sitios de interés.	Asociaciones estratégicas entre los actores del sector transporte, de la actividad turística y de las TIC. Mantener una regulación adecuada de los servicios recientemente concedidos a privados y perfilar la acción de los concesionarios del Puerto de Montevideo y el Aeropuerto de Carrasco hacia la incorporación de conocimiento en sus actividades.	Organizaciones empresariales Ministerio de Turismo Ministerio de Transporte y Obras Públicas.
	Mejora de los RRHH que participan directa e indirectamente en la gestión y en la fase operativa de la actividad turística. La especialización en turismo ejecutivo que insinúan ciertos segmentos de la actividad realza el interés en este requerimiento.	Formación de recursos humanos con fluido manejo de las tecnologías de la información.	Escuelas Terciarias Ministerio de Turismo Organizaciones empresariales.

III.8 SECTOR FINANCIERO

III.8.1 CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR

Definición del sector y alcance

El sistema bancario está conformado por todas las instituciones que crean dinero en la economía, esto es, los bancos comerciales, la Autoridad Monetaria, las cooperativas de ahorro y crédito, las casas financieras y las instituciones financieras externas.

Por su parte, el sistema financiero está conformado por las instituciones que, en general, intermedian recursos entre los agentes con capacidad y con necesidad de financiamiento. Está integrado por el sistema bancario más las administradoras de fondos de jubilaciones y pensiones, los fondos de inversión, las compañías de seguros y la bolsa de valores.

Evolución reciente: conformación institucional, negocios e infraestructura

En el caso uruguayo, el sistema financiero corresponde, esencialmente, a la actividad de intermediación bancaria. Luego de la casi desaparición de los fondos de inversión –que habría comenzado con la crisis que experimentaron los mercados emergentes (de Asia y Rusia) desde 1997– y la suerte que corrió el mercado de obligaciones negociables –cuya debilidad fue en ascenso luego del fraude de “Granja Moro”–, las alternativas de intermediación no bancaria prácticamente desaparecieron. El mercado de títulos privados tuvo su golpe de gracia con la quiebra de los bancos Comercial y Montevideo y sus compromisos por concepto de eurobonos. Los otros agentes del sistema –las Administradoras de Fondos de Ahorro Previsional (AFAP) y las compañías de seguros– manejan recursos de baja participación relativa y propios de un mercado todavía “joven”.

Desde los años setenta, y como parte de una estrategia de Política Económica, el sistema bancario uruguayo fue constituyéndose en una plaza financiera regional con carácter de refugio de inversores no residentes –especialmente argentinos– ante las dificultades que experimentaron periódicamente los países vecinos del Cono Sur. La legalización de los depósitos en moneda extranjera en 1972, el secreto bancario e impositivo dispuesto y el respeto a los derechos de propiedad en períodos particularmente críticos (como los primeros años ochenta), le dieron credibilidad como mercado financiero de referencia en la región.

A diciembre de 2003, el sistema bancario uruguayo estaba compuesto por 15 bancos privados (con un total de activos equivalente a US\$5.251 millones) y dos bancos oficiales, el Banco de la República Oriental del Uruguay (BROU) y el Banco Hipotecario del Uruguay (BHU) (con un total de activos por US\$ 4.757 millones y US\$1.238 millones, respectivamente). Además, operaban en el mercado 6 casas financieras, 4 cooperativas de intermediación financiera y 6 instituciones financieras externas. La regulación y supervisión de todo el sistema es competencia exclusiva del Banco Central del Uruguay (BCU), función que es ejercida por la Superintendencia de Instituciones de Intermediación Financiera (SIIF).

Esta caracterización institucional actual contempla un profundo proceso de reestructura en el que está inmerso el sistema bancario luego de la aguda crisis por la que atravesara en 2002. Este fenómeno incluye la conformación de un mercado más pequeño, con menor volumen de negocios, descenso en el número de entidades, reducción de la infraestructura y red nacional física de intermediación, así como la disminución del número de empleados en el sector. En el siguiente cuadro se presenta una serie de indicadores para el período 2000-2004 que permite dimensionar estas consideraciones.

En el 2000, el valor agregado de los bancos ascendía a US\$ 1750,7 millones y equivalía a 8,7% del PBI. No está divulgada la información para los años subsiguientes pero es presumible que, tras la crisis, la contribución de esta actividad al PBI global se habría reducido significativamente.

Indicadores de la dimensión del sistema bancario en Uruguay					
	2000	2001	2002	2003	2004 *
Núm. instituciones privadas	34	33	34	25	25
Bancos privados	20	20	21	15	15
Casas financieras	8	7	7	6	6
Coop. de intermed. fin.	6	6	6	4	4
Núm. filiales	349	355	n/d	222	211
Núm. funcionarios	6.548	6.398	n/d	4.066	3.889
<u>Créditos</u>					
Cantidad	688.707	796.855	n/d	511.323	468.045
Millones de U\$S	5.826	6.678	3.328	1.789	1.602
% PBI	29,0	36,0	27,1	15,2	13,3
<u>Depósitos</u>					
Cantidad	601.195	626.724	n/d	483.844	480.570
Millones de U\$S	9.772	11.600	5.648	5.059	4.611
% PBI	48,7	62,5	46,0	43,0	38,2
* Datos a junio. Fuente: BCU.					

III.8.2 UNA PANORÁMICA DE LA CRISIS

Algunos hechos

El flujo de depósitos de no residentes que se había procesado desde 2001 en consonancia con la crisis financiera argentina fue muy considerable, aunque comenzó a revertirse desde principios de 2002 cuando la plaza ingresó en un proceso que conduciría a una de las crisis bancarias más agudas de la historia uruguaya del siglo XX.

En enero de 2002, el Banco Comercial –principal banco privado del país por cobertura y operativa– entró en crisis tras la liquidación en Argentina del Banco General de Negocios, cuyo principal accionista era también el mayor inversor de la entidad, y la constatación de irregularidades en el manejo de sus operaciones. La situación de corto plazo se atendió con una capitalización de emergencia, de la que participó el gobierno uruguayo en igualdad con los tres restantes socios extranjeros.³⁵

En febrero de 2002, ante las dificultades del sistema financiero argentino y la consiguiente implantación de restricciones al movimiento de capitales en ese país (el “corralito”), el Banco de Galicia Buenos Aires-Uruguay (BGBA-U) –filial de su similar argentino y el segundo banco privado del Uruguay por volumen de depósitos– no pudo responder a sus ahorristas y debió ser intervenido y suspendidas sus operaciones por parte del BCU.

El primer semestre de ese año pasó con zozobras e intentos de mantener el control de la situación por parte del gobierno –incluidos acuerdos con el FMI– pero a partir de junio de 2002 comenzó a generarse un rápido deterioro de expectativas, y la liquidez bancaria llegó hasta niveles críticos poniendo en duda la solvencia del sistema.

El golpe de gracia fue dado por las irregularidades puestas en evidencia en la situación financiera del principal accionista del Banco de Montevideo (el Grupo Financiero Velox, mayoritariamente argentino) y que había absorbido recientemente al Banco de la Caja Obrera privatizado en 2001. Esta entidad también tuvo que ser intervenida por el BCU.

En julio de 2002 se desató la corrida de depósitos que venía insinuándose desde meses atrás y ello llevó a la Autoridad Monetaria a suspender la actividad comercial y financiera de los bancos Comercial, Montevideo/Caja Obrera y de Crédito (este último también evidenciaba serias dificultades de liquidez). Estas instituciones representaban aproximadamente el 46% de los activos del sistema financiero no estatal, tenían fuerte presencia en la cadena de pagos nacional y cubrían, geográficamente, a prácticamente todo el país, constituyendo la alternativa real del BROU en muchos departamentos.

Medidas adoptadas para comenzar a superar la crisis

Desde mediados de 2002, las dificultades que afrontaban las entidades públicas eran evidentes y, luego de la declaratoria de un feriado bancario que rigió entre el 30 de julio y el 4 de agosto, fue aprobada la Ley de Fortalecimiento del Sistema Financiero (Ley N° 17.523). Mediante esta norma, se dispuso la reprogramación de los

³⁵ Chase Manhattan, Dresdner Bank y Credit Suisse First Boston.

depósitos a plazo en moneda extranjera de la banca pública,³⁶ el traslado de los depósitos reprogramados del BHU hacia el BROU y la creación de un Fondo de Estabilización del Sistema Bancario (FESB)³⁷ con el objetivo de proveer la liquidez necesaria para que las instituciones del sistema respondieran a los retiros de depósitos transaccionales.

Dada la importancia relativa de la banca privada suspendida, el gobierno consideró que su liquidación sería excesivamente costosa y resolvió abrir una nueva institución, a la vez que habilitaba condiciones de actuación especiales de la Autoridad Monetaria. El 27 de diciembre de ese año, fue aprobada la Ley de Reforma del Sistema Financiero (LRSF) (Ley N° 17.613) que crea el Nuevo Banco Comercial (NBC) como la fusión del Banco Comercial con el Montevideo/Caja Obrera, con el 100% de su capital propiedad del Estado bajo derecho privado. La situación del Banco de Crédito no logró ser resuelta y, en febrero de 2003, fue dictada su liquidación; similar suerte había corrido la cooperativa de ahorro y crédito CAYCU tiempo atrás. Además, con fecha 13 de diciembre de 2003, fue aprobada la reforma de la carta orgánica del BHU que, dentro de un conjunto amplio de disposiciones, prevé el abandono por parte de la entidad de la actividad bancaria comercial para su concentración en el financiamiento de carácter inmobiliario.

El papel de los organismos financieros internacionales

Los organismos financieros multilaterales desarrollaron una estrategia de apoyo articulada para contribuir con la resolución de la crisis bancaria y el profundo proceso de reestructura que experimenta el sector.

El Fondo Monetario Internacional (FMI) constituyó el soporte de la reconstitución de la liquidez del sistema a través de un crédito *Stand By*, extendido en varias oportunidades para garantizar la obtención de los equilibrios macroeconómicos básicos y que asciende a U\$S 3.100 millones. Asimismo, el Acuerdo contempla un programa de reformas estructurales que, en el área del sector financiero, se concentra en la reestructura del BROU.

El Banco Mundial (BM) aprobó dos operaciones; una de ellas está focalizada en temas de carácter fiscal y sostenibilidad de deuda pública y la otra en la reestructura del BHU.

Finalmente, el BID apoya al gobierno en diversas áreas que hacen a: i) el marco legal de la regulación bancaria: nuevos atributos del BCU y establecimiento de procedimientos específicos para resolver situaciones comprometidas de las entidades financieras; ii) normativa prudencial que contemple la concentración de riesgos, la clasificación de riesgos y provisiones, requisitos de capital mínimo y de liquidez, transparencia y gestión integral de riesgos; iii) supervisión: aspecto que implica el fortalecimiento de la Superintendencia de Intermediación Financiera (SIIF) en cuanto a su estructura organizativa, procedimental y operacional.

Evolución en 2004

En forma similar a lo sucedido en la segunda parte de 2003, en los primeros seis meses de 2004 las instituciones bancarias siguieron operando su proceso de reestructura.

Mientras el sistema siguió achicando su red física (tanto por la reducción de firmas como de sucursales) y el número de empleados, las retribuciones salariales continuaron descendiendo en términos reales, los créditos y los depósitos siguieron contrayéndose y cayó también el número de ahorristas y tomadores de préstamos. Pese a ello, los indicadores que dan cuenta del “estado de salud” del sistema –solvencia, liquidez, rentabilidad y morosidad– siguieron evolucionando positivamente (la excepción es el BHU pues está sujeto a una lógica de recomposición diferente a la del resto de las entidades).

A pesar de ello, la confianza del público hacia el sistema no ha logrado recomponerse totalmente. A un ritmo de crecimiento de los depósitos en abril-junio menor al observado en el primer trimestre del año, se le agrega una estructura de corto plazo muy marcada. De esta forma, al tiempo que los depósitos permanecen sujetos a eventuales retiros, se dificulta la dinamización del mercado crediticio, el que no ha presentado una evolución satisfactoria en el transcurso de 2004.

En el mediano plazo, se espera que dicho proceso de reestructura continúe para que, una vez agotado el mismo (hacia 2005), el sistema de intermediación bancaria adquiera mayor vigor y ello se exprese en un mayor volumen de negocios.

³⁶ Aproximadamente U\$S 2.237 millones.

³⁷ El fondo, financiado por la asistencia internacional, alcanzó a U\$S 1.422 millones.

III.8.3 LAS PRINCIPALES DEBILIDADES DEL SISTEMA EN MATERIA REGULATORIA Y DE SUPERVISIÓN

La crisis bancaria de 2002 no solamente puso en evidencia deficiencias en el marco jurídico en que operaba el sistema sino que, además, llamó la atención en lo relacionado con mecanismos de resolución de entidades con dificultades y en cuanto a la normativa prudencial del mismo en diversos tópicos: tipos de riesgos, su concentración y clasificación, y la insuficiencia de resguardos adecuados y oportunos para la atención de la situación de entidades con problemas.

A modo de ejemplo, la normativa no consideraba riesgosas las colocaciones entre intermediarios financieros, ni aquéllas que estuvieran a cargo del Estado. Si bien las garantías tenían fuerte peso en la evaluación de las colocaciones, ello sólo consideraba el riesgo de crédito, dejando de lado otros tanto o más importantes como el riesgo de precio o el de cambios a nivel de la empresa deudora. Asimismo, se evidenciaron debilidades en cuanto a límites de concentración de deuda, depósitos de no residentes y colocaciones entre firmas vinculadas.

Por otra parte, el aumento de las entidades con problemas puso de manifiesto deficiencias en la estructura organizativa y en la capacidad operativa de la SIIF. En particular, resultaron significativas las dificultades relacionadas con la no actualización en la estructura funcional para enfrentar la dinámica que requiere la continua evolución experimentada por las prácticas internacionales en materia de regulación y supervisión. A modo de ejemplo, no estaban diferenciadas ciertas funciones de alta calificación y especialización y la SIIF no lograba afrontar con buen ritmo y adecuada oportunidad inspecciones integrales periódicas preventivas (se remitía a las de carácter cautelar). Por otra parte, el volumen, complejidad y dinamismo de la operativa financiera requiere acentuar el apoyo informático a las tareas de supervisión, así como incorporar herramientas que permitan optimizar las tareas de monitoreo de las operaciones.

III.8.4 LAS INTERRELACIONES ENTRE OFERTA Y DEMANDA

Papel en escenarios de MP y LP	Demandas/necesidades	Oferta/mecanismos	Oferta/Instituciones
Mejora permanente en la calidad de los servicios de intermediación financiera.	Extensión a todo el país de las posibilidades de operar a distancia.	Generalización del trabajo en redes.	Banca privada y pública.
	Acrescentar la cobertura nacional de cajeros automáticos.	Colocación de cajeros en diversos puntos del país y estímulo de su utilización a nivel de empresas y hogares.	Banca privada y pública.
	Agilizar las transacciones corrientes y el manejo interno de operaciones (reducir significativamente el tiempo de registro de la operativa).	Informatización integral del sistema y registro en tiempo real.	Banca privada y pública.
Fortalecimiento del marco regulatorio y de supervisión financiera	Mecanismos de regulación integral del sistema en materia de concentración y gestión de riesgos, y transparencia.	Creación de una base de datos con información sobre: empresas no bancarias ligadas con las instituciones del sistema; accionistas y personal superior. Lo anterior se complementa con acciones coordinadas con otros agentes del sistema (supervisores de seguros y valores) o fuera de él (DGI, BPS). Creación de mecanismos de transparencia informativa con rezagos mínimos y de amplia difusión.	BCU
	Mecanismos de supervisión integral del sistema.	Creación de unidades de trabajo para la evaluación de riesgos crediticios para realizar funciones <i>off-site</i> y apoyo de las inspecciones <i>in-situ</i> . Adopción de mecanismos existentes para la evaluación de la tecnología informática del sistema. Capacitación de supervisores y personal técnico de herramientas informáticas para el monitoreo y manejo de datos. Instrumentación de programas de control interno de los organismos de contralor para evaluar la calidad de las inspecciones.	BCU-SIIF

IV. ANÁLISIS DE LOS ESLABONAMIENTOS DE OFERTA Y DEMANDA DE INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA (1998-2000)

En este informe se presenta una análisis general de los datos relevados por la Encuesta de Actividades de Innovación (EAI) en la Industria Manufacturera 1998-2000, a cargo de DINACYT-INE³⁸.

La estructura del informe consta de dos grandes apartados: en el primero se presentan los hechos estilizados que surgen de la EAI, en base a la publicación realizada por la DINACYT y a procesamientos propios, y se caracterizan aspectos transversales que operan como soporte de la actividad innovativa. En la segunda parte se presenta una descripción general por tipo de actividad innovativa, distinguiendo entre: actividades endógenas, actividades exógenas a las firmas, y finalmente, se considera por separado la adquisición de bienes de capital.

La principal contribución de los procesamientos propios que se agregan a los datos presentados en la publicación de la DINACYT, consiste en el análisis de tres elementos: a) el grado de concentración de los recursos financieros destinados a cada actividad, a nivel de rama; b) el tipo de agente con el que las firmas se vincularon para realizar actividades de innovación; y, finalmente: c) el análisis de la efectividad y la necesidad de mantener vínculos con agentes externos para desarrollar actividades innovativas. Este último aspecto se analiza a partir de la hipótesis que la vinculación con agentes externos es necesaria para desarrollar actividades innovativas y que aquellas firmas que mantienen vínculos con agentes externos efectivizan la actividad innovativas.

IV.1 HECHOS ESTILIZADOS

La encuesta se estructura a partir de la distinción entre las empresas que en el período de referencia (año 2000) realizaron algún tipo de actividades de innovación (empresas innovativas) y las que no lo hicieron. Se considera empresas innovativas a aquellas que realizaron alguna de las siguientes actividades en el período de referencia: a I+D interna, b- I+D externa, c-adquisición de bienes de capital, d-hardware, e software, f- transferencia de tecnología y consultorías, g- ingeniería y diseño industrial, h- gestión, i – capacitación.

A partir de tal distinción el primer hecho a analizar es la caracterización de las empresas innovativas y las no innovativas. Entre 1998-2000 el 32,8% de las empresas industriales uruguayas desarrolló al menos una actividad de innovación

Las actividades de innovación se concentraron en las actividades exógenas a la firma. Siendo la más recurrente la adquisición de bienes de capital, 66% de las empresas innovativas. Seguido por la capacitación del personal, que alcanzó al 45% de las mismas. No obstante, son también actividades de tipo exógeno las menos recurrentes: *I+D Externa* (9%) y *Transferencia de Tecnología o Consultorías* (9%). (DINACYT, 2003)

Estos datos obligan a revisar el número total de empresas que realmente hicieron actividades innovativas, a excepción de la compra de bienes de capital. Si bien se pregunta específicamente por la adquisición de bienes de capital con el objetivo de mejorar o de realizar nuevos procedimientos o productos, la distinción precisa entre esta actividad y las adquisiciones para reposición o ampliación resulta difícil para los entrevistados. Si consideramos el porcentaje de empresas innovativas sin tomar en cuenta la que sólo realizaron adquisición de bienes de capital, la proporción se reduce al 27,5%.

ACTIVIDAD INNOVATIVA SEGÚN TAMAÑO DE LA EMPRESA

La propensión innovativa es mayor entre las firmas grandes y medianas, y se reduce ostensiblemente en las empresas menos de 20 empleados. El tipo de actividad realizada mantiene una distribución similar por tamaño de empresas, pero con una mayor propensión a desarrollar cada actividad cuanto mayor la empresa.

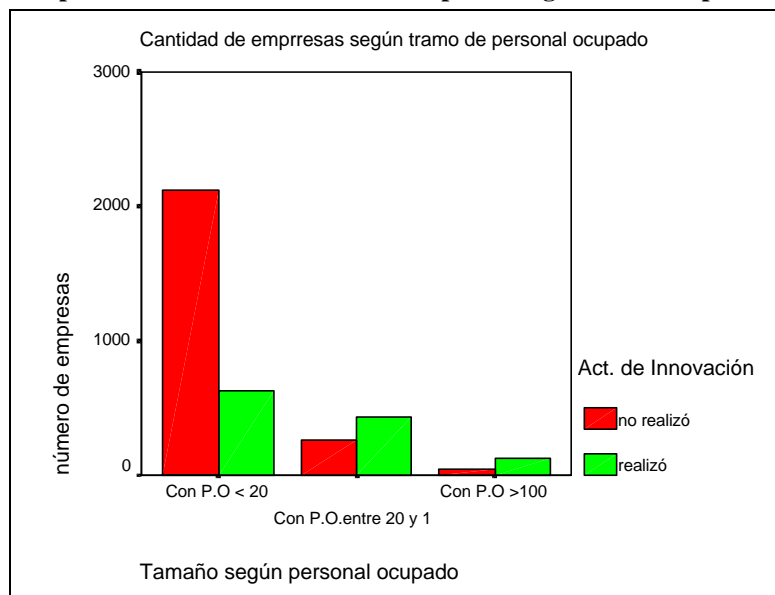
Las mayores diferencias entre estratos es en *I+D Externa* y *Transferencia de Tecnología o Consultorías*, (pocas empresas pequeñas las hacen, y de las empresas grandes un 22% y un 27% de cada una) (DINACYT, 2003)

La proporción de empresas innovativas es mayor en el caso de las firmas con participación de capital extranjero. Aunque la relación entre capital extranjero y propensión innovativa no tiene la misma intensidad que respecto a tamaño lo mismo ocurre con el origen del capital.

³⁸ El Proceso de Innovación en la Industria. Resultados de la Encuesta de Actividades de Innovación (1998-2000) DINACYT-INE (2003). Dirección Nacional de Ciencia y Tecnología, Ministerio de Educación y Cultura, Instituto Nacional de Estadística. Uruguay.

Asimismo, la tasa de innovación es mayor en las empresas más antiguas, lo que permite pensar que habría una relación eventual entre supervivencia y la capacidad de realizar una actividad innovativa.

Gráfico IV.1 - Comportamiento Innovativo de las empresas según tramo de personal ocupado



GASTO Y FINANCIAMIENTO

En el año 2000, la inversión total en actividades de innovación fue superior a los 200 millones de dólares, con un gasto promedio de aproximadamente 172 mil dólares por empresa innovativa. El monto total invertido representó el 2.9% del Valor Bruto de Producción de la industria manufacturera y el 1% del Producto Bruto Interno total de la economía (año 2000) (DINACYT, 2003).

La estructura del gasto muestra un claro predominio de la inversión en bienes de capital (70,6% del gasto total), seguido por las actividades endógenas (16,3%), y por las exógenas (13,1%).

GASTO Y ESTRUCTURA INDUSTRIAL

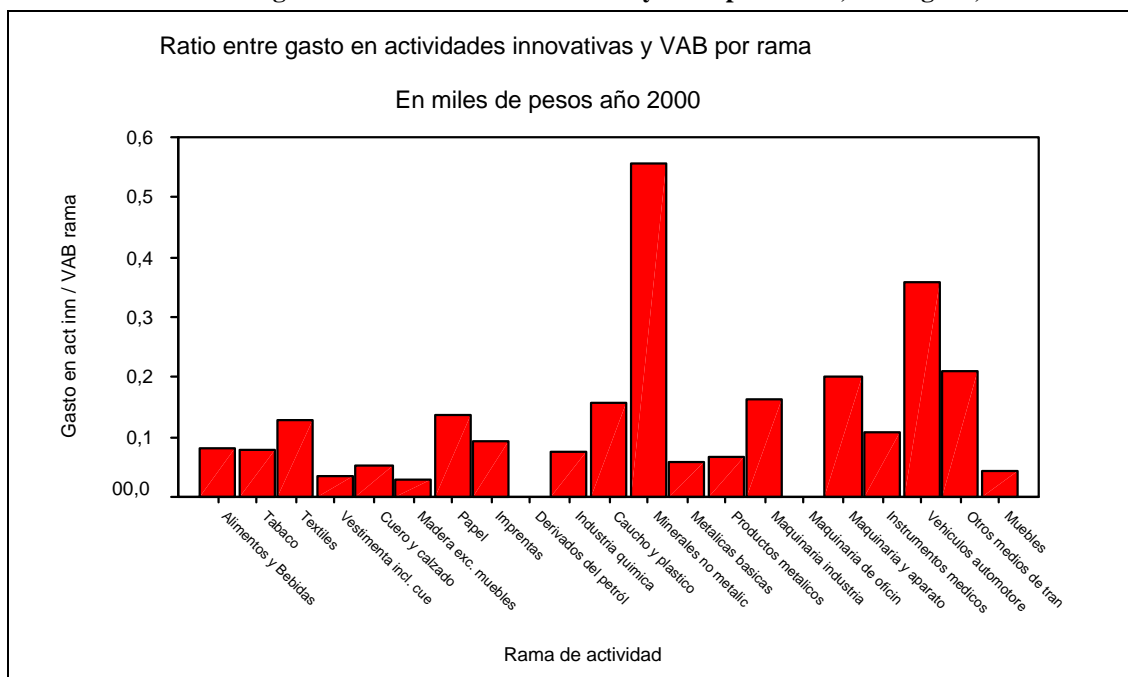
Se observa que:

- *Alimentos, Bebidas y Tabaco* fue el sector con mayor participación en el gasto en actividades de innovación, que significó el 36% de dicho gasto (73 millones de dólares). Este sector es también el de mayor peso en la industria uruguaya (41% del VBP manufacturero).
- En segundo lugar *Minerales no Metálicos y Metálicas Básicas*, tiene una participación en el gasto en actividades de innovación (15%) y su participación en el VBP manufacturero es 3%. (DINACYT 2003)

La relación entre participación en la actividad innovativa y el gasto en la misma por rama no sigue una relación lineal. El porcentaje de empresas innovativas que se registran por rama se corresponde con la estructura industrial, mientras que en el porcentaje del gasto ramas con poca cantidad de empresas pero altamente intensivas en capital registran un gasto proporcionalmente mayor

Las ramas en las que más del 50% de las empresas son innovativas son *Tabaco* 66,7%, *Productos Químicos, de Caucho y de Plástico* 55%, *Maquinaria industrial* 69,8%, *Vehículos automotores* 100%, *Equipos de comunicación y semiconductores* 68,4% y *Otros medios de transporte* 57,1%.

Gráfico 2 Ratio entre gasto en actividades innovativas y VAB por Rama, dos dígitos, CIU Rev. 3



Sin embargo sólo la rama *Tabaco* aparece entre las cuatro ramas que más recursos financieros destinaron a las actividades innovativas. En el cuadro siguiente se observa que, de las seis ramas que más recursos financieros destinaron a las actividades de innovación, las únicas que presentan una baja concentración del gasto son ramas que se caracterizan por mercados oligopólicos en las que dos o tres empresas se dividen el mercado.

	Gasto total por rama	Gasto promedio por rama	Concentración
Alimentos y bebidas	713.035	1.662	Alta
Tabaco	171.625	85.813	Baja
Textiles	145.794	2.083	Alta
Imprentas	141.252	1.286	Alta
Química	170.847	1.068	Alta
Minerales no metálicos	357.482	40.855	Baja
Total	2.466.964	2.085	Alta

La medida de concentración surge de la relación entre la media aritmética y el percentil 80, toda vez que la media de la rama supera o iguala al valor más bajo del quintil que más gasta, significa que el promedio está determinado por aquellas empresas que dedican mayor cantidad de recursos financieros al desarrollo de la actividad. Esto es, se trata de las ramas con mayor concentración del gasto.

CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO EN EMPRESAS INNOVATIVAS

La principal fuente de recursos financieros es la reinversión de utilidades, tal como se señala en la publicación de la encuesta (DINACYT, 2003). Asimismo aparece como segunda fuente en importancia los aportes de la Banca Comercial. Este dato llama la atención, ya que no existen registros de líneas de créditos orientadas a actividades innovativas. Se proponen dos conjeturas de interpretación: por un lado que se trata del financiamiento de para la

adquisición de equipos o bienes de capital, y por otro que pueda existir el recurso a créditos personales que se emplean con fines empresariales.

Las fuentes no varían significativamente entre los diferentes estratos de tamaño. En el caso de las empresas pequeñas el financiamiento mediante *reinversión de utilidades* es levemente inferior que en los estratos de mayor tamaño, lo cual es compensado por un mayor financiamiento a través de la *banca comercial*. (DINACYT, 2003)

Considerando el origen del capital, se constata la importancia de la *casa matriz* como fuente de financiamiento para la innovación en las empresas con capital extranjero. La *casa matriz* aportó el 12% de los recursos destinados a actividades de innovación en este tipo de empresas, y en el 10% de los casos constituyó la única fuente de financiamiento.

La escasez de fuentes de financiamiento es percibida como un obstáculo importante para la innovación por un 40% de las empresas relevadas. Son las empresas innovativas las que asignan mayor importancia a este obstáculo, un 43,5% de ellas identifica este factor como un obstáculo de alta importancia, mientras que entre las no innovativas lo hace un 23%

RECURSOS HUMANOS

La encuesta relevó la presencia de personal en general y de profesionales dedicados a tareas de innovación e I+D solamente en las empresas innovativas, por lo cual lo que aquí se presenta refiere sólo al 32,7% del universo.

El porcentaje medio de empleados que realizaron actividades de innovación en el 2000 fue de 3,4%.

- La mayoría de los empleados que desempeñaron actividades de innovación en la industria en el 2000 (83%) lo hicieron de manera simultánea o conjunta con otras actividades de la empresa, en unidades *no formales* (tendencia que se acentúa si se toma solo I+D)
- En términos relativos, en cuanto a proporción de personal ocupado dedicado al desarrollo de actividades de innovación:

las empresas medianas (4,4%)

las pequeñas (3,9%).

las empresas grandes el 2,4%, pero en estas adquirió un peso significativamente mayor el desempeño en *unidades formales*.

- Existe una relación directa entre formalidad de las actividades de innovación y dimensión de la empresa (DINACYT 2003).

Esto se corresponde con análisis internacionales y con los preceptos teóricos, que señalan que la mayor división de tareas en las grandes empresas permite la dedicación formal a tareas innovativas por un grupo de integrantes de la firma. Asimismo recalca la importancia de políticas dirigidas para PYMES que faciliten el ingreso de personal altamente calificado.

Dentro de las empresas que realizaron alguna actividad innovativa la presencia de personal dedicado a tareas de I+D es muy escasa. Considerando el total de personas dedicadas a estas tareas, el promedio en la industria es de 1,4 personas por empresa, considerando tan sólo las empresas innovativas. Las ramas donde este promedio aumenta corresponden a casos de alta concentración de la actividad, por ejemplo Tabaco, o de alta intensidad en conocimientos de la producción, como la Industria Química. Asimismo, dado que el promedio es sólo sobre las empresas innovativas, aparecen casos singulares, como la industria del cuero y calzado con un promedio de 6,7 personas que hacen I+D por empresa.

La cantidad de profesionales ocupados en actividades de I+D con dedicación parcial en la industria uruguaya superaba en seis veces al personal con dedicación exclusiva

Las profesiones predominantes son: *Químicos y Físicos* (39% del total del personal ocupado en I+D), *Ingenieros y Arquitectos* (36%).

En el 2000 el 87% de la ocupación industrial en I+D se concentraba en tres sectores, (sectores que representan más del 65% del VBP manufacturero del país):

- Productos Químicos, de Caucho y de Plástico (39%)
- Alimentos, Bebidas y Tabaco (35%)
- Textiles, Vestuario y Productos de Cuero (13%) (DINACYT 2003)

No obstante los promedios de profesionales por empresa son también muy exigüos, en promedio, las empresas innovativas de la industria emplean 0,22 ingenieros en estas actividades por empresa y 0,24 químicos. Esta situación presenta una distribución similar a la descrita para el total de personas en actividades de I+D, en algunas ramas como

la química, se alcanza un promedio de 1,23 químicos en actividades de I+D, por empresa, mientras que otras la cifra tiende a cero claramente.

Por otra parte resulta llamativa la escasa presencia de otras profesiones, como las vinculadas a las ciencias de la vida, se encuentran sólo 7 biólogos, bioquímicos o bacteriólogos, en el total de la industria.

En términos generales el promedio de profesionales en tareas de I+D por empresa es de 0,64, sólo tres ramas, *Cuero y Calzado*, *Productos Químicos* y *Maquinaria y aparatos eléctricos* tienen un promedio superior a un profesional por empresa dedicado a tareas de I+D.

No existen diferencias significativas en la proporción de empleados dedicados a actividades de innovación, aunque sí en el grado de formalidad con que se realizan las mismas, que es mayor en el caso de las empresas con participación extranjera. (DINACYT, 2003)

Más allá de lo que muestran estos datos, la escasez de personal capacitado es percibida como un obstáculo para la innovación por un porcentaje muy reducido de las empresas, sólo el 10 % de las empresas asignan alta importancia a ello. Por otra parte son las empresas innovativas las que perciben como más importante este obstáculo (20,4%) mientras que sólo un 1,7% de las empresas no innovativas le concede alta importancia.

VÍNCULOS Y CANALES DE INFORMACIÓN

La principal fuente de información para las actividades innovativas proviene de dentro de la empresa. A su vez la segunda fuente en importancia son los catálogos o revistas. Este aspecto permite elaborar la conjetura que se trata de intercambios de conocimiento codificado, que se solicita por parte de la persona idónea de la empresa y que se adquiere o se conoce a través de fuentes públicas de divulgación. Por otra parte aparece recurrentemente la importancia de los proveedores como fuente de información, lo cual refuerza la idea que se trata de transacciones de tecnología incorporada al capital.

Las fuentes de información utilizadas y la importancia asignada a las mismas varían, en muchos casos, según el tamaño de la empresa. Para los estratos mayores aumenta significativamente la importancia relativa de las *fuentes internas* a la empresa, de los *clientes* y de los *consultores y expertos*, mientras que ocurre lo contrario con las *revistas y catálogos* y la consulta a *empresas relacionadas*. (DINACYT, 2003)

En las empresas con participación de capital extranjero adquiere gran relevancia la *casa matriz*, (el 41% de las mismas la consideran principal fuente de información para el desarrollo de sus actividades de innovación), siendo también muy relevantes las *fuentes internas* de información y la contratación de *consultores y expertos*. (DINACYT, 2003).

En términos generales no se asigna alta importancia a la insuficiente información sobre mercados como obstáculo para la innovación (11% de las empresas). Se mantiene también una mayor percepción del obstáculo por parte de las empresas innovativas. Respecto a la insuficiente información sobre tecnologías se observa una percepción similar pero aún menor que respecto a los mercados

Durante el período 1998-2000 menos de la mitad de las empresas industriales encuestadas (48%) manifestó haberse relacionado con algún agente del SNI en el marco de sus actividades de innovación, lo cual puede calificarse como una proporción muy baja (tomar en cuenta que la pregunta iba dirigida a la totalidad de empresas independientemente de su conducta innovadora). (DINACYT, 2003)

Entre las empresas que tuvieron algún tipo de vínculo con el SNI, 40% lo hicieron con agentes productivos, 21% con agentes de investigación y 17% con agentes consultivos³⁹.

El grado de vinculación con el SNI varía significativamente según la conducta innovadora de las empresas. Un 82% de las empresas innovativas indicó haberse vinculado con algún agente del SNI En el caso de las empresas no innovativas este porcentaje se reduce a 33%. (DINACYT, 2003)

Se registra una correlación positiva entre propensión a relacionarse y tamaño de las empresas. 42% de las empresas pequeñas establecieron vínculos con el SNI durante el período considerado, 61% de las empresas medianas y 79% las empresas grandes. (DINACYT, 2003)

³⁹ Los tipos de agentes son:

productivos: otras empresas, proveedores, casa matriz y empresas relacionadas

de investigación: universidad, laboratorio, y centro tecnológico

consultivos y de intermediación: consultores, agencias de promoción, intermediación e instituto de formación terciaria.

Existen además, diferencias entre estratos de tamaño con respecto al tipo de agente con los cuales se establece la vinculación. En las empresas pequeñas y medianas las vinculaciones se concentran hacia aquellos con los cuales sostienen relaciones comerciales, las empresas grandes muestran una mayor flexibilidad respecto a su vinculación con los diferentes agentes del SIN. (DINACYT, 2003)

La propensión a vincularse es sensiblemente mayor en el caso de las empresas con participación de capital extranjero (el 70% de las mismas se relacionó con el SNI frente a 47% correspondiente a las empresas nacionales). En el caso de las empresas con participación de capital extranjero asume una particular relevancia la vinculación con la *casa matriz* y la contratación de *consultores y expertos*.

Los sectores que tuvieron mayor vinculación con el SNI: fueron *Material de Transporte, Otras Industrias Transformadoras y Productos Químicos, de Caucho y de Plástico*.

La gran mayoría de las empresas industriales se relacionaron con los diferentes agentes en procura de *información* que sirviera de base para el desarrollo de sus actividades de innovación (objetivo señalado por el 38% de las empresas industriales y el 80.5% de las que manifestaron vincularse con el SNI durante el período investigado). En un segundo nivel se vincularon para obtener *asistencia técnica y capacitación* (objetivos que fueron señalados por el 20% y 18% de las empresas industriales, respectivamente). Sólo un 5% del total de empresas que se vinculó con otros agentes del SNI durante el período investigado lo hizo con el objetivo de desarrollar *actividades de I+D*, lo cual coincide con la baja tendencia presentada por las empresas industriales uruguayas para relacionarse con entidades académicas y/o de vinculación tecnológica. (DINACYT, 2003)

INNOVACIONES REALIZADAS

El informe de la encuesta DINACYT, distingue entre empresas innovativas y empresas innovadoras, siendo las primeras las que realizaron algún tipo de actividad innovativa y las segundas las que obtuvieron resultados de tales actividades. En el período de referencia del total de empresas industriales innovativas, un 96% fueron efectivamente *innovadoras*. El 30% de las empresas industriales logró resultados en términos de *innovaciones tecnológicas en productos o procesos* (24% en productos y 24% en procesos) y el 19% del total obtuvieron innovaciones *no tecnológicas* lo cual resulta llamativo en la medida que las empresas pequeñas –que constituyen el 76% de la muestra- habitualmente presentan mayor tendencia a realizar innovaciones vinculadas a aspectos administrativos y comerciales.

Existe una correlación positiva entre la propensión innovadora y el tamaño de la firma. Hay muy baja proporción de empresas innovadoras entre las de menor tamaño, la amplia mayoría de estas empresas (77%) ni siquiera realizó alguna actividad de innovación entre 1998 y 2000.

En los estratos de mayor tamaño los porcentajes son sensiblemente superiores. El 61% de las empresas medianas y el 75% de las grandes introdujeron innovaciones, con una tasa de innovación TPP de 58% y 72%, en cada uno de los casos. (DINACYT, 2003)

Las empresas con participación de capital extranjero tienen mayor tendencia a innovar que las nacionales, el porcentaje de innovadoras asciende al 43%, frente a 31% en el caso de las empresas nacionales.

Entre sectores industriales:

- *Material de Transporte* (64%) y *Máquinas y Equipamientos* (45%). Sin embargo, dichos sectores tienen escaso peso en la estructura manufacturera uruguaya, (representan el 3.5% y 3.0% del VBP manufacturero, respectivamente).
- el comportamiento innovador de los sectores de baja intensidad tecnológica *Alimentos, Bebidas y Tabaco*; y *Textiles, Vestuario y Productos de Cuero*, tuvo una fuerte incidencia en la media industrial debido a su importancia en la estructura manufacturera del país, donde representan, respectivamente, el 41% y 11% del VBP manufacturero.

En síntesis, el análisis de la propensión innovadora por sector de actividad sugiere que la baja tasa de innovación en la industria uruguaya es el resultado de su propia estructura, donde sectores de baja intensidad tecnológica tienen un peso todavía muy grande.

ALCANCE DE LAS INNOVACIONES

El 16% de las empresas industriales innovadoras introdujo innovaciones de alcance internacional, 43% arribó a resultados innovadores para el mercado local y el 41% restante obtuvo resultados únicamente novedosos para la empresa. Si traducimos estos porcentajes a nivel del total de la industria: el 5% de las empresas industriales

uruguayas introdujo innovaciones de alcance internacional, un 14% lo hizo a nivel del mercado local, y un 13% llegó a resultados novedosos sólo a nivel de la propia empresa.

Los impactos positivos de las innovaciones realizadas se concentraron en el *mantenimiento de la posición de la empresa en el mercado y la mejora de la calidad de los productos*, impactos que en el 80% y 75% de los casos, respectivamente, fueron calificados por las empresas como de importancia media y alta.

IV.2 ANÁLISIS POR TIPO DE ACTIVIDAD INNOVATIVA

IV.2.1 ACTIVIDADES ENDÓGENAS

Del total de la industria, un 26,4% de las empresas realizaron actividades endógenas con un gasto equivalente al 1,7% del Valor Agregado Bruto de la industria. En relación con el tamaño de las empresas, la propensión innovativa en actividades endógenas sigue el patrón general: la proporción de empresas que realizaron actividades endógenas es mayor en las empresas grandes, seguida de las medianas y por último las pequeñas. A su vez, dentro de las empresas con capital extranjero, la proporción de empresas que realizaron actividades endógenas es el doble en relación con aquellas de capital nacional.

Estructura industrial

Al caracterizar la estructura industrial, resulta que tanto a nivel agregado, como por actividades, el monto total gastado en actividades se encuentra concentrado en pocas ramas. Comparando la cantidad de empresas innovativas que realizaron actividades endógenas, también se observa este fenómeno, donde unas pocas ramas concentran más de las dos terceras partes del total de empresas que realizaron dicha actividad.

En particular *Alimentos y Bebidas*, e *Industria Química* concentran más del 50% del gasto total y del total de empresas de la industria que realizan actividades endógenas.

Cuadro IV.2 – Principales sectores innovativos			
Cuatro principales por cantidad de empresas (porcentaje)		Cuatro principales por monto gastado en endógenas (porcentaje)	
Alimentos y Bebidas	38,6	Alimentos y Bebidas	48,8
Industria química	16,4	Industria química	17,8
Maquinaria industrial	8,5	Minerales no metálicos	7,3
Imprentas	7,8	Cuero y calzado	4,6
Total	71,3	Total	78,5

Estructura intra rama

En general, la participación de empresas en actividades endógenas dentro de cada rama es relativamente baja, un 26,4%. Exceptuando la rama de *Equipo de Comunicación* en la cual todas las empresas realizaron alguna actividad endógena, (son pocas empresas), se destacan seis ramas con participaciones que superan el 50%: *Maquinaria Industrial*, *Tabaco*, *Industria Química* (más del 50%), y tres ramas alcanzan el 50% *Papel*, *Derivados del petróleo*, y *Otros medios de transporte*. Exceptuando la *Industria Química* y *Otros medios de transporte*, estas ramas se caracterizan por tener una concentración alta del gasto.

El gasto promedio en actividades endógenas fue de \$553 mil, con un mínimo promedio de \$56 mil y un máximo promedio de \$7,6 millones. Se observa a nivel agregado, que las ramas *Cuero y Calzado* y *Minerales no Metálicos* fueron las ramas con mayor gasto promedio, pero sin embargo tienen una participación muy baja de empresas en actividades endógenas (menos del 10%).

Tomando en cuenta el nivel de concentración del gasto efectuado a nivel de rama, en casi la mitad de la industria, existe concentración alta. Al tratar de caracterizar el vínculo con agentes del SNI, la gran mayoría de las ramas se relacionaron con agentes productivos para realizar actividades endógenas. En segundo lugar, recurrieron a agentes consultivos y de intermediación. El agente de investigación aparece como el agente menos relacionado con las empresas con este objetivo.

Cuadro IV.3 - Participación en actividades endógenas por rama y concentración del gasto			
	Participación >=50%	Concentración	Gasto promedio
Equipo de comunicación y semicond.	100,0	Alta	451
Maquinaria industrial	69,8	Alta	87
Tabaco	66,7	Alta	3382
Industria química	53,6	Baja	734
Papel	50,0	Alta	238
Derivados del petróleo	50,0	Alta	300
Otros medios de transporte	50,0	Baja	70

Síntesis Actividades Endógenas

Como rasgo general es posible destacar que un 9,3% de las empresas innovativas realizan las tres actividades endógenas relevadas, estas empresas pueden constituir un núcleo de empresas con particular potencial en sus capacidades de innovación.

ACTIVIDADES ENDÓGENAS POR ACTIVIDAD

I+D Interna

“Todo trabajo creativo emprendido, dentro de la empresa, de forma sistemática con el objetivo de aumentar el acervo de conocimientos y el uso de este conocimiento para desarrollar nuevas aplicaciones. Incluye investigación básica, estratégica y aplicada, así como desarrollo experimental. No incluye investigación de mercado.”

El 13% del total de empresas de la Industria realizó actividades de I+D interna, incurriendo en un gasto que significó un 0,9% del Valor Agregado Bruto.

Estructura industrial

Al igual que a nivel agregado, *Alimentos y Bebidas* y la *Industria Química* representan más del 50% del total de empresas que realizan I+D interna, así como también del gasto total de la industria.

Cuadro IV.4 – Concentración por rama de las actividades de I+D			
Cuatro principales por cantidad de empresas (porcentaje)		Cuatro principales por monto gastado en i+d interna (porcentaje)	
Alimentos y Bebidas	39,9	Alimentos y Bebida	38
Industria Química	24,2	Industria Química	22,8
Textiles	11,1	Minerales no Metálicos	11,8
Prod. Metálicos	6,7	Cuero y Calzado	6
Total	81,9	Total	78,6

Estructura intrarama

A nivel intrarama, en total, la participación de empresas en actividades de I+D interna fue muy baja, del 13,3%. Fueron pocas las ramas que tuvieron una alta participación de las empresas en esta actividad, y el resto han tenido una participación bajísima o nula como es el caso de los *Derivados del Petróleo* y *Maquinaria de Oficina*.

Se destacan *Tabaco*, donde el 66% de las empresas realizaron I+D interna, *Equipos de Comunicación* y *Semiconductores* con un 50% de empresas que declararon haber realizado dicha actividad.

Cuadro IV.5 – Participación en actividades de I+D por rama y concentración del gasto			
	participación >=50%	Concentración	Gasto promedio
Tabaco	66,7	Baja	2250
Eq. de Com. y semiconductores	50	Alta	450
Industria química	39,7	Alta	540
Otros medios de transporte	35,7	Alta	13
Textiles	33,3	Alta	216

Con excepción del *Tabaco*, las ramas con mayor participación de empresas presentan concentración del gasto. El gasto promedio en I+D Interna es de \$471 mil, con un mínimo promedio de \$13 mil y un máximo promedio de \$7 millones y medio.

Ingeniería y diseño industrial

“Diseño industrial y otras preparaciones técnicas para la producción y distribución no incluidas en I+D. Incluye planos y gráficos para la definición de procedimientos, especificaciones técnicas y características operativas; instalación de maquinaria; ingeniería industrial; y puesta en marcha de la producción.”

El 12% de las empresas hicieron Ingeniería y Diseño Industrial, con un gasto en dicha actividad que significó el 0,4% del valor agregado bruto.

Estructura industrial:

En el total de la industria, una rama *Alimentos y Bebidas*, concentra el 52% de las empresas que realizaron Ingeniería y Diseño Industrial, y a su vez, representa la mitad del total gastado por las empresas en dicha actividad.

La *Industria Química* es quien la sigue con un porcentaje de participación del 10,8% del total de empresas y un 15,5% del total de Gasto.

Cuadro IV.6 – Estructura industrial en actividades de Ingeniería y diseño industrial			
Cuatro principales por cantidad de empresas		Cuatro principales por monto gastado en diseño	
(en porcentaje)		(en porcentaje)	
Alimentos y Bebidas	52,1	Alimentos y Bebidas	50
Industria química	10,8	Industria química	15,5
Productos metálicos	8,3	Maquinaria industrial	5,4
Papel	7,6	Maquinaria y aparatos eléctricos	4,2
Total	78,8	Total	75,1

Estructura intrarama

A nivel intrarama, solo unas pocas tuvieron importante participación de empresas en actividades de Ingeniería y Diseño. La rama *Tabaco*, es la que presenta una mayor proporción de empresas vinculadas con esta actividad (66,7%). En el resto, la participación fue menor al 50%.

El gasto promedio en Ingeniería y Diseño es de \$283 mil, con un mínimo promedio de \$42 mil y un máximo promedio de \$3,6 millones.

Cuadro IV.7 – Participación en actividades de Ingeniería y Diseño por rama y concentración del gasto			
	Participación >=50%	Concentración	Gasto promedio
Tabaco	66,7	Baja	1237
Papel	45,8	Alta	84
Otros medios de transporte	35,7	Baja	42
Maquinaria industrial	25	Alta	181

Caracterización de los agentes del SNI con quien se relacionó la firma con el objeto de hacer diseño.

Se detecta que las empresas en su mayoría, se vincularon con agentes productivos para realizar Diseño. Esto es consistente con la percepción de que las empresas en Uruguay no mantienen relaciones fluidas con los actores de fuera de la cadena productiva. De todos modos, no necesariamente una cantidad elevada de vínculos representa una tasa de éxito alta.

De acuerdo a las cifras, no resulta necesario vincularse para desarrollar la actividad ni el hecho de relacionarse efectiviza realizarla.

Para el total de la industria, dentro de las empresas que hicieron diseño, solamente el 14% se vinculó, por lo cual no sería imprescindible vincularse para realizar este tipo de actividad innovativa. A su vez, de las que se vincularon, tan solo una quinta parte de estas realizó actividades de diseño.

Dentro de la industria, 14 ramas hicieron diseño y se vincularon con algún agente del SNI con el fin de hacer dicha actividad. Dentro de estas, solo en 6 ramas, más del 50% de las empresas hicieron diseño y establecieron vínculos con algún agente del SNI. Por otra parte, solamente en 8 ramas, más del 50% de las empresas que se vincularon hicieron diseño.

Gestión

“Programas de mejoramiento en la gestión y organización de la producción, la logística de la distribución y la comercialización.”

Del total de la industria, el 11% de las empresas hicieron gestión, y total gastado en dicha actividad representó un 0,3% del Valor Agregado Bruto.

Estructura industrial

Alimentos y Bebidas concentra la mayoría de las empresas que realizaron Gestión en el total de la industria (un 44%), y representan más de la mitad del total de Gasto (57,4%). En segundo lugar sigue la *Industria Química*, que representa el 26,4% del total de la industria con un gasto equivalente al 16,8% del total. El resto de las ramas, tienen participaciones menores al 10%, tanto en la cantidad de empresas como en el gasto.

Cuadro IV.8 – Estructura industrial en actividades de Gestión			
Cuatro principales por cantidad de empresas		Cuatro principales por monto gastado en diseño	
	(porcentaje)		(porcentaje)
Alimentos y Bebidas	44,1	Alimentos y Bebidas	57,4
Industria química	26,4	Industria química	16,8
Muebles	7,7	Cuero y calzado	6,3
Imprentas	7,4	Tabaco	4,9
Total	85,6	Total	85,4

Cuadro descriptivo intrarama

A nivel intrarama, en *Tabaco* y *Equipo de comunicación*, más de la mitad de las empresas realizaron Ingeniería y Diseño Industrial, un 66,7% y un 50% respectivamente

Cuadro IV.9 – Participación en actividades de Gestión			
	participación >=50%	Concentración	Gasto promedio
Tabaco	66,7	Baja	1703
Equipo de comunicación y semiconductores	50	Alta	200
Industria química	34,4	Alta	169
Vehículos automotores	31,6	Baja	362
Otros medios de transporte	28,6	Alta	5

El gasto promedio en Ingeniería y Diseño y es de \$262 mil, con un mínimo promedio de \$4 mil y un máximo promedio de \$1,7 millones.

Caracterización de los agentes del SNI con quien se relacionó la firma con el objeto de hacer cambios organizacionales

En cuanto a la intensidad de los vínculos con el objeto de realizar asesorías en cambio organizacional, los agentes que cobran mas relevancia son los consultivos y de intermediación. De todas maneras, se mantiene la importancia del vínculo con los productivos.

En relación con la hipótesis de necesidad y efectividad del vínculo, los resultados reflejan que no sería necesario vincularse para desarrollar esta actividad y no hay un patrón claro de que el hecho de relacionarse la haga efectiva.

Del total de la industria, 16 ramas que hicieron gestión se vincularon con algún agente del SNI. Dentro de estas, en la mitad de las ramas, más del 50% de las empresas que hicieron gestión se vincularon. También en 8 ramas, se observa que más del 50% de las empresas que se vincularon con algún agente del SNI para hacer gestión, lo hicieron.

Actividades innovativas	
Fortalezas	Debilidades
Relativa fortaleza de los actores productivos en la vinculación	Baja propensión innovativa de las PYMES Baja propensión innovativa de las empresas de capital nacional Escaso empleo de técnicos y profesionales Escasa formalidad de la dedicación de personal a tareas de innovación Inexistencia de fuentes de financiamiento bancario orientado a la actividad innovativa (exceptuando la compra de bienes de capital) Relativa debilidad de los actores de investigación en la vinculación Alta concentración del gasto en empresas grandes y predominantemente de capital extranjero, sin derrame a las PYMES Baja efectividad de los vínculos externos para realizar actividades innovativas

IV.2.2 ACTIVIDADES EXOGENAS

Las actividades exógenas incluyen a las siguientes: I+D externa, adquisición de hardware y software, transferencias de tecnología y consultorías y capacitación. Dada su relevancia, la compra de bienes de capital será tratada en un apartado independiente.

Del total de la industria, un 12,6% de las firmas realizaron actividades exógenas con un gasto equivalente al 1,9% del Valor Agregado Bruto de la industria manufacturera. En relación con el tamaño de las empresas y la propiedad del capital, la propensión innovativa en actividades exógenas sigue el patrón general: la proporción de empresas que realizan actividades exógenas es mayor entre las empresas grandes y multinacionales.

Las actividades exógenas evidencian **elevada concentración en pocas ramas**, tanto en términos de cantidad de empresas como por monto gastado. En efecto, un 76% de las empresas y un 61% del gasto están concentrados en cuatro ramas y dos de ellas –Alimentos y bebidas y Textiles– se ubican en los primeros puestos por ambos criterios.

Cuadro IV.10 - Participación en actividades endógenas por rama y concentración del gasto			
Cuatro principales por cantidad de empresas		Cuatro principales por gasto	
(% sobre total)		(% sobre total)	
Rama	%	Rama	%
Alimentos y Bebidas	46,5	Alimentos y Bebidas	21,2
Industria química	15,6	Minerales no metálicos	18,8
Textiles	8,4	Textiles	10,9
Imprentas	5,3	Tabaco	9,6
Total	75,8	Total	60,5

La participación de empresas en actividades exógenas **al interior de cada rama** muestra que la baja proporción de firmas industriales que lo realizan (12,6%) incluye realidades diversas. Con la excepción de la rama de *Equipo de comunicación y semiconductores*, en la que todas las empresas realizaron alguna actividad exógena, solamente cuatro ramas presentan participaciones superiores al 50%: *Tabaco*, *Otros medios de transporte* y *Derivados del petróleo*.

La concentración del gasto es baja para el conjunto de la industria pues, salvo la excepción del último –donde la reducida cantidad de firmas (solamente dos) condiciona el resultado– y de Alimentos y bebidas (que no aparece en el cuadro), el resto muestra baja concentración. El gasto promedio en actividades exógenas fue de \$1.030 mil, con un mínimo promedio de \$123 mil (*Madera excluido muebles*) y un máximo de \$14,9 millones (*Tabaco*). Justamente, el gasto máximo se da para una de las ramas con mayor proporción de firmas innovativas.

Cuadro IV.11 – Concentración del gasto intrarama			
Ramas	Las cuatro de mayor participación (%)	Gasto promedio	Concentración
		(Miles de \$)	(%)
Equipo de comunicación y semiconductores	100,0	251	Baja
Tabaco	66,7	14.949	Baja
Otros medios de transporte	57,1	135	Baja
Derivados del petróleo	50,0	7.800	Alta
Total de la Industria Manufacturera	12,6	1.030	

I+D externa

“Las mismas actividades que para I+D interna pero realizadas por otras empresas (incluyendo empresas de la misma compañía) u otras organizaciones de investigación públicas o privadas.”

El 3% del total de empresas de la Industria realiza actividades de I+D externa e incurre en un gasto que significa un 0,3% del Valor Agregado Bruto manufacturero.

Cuadro 12 – Concentración de las actividades de I+D externa			
Cuatro principales por cantidad de empresas		Cuatro principales por gasto	
(% sobre total)		(% sobre total)	
Rama	%	Rama	%
Alimentos y Bebidas	44,4%	Minerales no metálicos	28,0%
Textiles	22,2%	Alimentos y Bebidas	26,1%
Industria química	13,0%	Textiles	14,8%
Otros medios de transporte	3,7%	Industria química	10,3%
Total	83,3%	Total	79,2%

Como rasgo general, se aprecia que la actividad innovativa está concentrada en pocas ramas –el 83,3% de las empresas que realizan I+D externa y el 79,2% del gasto por ese concepto corresponde a cuatro ramas de actividad– en tanto que se aprecia una correlación positiva entre cantidad de empresas y gasto realizado.

En efecto, *Alimentos y bebidas*, *Textiles* e *Industria química* “lideran” en cantidad de firmas y en gasto en la actividad, aunque se constata una excepción importante y es la baja participación de empresas de la rama de *Minerales no metálicos* frente a una participación elevada del gasto (incluso, se trata de la mayor participación relativa según ese criterio).

Cuadro IV.13 – Concentración del gasto intrarama			
Ramas	Las cuatro de mayor participación	Gasto promedio (Miles de \$)	Concentración
Tabaco	66,7	606	Baja
Otros medios de transporte	28,6	7	Alta
Textiles	15,1	392	Alta
Vehículos automotores	10,5	650	Alta
Industria Manufacturera	3,0	674	

I+D externa es una actividad innovativa predominante en tan solo una industria, *Tabaco* donde un 67% de las firmas la desarrolló. No obstante, al tratarse de una rama con solamente tres empresas, la significatividad del ratio debe relativizarse.

Dentro de las restantes ramas, solamente en tres de ellas se constata que más de un 10% de las empresas realizaron la actividad: *Otros medios de transporte*, *Textiles* y *Vehículos automotores*. En las otras ramas, las empresas innovativas no exceden el 5%.

El gasto promedio por empresa en I+D externa es de \$ 674 mil y la variabilidad entre rama es muy elevada, con un mínimo de \$ 7 mil y un máximo de \$ 7 millones. La mayoría de las ramas exhibe alta concentración del gasto y el cuadro adjunto es representativo de ello pues, dentro de las más innovativas, solamente en *Tabaco* no se aprecia esa situación.

Caracterización de los agentes del SNI con quien se relacionó la firma con el objeto de hacer I+D externa

La Encuesta no permite diferenciar si las relaciones que mantuvieron las empresas con los distintos actores del SNI fueron para realizar I+D externa o interna, por lo que los comentarios que siguen deben ser interpretados a la luz de esta restricción.

La mayor parte de los vínculos para realizar I+D se llevó a cabo con agentes productivos (64% de las relaciones), siguiendo en importancia los agentes de investigación (22%) y, por último, los consultivos (14%). Como fuera constatado en la sección correspondiente a las actividades endógenas, la importancia de los actores de la faz productiva para la consecución del proceso de innovación es elevada y característica del mismo en Uruguay.

Para el total de la industria, dentro de las empresas que hicieron I+D, sólo la cuarta parte se vinculó, por lo cual no sería imprescindible relacionarse para realizar este tipo de actividad innovativa. A su vez, de las que se vincularon con ese objetivo, algo más de las tres cuartas partes realizaron I+D, lo que denota una elevada efectividad del vínculo.

Este patrón se cumple, con sus diferencias, para la mayor parte de las ramas. Solamente en tres industrias, un 50% o más de las firmas que hicieron la actividad se vincularon, lo que muestra lo generalizado del comportamiento de baja necesidad de relaciones para innovar.

Como contrapartida, dentro de las que sí se relacionaron, la actividad “fue exitosa” –esto es, fue llevada adelante– en proporciones elevadas de la rama en la gran mayoría de ellas. En efecto, dentro de aquellas que efectuaron el gasto, con la sola excepción de *Productos metálicos*, la mitad o más de las firmas efectivizaron la actividad. Dicho de otra forma, el hecho de vincularse acrecienta la posibilidad de materializar la actividad innovadora.

Adquisición de bienes de hardware

“Adquisición de bienes de hardware a aquel específicamente destinado a introducir cambios, mejoras y/o innovaciones en productos, procesos, técnicas organizacionales y/o de comercialización”.

El 9,4% del total de empresas de la Industria adquirió bienes de hardware e incurrió en un gasto que significó un 0,4% del Valor Agregado Bruto manufacturero. Como rasgo general, se aprecia que la adquisición de hardware está altamente concentrada en pocas ramas –el 78% de las empresas que realizan la actividad y el 74% del gasto por ese concepto corresponde a cuatro industrias– en tanto que se aprecia cierta correlación entre cantidad de empresas y gasto realizado.

Dos de las ramas con mayor participación de firmas en la actividad –*Alimentos y bebidas* e *Industria Química*– “lideran” también en participación de gasto, aunque importa señalar un par de excepciones relevantes. *Minerales no metálicos* y *Maquinaria y aparatos eléctricos* están constituidos por firmas cuyos gastos representaron cerca de la cuarta parte de los egresos totales de la industria por ese concepto y, no obstante, solamente totalizaron un 2,4% de las firmas.

Cuadro IV:14 – Concentración por rama de la actividad de adquisición de hardware			
Cuatro principales por cantidad de empresas		Cuatro principales por gasto	
(% sobre total)		(% sobre total)	
Rama	%	Rama	%
Alimentos y Bebidas	45,4	Alimentos y Bebidas	39,1
Industria química	17,7	Minerales no metálicos	12,7
Textiles	9,7	Maquinaria y aparatos eléctricos	12,1
Imprentas	5,3	Industria química	10,0
Total	78,2	Total	73,8

Si bien solamente el 9,4% de las firmas manufactureras realizaron la actividad, se trata de una proporción que incorpora diversas realidades. En efecto, la adquisición de hardware es una actividad innovativa predominante en tan solo una industria, *Tabaco*, donde un 67% de las firmas la desarrolló. En este caso, puede destacarse *Equipos de comunicación y semiconductores* con un 50% de la rama y *Otros medios de transporte y Vehículos automotores* con participaciones en torno al 40%.

El gasto promedio por empresa en adquisición de hardware es de \$ 401 mil y la variabilidad entre ramas es alta, con un mínimo de \$ 2 mil y un máximo de \$ 3,4 millones. En esta actividad predomina una baja concentración del gasto, con la excepción de tres ramas: *Alimentos y bebidas*, *Imprentas* y *Equipo de comunicación y semiconductores*.

Cuadro IV.15 – Concentración del gasto intrarama			
Ramas	Las cuatro con mayor participación	Gasto promedio (Miles de \$)	Concentración
Tabaco	66,7	1.567	Baja
Equipo de comunicación y semiconductores	50,0	2	Alta
Otros medios de transporte	42,9	60	Baja
Vehículos automotores	36,8	268	Baja
Industria Manufacturera	9,4	401	

Adquisición de software

“Adquisición de software al específicamente destinado a introducir cambios, mejoras y/o innovaciones en productos, procesos, técnicas organizacionales y/o de comercialización.”

El 9% del total de empresas de la Industria adquirió software e incurrió en un gasto por este concepto que significó un 0,5% del Valor Agregado Bruto manufacturero. En forma similar a la adquisición de hardware, se aprecia que la compra de software está concentrada en pocas industrias –el 76% de las empresas que realizan la

actividad y el 70% del gasto por ese concepto corresponde a cuatro ramas– y se aprecia cierta correlación entre cantidad de empresas y gasto efectivizado.

Cuadro IV.16 - Concentración por rama de la actividad de adquisición de software			
Cuatro principales por cantidad de empresas (% sobre total)		Cuatro principales por gasto (% sobre total)	
Rama	%	Rama	%
Alimentos y Bebidas	42,6	Tabaco	20,4
Industria química	17,2	Textiles	18,2
Textiles	10,7	Alimentos y Bebidas	17,9
Imprentas	5,5	Minerales no metálicos	13,3
Total	76,1	Total	69,9

Dos de las ramas con mayor participación de empresas en la actividad –*Alimentos y bebidas* y *Textiles*– “lideran” también en participación de gasto, aunque interesa señalar dos excepciones. *Minerales no metálicos* y *Tabaco* están constituidos por firmas cuyos gastos representaron más de la tercera parte de los egresos totales de la industria por ese concepto, pese a que solamente representaron un 2,5% de las firmas.

Asimismo, importa señalar que las ramas que “lideran” la actividad en número de empresas coinciden con las que lo hacían en el caso de la adquisición de hardware, lo que permite afirmar que son actividades que se realizan conjuntamente (hay una suerte de complementariedad entre ambas).

En cambio, la coincidencia no se da cuando se ordenan las ramas por gasto, lo que estaría asociado con la diferenciación de los productos de software, su especialidad por tipo de producción y las consecuencias de ello sobre la diferenciación precios.

Como en el caso anterior, si bien solamente el 9% de las firmas adquirieron software, la realidad a nivel de ramas es diversa. En efecto, la realización de la actividad predomina en tan solo una industria, *Tabaco* donde un 67% de las empresas la desarrolló. En este caso, puede destacarse *Equipos de comunicación y semiconductores* y *Derivados del petróleo*, con un 50% de la rama y *Otros medios de transporte* con una participación del 36%.

Cuadro IV.17 – Concentración del gasto intrarama			
Ramas	Las cuatro con mayor participación	Gasto promedio (Miles de \$)	Concentración
Tabaco	66,7	12.170	Baja
Derivados del petróleo	50,0	3.000	Alta
Equipo de comunicación y semiconductores	50,0	500	Alta
Otros medios de transporte	35,7	4	Alta
Industria Manufacturera	9,0	501	

El gasto promedio por empresa en esta actividad es de \$ 501 mil y la variabilidad entre ramas es alta, con un mínimo de \$ 4 mil y un máximo de \$ 12,2 millones (ambos valores correspondientes a ramas ubicadas en el rango superior de participación intrarama). En esta actividad predomina una baja concentración del gasto a nivel de toda la industria, aunque hay una elevada correlación entre rama innovativa y concentración. En efecto, tres de las cuatro ramas con mayor participación de firmas en la actividad evidencian elevada concentración y el bajo guarismo de *Tabaco* “esconde” un gasto distribuido entre tres empresas.

Transferencia de tecnología y consultorías

“Adquisición de derechos de usos de patentes, inventos no patentados, licencias, marcas, diseños, know-how, asistencia técnica, consultorías y otros servicios científicos y técnicos contratados a terceros (que no hayan sido incluidos en I+D externa)”.

El 3,1% del total de empresas de la Industria recibió transferencia de tecnología y trabajos de consultoría, lo que representa un gasto de 0,3% del Valor Agregado Bruto manufacturero.

En contraposición a los anteriores casos de actividades exógenas, el gasto en transferencia tecnológica y consultorías está más concentrado que la cantidad de empresas que lo realizan, aunque sigue constatándose la asociación entre ambos indicadores. La única diferencia está dada por la presencia de *Textiles* en el agrupamiento por cantidad de empresas y su sustitución por *Minerales no metálicos* en el relativo al gasto.

Cuadro IV.18 – Concentración por rama de la actividad de transferencia de tecnología y consultorías			
Cuatro principales por cantidad de empresas		Cuatro principales por gasto	
(% sobre total)		(% sobre total)	
Rama	%	Rama	%
Alimentos y Bebidas	34,2	Alimentos y Bebidas	28,3
Industria química	16,2	Minerales no metálicos	19,3
Vehículos automotores	6,3	Vehículos automotores	15,2
Textiles	6,3	Industria química	9,0
Total	63,1	Total	71,8

Esta actividad está escasamente extendida para toda la industria e, incluso, sucede algo similar a nivel de las distintas ramas de producción. Solamente en *Derivados del petróleo*, la mitad de las firmas –una empresa– desarrolló la actividad y en las restantes las participaciones son menores al 43%.

El gasto promedio por firma en esta actividad es de \$ 751 mil aunque con una menor variabilidad entre ramas comparado con los casos anteriores, evidenciando un mínimo de \$ 6 mil y un máximo de \$ 11,8 millones. Varias son las industrias en las cuales el promedio de gasto está cifrado por lo realizado por las empresas que más recursos financieros asignan a su desarrollo, lo que implica que la alta concentración está presente en prácticamente la mitad de las ramas relevadas.

Cuadro IV.19 – Concentración del gasto intrarama			
Ramas	Las cuatro con mayor participación	Gasto promedio (Miles de \$)	Concentración
Derivados del petróleo	50,0	4.800	Alta
Otros medios de transporte	42,9	130	Baja
Vehículos automotores	36,8	1.939	Baja
Tabaco	33,3	1.212	Alta
Industria Manufacturera	3,1	751	

Caracterización de los agentes del SNI con quien se relacionó la firma

La información que maneja la Encuesta permite realizar consideraciones aproximadas al concepto de relacionamiento para esta actividad. Se tomaron dos objetos de la relación asociados con la transferencia tecnológica y consultoría: la asistencia técnica y los ensayos.

En primer lugar, la mayor parte de los vínculos desarrollados para contar con asistencia técnica se llevó a cabo con agentes productivos (54% de las relaciones), siguiendo en importancia los agentes de investigación (30%) y, por último, los consultivos (16%). Para el total de la industria, dentro de las empresas que recibieron asistencia técnica, el 59,5% se vinculó para hacerlo, lo que muestra que habría necesidad de relacionarse con otros agentes para realizar

este tipo de actividad innovativa. A su vez, de las que se vincularon con ese fin, casi el 10% tuvo “éxito” (innovó), lo que denota una muy baja efectividad del vínculo.

El primer patrón se cumple para la mayor parte de las ramas. Con la excepción de cuatro industrias, 50% o más de las firmas que hicieron la actividad por rama se vincularon, lo que muestra lo generalizado del comportamiento de alta necesidad de relaciones para innovar. En particular, en siete ramas de producción, el 100% de las firmas que recibieron asistencia técnica se vincularon para hacerlo.

En cambio, cuando se analiza la efectividad del vínculo, la situación es muy dispar entre ramas. El promedio recoge, fundamentalmente, el hecho de que industrias con alta población –como Alimentos y bebidas, Textiles, Papel, Imprentas– evidencian ratios bajos.

En segundo lugar, la mayor parte de las relaciones desarrolladas para la realización de ensayos se llevó a cabo con agentes de investigación (68% de los vínculos), siguiendo en importancia los agentes productivos (26%) y, por último, los consultivos (tan solo 6%). Las características de la actividad y el hecho de que muchos tipos de ensayo se realizan, obligatoriamente, en entidades de investigación, hacía dable esperar este resultado.

Para el conjunto de la industria, dentro de las empresas que realizaron ensayos, el 59,5% se relacionó para hacerlo, lo que muestra –como en el caso de la asistencia técnica– que habría necesidad de vincularse para realizar ese tipo de actividad. A su vez, dentro de las firmas que se vincularon para realizar ensayos, apenas el 12% innovó, lo que muestra la reducida efectividad del vínculo.

Como antes, el primer patrón se cumple para la mayoría de las industrias. Con la excepción de cuatro ramas, 50% o más de las empresas que desarrollaron la actividad a nivel de cada segmento de producción se vincularon, lo que permite constatar un comportamiento relativamente generalizado de alta necesidad de relacionarse para innovar. En particular, en siete ramas de producción, el 100% de las firmas que hicieron ensayos se vincularon para hacerlo (cinco de ellas coinciden con el grupo de siete anteriormente citado donde todas las empresas que recibieron asistencia técnica se habían vinculado).

En contraposición, cuando se analiza la efectividad del vínculo, la situación es dispar entre ramas, aunque en menor grado que con la asistencia técnica. El ratio de efectividad supera el 50% en tan solo una industria, en tanto que en este último caso, lo hacía en tres ramas.

Capacitación

“Capacitación interna o externa del personal en tecnologías blandas, (gestión y administración) o duras (procesos productivos)”.

Esta actividad alcanza a un porcentaje relativamente importante de las firmas, 14,9%, aunque el gasto por ese concepto representa una proporción reducida del Valor Agregado Bruto (tan solo el 0,3%).

Esta actividad comparte con la transferencia de tecnología y consultorías el rasgo de evidenciar mayor concentración del gasto que de cantidad de empresas que la realizan. Asimismo, sigue constatándose la asociación entre ambos indicadores, aunque en este caso la misma es más estrecha que antes. Importa señalar que la capacitación es la actividad más concentrada en pocas ramas.

Cuadro IV.20 – Concentración por rama de la actividad de Capacitación			
Cuatro principales por cantidad de empresas		Cuatro principales por gasto	
(% sobre total)		(% sobre total)	
Rama	%	Rama	%
Alimentos y Bebidas	38,6	Alimentos y Bebidas	51,6
Industria química	17,5	Industria química	17,3
Imprentas	11,0	Imprentas	15,4
Maquinaria industrial	10,1	Minerales no metálicos	3,7
Total	77,2	Total	88,1

Esta actividad de innovación está más difundida que las restantes puesto que un 15% de la industria la realiza, en tanto que cuatro son las ramas en las cuales el 50% o más de las empresas la desarrollan.

El gasto promedio asciende a \$ 147 mil con un valor mínimo de \$ 1 mil y un máximo de \$ 755 mil.

Dentro de las cuatro industrias en las cuales la actividad está más extendida se evidencia una concentración alta del gasto, aunque esto no es representativo de toda la industria, donde la concentración es baja en más del 60% de las ramas relevadas.

Cuadro IV.21 – Concentración del gasto intrarama			
Ramas	Las cuatro con mayor participación	Gasto promedio (Miles de \$)	Concentración
Equipo de comunicación y semiconductores	100,0	1	Alta
Tabaco	66,7	275	Alta
Derivados del petróleo	50,0	300	Alta
Otros medios de transporte	50,0	29	Baja
Industria Manufacturera	14,9	147	

Caracterización de los agentes del SNI con quien se relacionó la firma con el objeto de obtener capacitación

En la actividad de capacitación se da una circunstancia ausente en las anteriores actividades y es que los vínculos se distribuyen prácticamente por tercios entre agentes productivos, de investigación y consultivos (34%, 31% y 36%).

IV.2.3 ADQUISICION DE BIENES DE CAPITAL

“La adquisición de máquinas y equipos de avanzada específicamente destinados a introducir cambios, mejoras y/o innovaciones en productos, procesos, técnicas organizacionales y/o de comercialización.”

Esta es la actividad innovativa más importante con un porcentaje de 22% del total de las firmas y un gasto que representa el 7,6% del Valor Agregado Bruto de la industria manufacturera. La concentración de la actividad innovativa por concepto de adquisición de bienes de capital es menor que en cada una de las actividades exógenas cuando se la evalúa según gasto, en tanto que únicamente supera a la transferencia de tecnología y consultoría en cuanto a proporción de número de firmas. Asimismo, no hay un vínculo tan claro entre cantidad de firmas y gasto de la rama, en tanto que el grupo de líderes está constituido por segmentos de la producción prácticamente disjuntos (sólo “comparten” a *Alimentos y bebidas*).

La adquisición de bienes de capital es una actividad innovativa predominante en varias ramas de producción, alcanzando al 50% y más de las mismas en: *Equipo de comunicación y semiconductores* (100%), *Tabaco* (66,7%), *Maquinaria industrial* (66,4%), *Vehículos automotores* (52,6%) y *Otros medios de transporte* (50%). Solamente *Derivados del petróleo* y *Maquinaria de oficina* no realizaron compras de activos fijos de producción en el período.

El gasto promedio por empresa en bienes de capital es de \$ 2,4 millones y la variabilidad entre ramas es alta, con un monto mínimo de \$ 225 mil y un máximo de \$ 131 millones.

La adquisición de bienes de capital está concentrada en solamente cuatro ramas: *Alimentos y bebidas*, *Imprentas*, *Equipo de comunicaciones y semiconductores* y *Vehículos automotores*. Se trata de segmentos de la producción industrial que representan el 48% de las firmas innovadoras en esta modalidad y el 45% del gasto realizado por ella.

Cuadro IV.22 – Concentración por rama de la actividad de Adquisición de Bienes de Capital			
Cuatro principales por cantidad de empresas (% sobre total)		Cuatro principales por gasto (% sobre total)	
Rama	%	Rama	%
Alimentos y Bebidas	33,6	Alimentos y Bebidas	24,8
Imprentas	12,8	Minerales no metálicos	16,1
Productos metálicos	11,3	Tabaco	7,8
Maquinaria industrial	9,7	Equipo de comunicación y semiconductores	7,8
Total	67,5		56,5

Cuadro IV.23 – Concentración del gasto intrarama

Ramas	Las cuatro con mayor participación	Gasto promedio (Miles de \$)	Concentración
Equipo de comunicación y semiconductores	100,0	131.000	Alta
Tabaco	66,7	65.537	Baja
Maquinaria industrial	66,4	507	Baja
Vehículos automotores	52,6	10.439	Alta
Industria Manufacturera	22,0	2.438	

V. INFORMACIÓN, CUADROS Y GRÁFICOS COMPLEMENTARIOS

V.1 CUADROS Y GRÁFICOS REFERIDOS EN EL TEXTO PRINCIPAL DEL INFORME

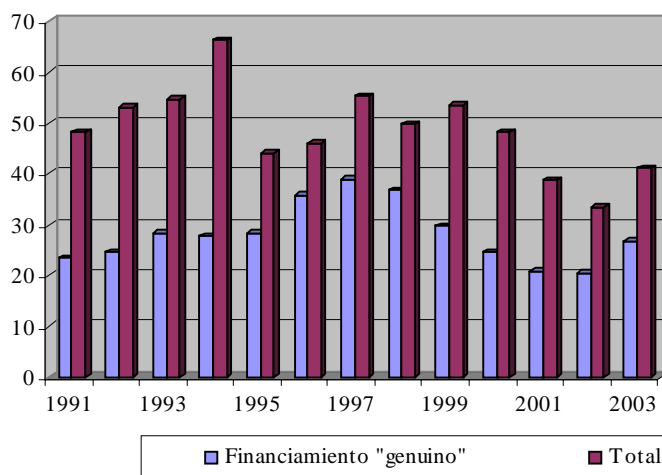
Cuadro V.1 – Asignaciones presupuestales y fiscales para la CyT				
Fondo, programa o institución	Ley de creación/modificación y año	Monto asignado según la ley (US\$ o equivalente US\$)	Dependencia o figura jurídica	
FCE	Ley 16.462, art. 70	1994	500.000 (anual)	MEC (DINACYT)
FNI	Ley 16.736, art. 388	1996	1.000.000 (anual)	MEC (DINACYT)
Clubes de Ciencia	Ley 17.556, art. 129	2002	37.000 (aprox.)	MEC (DINACYT)
PEDECIBA	Ley 16.320, art. 303	1992	350.000 (anual)	UdelaR–MEC(Convenio)
	Ley 16.462, art. 71	1994	900.000 (anual)*	
	Ley 17.296, art. 435	2001	1.250.000 (anual)*	
PDT	(Contrapartida del gobierno al préstamo BID N° 1293/OC-UR)	1999	10.000.000 en 5 años	MEC
		2002	Reducción presupuestal: 6.670.000 en 5 años	
IIBCE		1927	(60 cargos presupuestados)	MEC
CND	Ley 15.785	1985	Variable	Persona pública no estatal
Inst. Plan Agropec.	Ley 16.736 (creación)	1996	1.591.000 (anual)	Persona pública no estatal
	Ley 17.296, art. 436	2001		
Inst. Antártico	Ley 17.296, art. 435	2001	1.550.000 (anual)	Ministerio de Defensa
<i>Instituciones con mecanismo fiscal de financiamiento</i>				
INIA	Ley 16.065, art. 6	1989	0.4% sobre primera venta de bienes de origen agropuecuario (y monto equival. proveniente del Presupuesto Nacional)	Persona pública no estatal
LATU	Ley N° 16.226, art. 458	1965	0.3% del valor FOB de las exportaciones no tradicionales	Persona pública no estatal
Incentivos fiscales			Beneficio	Beneficiarios directos
Fomento I+D	Ley 15.903, art. 444	1987	Deducción de los gastos en I+D del monto imponible (IRIC e IRA)	Sector empresarial
Fomento biotecnología	Ley 16.46, art. 61	1994	Exoneración impuesto a la importación de bienes de capital	Sector empresarial vinculado a biotecnología
Fuente: Elaboración propia con Leyes de Presupuesto y Rendición de Cuentas, varios años.				

Cuadro V.2 – Principales agentes ejecutores de I+D agropecuaria en Uruguay

	Campo de aplicación de la I+D	Investigadores EJC	
		1996	2003
Organismos de gobierno			
Dirección de Laboratorios Miguel C. Rubin-DILAVE, MGAP	Veterinaria	7,2	8,0
Dirección Nacional de Recursos Acuáticos-DINARA, MGAP	Recursos pesqueros	32,0	35,0
Instituciones mixtas sin fines de lucro			
Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria-INIA	Cultivos, ganado	132,0	131,0
Secretariado Uruguayo de la Lana-SUL	Lana, ovejas	6,0	6,0
Instituto Nacional de Vitivinicultura-INAVI	Vinos		
Facultad de Agronomía, UDELAR	Cultivos, ganado	93,8	61,0
Facultad de Veterinaria, UDELAR	Veterinaria, ganado, recursos pesqueros	56,5	23,0
Total investigadores EJC (aproximado)		327,5	264,0
Empresas privadas (entre otras)			
Laboratorio Santa Helena	Veterinaria		
Semillas Santa Rosa	Hortifruticultura		
Vinos finos Juan Carrau	Vinos		
Compañía Forestal Oriental y EUFORES	Forestal		

Fuente: Basado en Beintema, N. *et al.* (2000) y CINBE (2004).

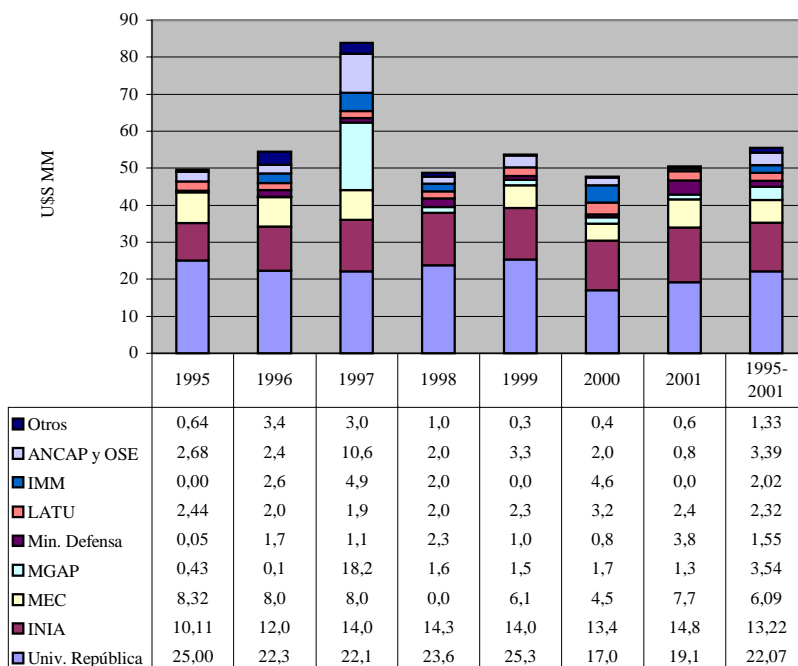
Gráfico V.1 - Fuentes de financiamiento del INIA
(millones de pesos de 1993)



Nota: El total incluye, además de los recursos fiscales y presupuestales del INIA, las ventas de productos y servicios y, fundamentalmente, fondos de cooperación internacional (préstamos BID).

Fuente: CINBE (2004), a partir de Beintema et al. (2000) e información del

Gráfico V.2 - Gasto público en I+D por principales instituciones de ejecución, 1995-2001 (US\$ millones)



Nota: Incluye gastos e inversiones en I+D de la Administración Central, paraestatales, empresas públicas y UDELAR.
Fuente: CGN.

Cuadro V.3 - Alumnos matriculados según nivel educativo y modo de administración, 2001

Nivel Educativo	Total	Pública	Privada	% cubierto por educación privada
Total	879.162	767.571	111.591	12,69
Pre-Primario	105.797	87.155	18.642	17,62
Primario	358.231	313.134	45.097	12,58
Secundario	254.741	219.234	35.507	13,93
Técnico	61.327	61.327	0	0
Terciario Universitario	79.686	70.224	9.462	11,87
Otros Terciarios	19.380	16.497	2.883	14,87

Fuente: Ministerio de Educación y Cultura. Anuario Estadístico 2001-2002

Cuadro V.4 - Algunos indicadores básicos del desempeño uruguayo en CTI en comparación internacional

(2002 o último año disponible)

	Inversión/ PBI¹	Inversión / Hab.²	Inversión / Investig.³	Investig. / 1000 PEA⁴	Patente s Residentes⁵	Tasa Depen.⁶	Publicac . en SCI⁷	Public . SCI/hab.⁸	Pub.SCI / investig.⁹
Argentina	0,39	9,86	13,86	1,63	1.062	5,2	5.581	15,2	21,4
Brasil	1,04	36,67	96,62	0,78	10.002	1,4	15.854	9,1	20,0
Canadá	1,88	440,31	133,57	6,41	5.737	16,2	40.513	129,0	37,9
Costa Rica	0,39	17,75	-	1,53	-	-	278	7,0	-
Cuba	0,62	16,85	31,30	1,15	147	1,3	635	5,6	10,5
Chile	0,60	26,72	55,89	1,08	407	8,0	2.655	17,6	36,7
EEUU	2,64	960,03	217,42	8,77	164.795	0,8	331.538	115,1	25,1
España	1,03	162,35	81,51	5,09	3.464	46,4	28.409	67,9	34,1
México	0,39	24,84	95,26	0,64	526	23,8	5.995	5,9	22,0
Paraguay	0,10	0,98	11,93	0,18	10	25,1	36	0,7	7,9
Portugal	0,84	90,30	52,47	3,34	97	1154,	4.619	44,8	22,6
Uruguay	0,22	9,59	26,09	1,00	34	17,3	398	11,8	32,0

1. Inversión en I+D como porcentaje del PBI
2. Inversión en I+D por habitante, en US\$.
3. Inversión en I+D por investigador equivalente a jornada completa (EJC).
4. Número de investigadores por cada 1000 de la Población Económicamente Activa (PEA).
5. Solicitudes de patentes por residentes en el país.
6. Tasa de Dependencia: relación entre solicitudes de patentes de no residentes y residentes.
7. Publicaciones en Science Citation Index (SCI) Search.
8. Publicaciones en SCI Search por cada 100.000 habitantes.
9. Publicaciones en SCI Search por cada 100 investigadores EJC

Fuente: RICYT (2003).

Cuadro V.4 - Distribución de la Población Económicamente Activa ocupada, con foco en Profesionales y Técnicos, según inserción laboral (zonas urbanas de Argentina, Chile y Uruguay)								
1990-1999 (en porcentajes)								
País	Año	Empleadores	Asalariados				Trabajadores por cuenta propia	
			Total	Sector Público	Sector Privado		Total	Profesionales y Técnicos
					Total	Profesionales y Técnicos		
Argentina (Gran Buenos Aires)	1990	5,4	69,0	---	69,0	6,9	25,6	2,6
	1994	4,8	70,2	---	70,2	---	25	---
	1997	5,3	73,3	---	73,3	---	21,5	---
	1999	4,6	73,5	11,6	61,9	---	21,8	4,5
	1999*	4,4	72,7	15,6	57,1	10,7	23	4,4
Chile	1990	2,5	75	---	75	12,9	22,5	1,9
	1994	3,3	75	---	75	15,4	21,8	4,4
	1996	3,9	76,4	10,9	65,5	11,6	19,7	3,6
	1998	4,2	76	---	76	17	19,8	4,6
Uruguay	1990	4,6	74,2	21,8	52,4	5,1	21,3	2,3
	1994	4,8	72,3	18,7	53,6	5,4	22,9	2,8
	1997	4,3	72,2	17,7	54,5	5,9	23,6	2,8
	1999	4,0	72,4	16,2	56,6	6,5	23,6	3

* Urbana
Fuente: Pasturino, M. (2004).

Recuadro 1 - La prospectiva tecnológica de la ONUDI: una promisoría experiencia con resultado trunco
<p>Se trata de un proyecto financiado parcialmente por ONUDI, que proponía la realización de ejercicios de prospectiva en seis sectores de la economía, de los cuales se realizaron los tres primeros, en las áreas de biotecnología, transporte-logística y energía. Esta experiencia puntual revela algunas características recurrentes de la actitud que han tomado los gobiernos con respecto al área de CTI:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La iniciativa de realizar un ejercicio de prospectiva no surgió a partir de una necesidad, detectada y expresada por el Gobierno, de obtener insumos para la generación de políticas, sino a partir del empeño personal de un actor cercano al mismo, que detectó, además, la existencia de fondos internacionales para financiar parte del estudio. • El gobierno recibe de buen grado la idea y se involucra en el cofinanciamiento del proyecto. Además, la selección de los sectores a estudiar es realizada con la participación directa del Presidente de la República. Para cada sector se seleccionó una repartición estatal con competencias sobre el área (MTO en el caso de transporte y logística, MIEM en el caso de energía y MGAP en el caso de biotecnología). • El proceso de selección de los grupos de trabajo en cada uno de los temas partió de la identificación <i>ad-hoc</i> de las instituciones que liderarían técnicamente cada estudio, sin que mediara un procedimiento competitivo. • Se realizaron convocatorias amplias a diversos actores (públicos, privados, académicos) de cada uno de los sectores analizados, obteniéndose una buena respuesta por parte de los mismos. • Se finalizó la primera fase del proyecto con la elaboración de los correspondientes informes. • No ha trascendido públicamente que se haya realizado una evaluación de los resultados obtenidos. Informalmente, se manifiesta que algunos de los informes contienen información y propuestas estratégicas interesantes. • No se conoce ninguna medida de política que se haya inspirado o al menos haya sido influenciada por los contenidos del estudio.

Recuadro 2: "Construcción de Agendas para la Mejora de la Competitividad Industrial": un proyecto trunco del Ministerio de Industrias, Energía y Minas (MIEM)

En 1999 el MIEM decidió llevar a cabo este proyecto cuyo principal objetivo fue lograr una visión común entre los actores privados y públicos respecto a las fortalezas y restricciones de la competitividad industrial en el país y diseñar acciones a desarrollar para mejorarla, dejando ese diagnóstico a la administración siguiente.

Fue impulsado por la recién nombrada Subsecretaria, Primavera Garbarino, que, ante la disponibilidad de ciertos fondos por parte del MIEM en ese último año del gobierno del Presidente Lacalle.

Antes que desarrollar algún instrumento específico de fomento, prefirió sentar las bases para una política industrial de mayor alcance: "... la misión se centró en el hecho que las acciones del proyecto debían constituirse en el vehículo que posibilitara la construcción de nuevos contenidos de una 'política industrial activa', con el aporte diferencial de ser el resultado de lecturas estratégicas realizadas en forma conjunta entre los actores públicos y privados. (...) Para la construcción de las Agendas se pensó en el desarrollo de un espacio institucional y organizacional nuevo, donde la coordinación y la participación posibilitasen realizar una suma inteligente de lo disponible y un repaso efectivo de lo pendiente." (MIEM (1999), pp. 9-10).

El proyecto se inscribió en el marco del concepto de competitividad sistémica y el papel decisivo de los "nuevos" factores de competitividad en las economías exitosas: el conocimiento, la innovación tecnológica, la búsqueda de calidad, los desarrollos logísticos, la capacitación y la cooperación e integración entre empresas e instituciones. "... a través del diálogo, detectar deficiencias, explorar márgenes de maniobra y elaborar visiones de mediano y largo plazo que sirvan de orientación a la hora de implementar aquellas políticas públicas de nivel mesoeconómico".

Se elaboraron agendas sectoriales en 24 subsectores representativos de la industria nacional, además de 4 temas para agendas horizontales (calidad, capacitación, innovación-tecnología, y PYMES). Para cada agenda se realizó un mínimo de 4 sesiones, en las que participaron los principales actores privados (empresarios y representantes de las gremiales) y públicos (principalmente MIEM y MGAP), contándose en cada caso con un coordinador técnico encargado de liderar las sesiones y elaborar un informe final consensuado entre los participantes.

El MIEM mostró una notable capacidad de organización y apoyo logístico en todo el desarrollo del proyecto, que se desarrolló en un año. Los resultados de cada agenda fueron presentados por los respectivos coordinadores técnicos al Ministro y su Consejo Consultivo. Asimismo, los resultados y toda la información complementaria obtenida durante el proyecto fueron publicados en un CD, que fue distribuido en todos los ámbitos concernidos.

El resultado fue desperejo, pero puede considerarse de mucha utilidad. No es fácil movilizar a prácticamente todo el sector empresarial para la realización de un ejercicio de esta naturaleza, en particular por parte de un ministerio de relativamente poca jerarquía. Lamentablemente, este ejercicio no cumplió con su último propósito: el de contribuir a la definición de una política de competitividad industrial. El siguiente gobierno (1999-2004) no sólo no retomó esta información sino que nunca definió una estrategia industrial explícita que tomara en cuenta el conjunto de factores que hoy en día determinan la competitividad de todas las economías en crecimiento. Al no haber el Estado asumido la continuidad de esta iniciativa, produce inevitablemente una merma en la capacidad de convocatoria futura.

V.2 CUANTIFICACIÓN DEL GASTO TOTAL EN CTI EN 2000

En el marco del presente estudio se ha intentado cuantificar el gasto total en CTI (público y privado) en el año 2000, integrando información sobre actividades que no suelen estar contemplados en las estimaciones existentes. Se trata de una reconstrucción a partir de información dispersa en varios estudios y reportes estadísticos no específicamente centrados en esta temática. Motivó este ejercicio la necesidad de disponer de una imagen más abarcativa de la situación en materia de CTI (para poder realizar posteriormente proyecciones de gastos), en particular considerando la pérdida de importancia relativa del sector industrial en la economía a beneficio del sector de servicios. La encuesta anual que realiza la Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información (CUTI) sobre la evolución del sector de software constituye un insumo importante en este sentido, dado que aporta información adicional sobre la adquisición de software por diferentes sectores. El Cuadro V.6 sintetiza los resultados tentativos logrados. Corresponde recordar que el concepto de CTI, según definido en este estudio, incluye más rubros que las actividades propiamente científico-tecnológicas. Por lo tanto, no debería utilizarse los datos presentados para efectuar comparaciones con las actividades CyT (comúnmente referidos como ACT) de otros países. Los supuestos que fueron necesarios asumir para lograr esta reconstrucción están indicados en las notas de pie del mismo cuadro.

A partir de esta misma información, se ha construido una primer imagen integrada de la oferta y demanda de CTI, clasificada por sector de origen (Cuadro XZ), la que fue utilizada como punto de partida para construir los escenarios a futuro.

Cuadro V.6 – Gasto total del país en I+D y actividades de innovación por sector de ejecución, año 2000 (en millones de dólares)

TIPO DE GASTO	SECTOR PÚBLICO			SECTOR PRIVADO					TOTAL		% PBI
	Estatad y paraestatal ^{a/}	UdelaR	Total	Agrope- cuario	Industria ^{b/}	Construc. e Ingen.	Servicios	Total	US\$ MM	%	
I+D	28,0 ^{c/}	22,0	50,0	- ^{d/}	21,8	0,0 ^{e/}	9,9 ^{f/}	31,7	81,8	11,3	0,41
INNOVACIÓN ^{g/}	103,0		103,0	73,5	181,3	33,1	288,1	576,1	679,0	88,7	3,38
- Bienes de capital p/innovación	55,34	nd	55,3	29,6 ^{h/}	138,5	32,7 ^{i/}	235,4 ^{j/}	436,3	491,6	60,0	2,45
- Otros gastos de innovación	47,6 ^{k/}		47,6	43,9 ^{l/}	42,8	0,4 ^{m/}	52,6 ^{n/}	139,8	187,4	28,7	0,93
FORMACIÓN DE RRHH	nd	nd		nd	- ^{o/}	nd	nd		nd		
TOTAL (US\$ MM)	131,0	22,0	153,0	80,7	203,1	33,2	298,0	607,8	760,8	100,0	3,79
Porcentajes			20,1					79,9	100,0		

a. Incluye la Administración Central, las instituciones de derecho público no estatal, las empresas públicas y las intendencias municipales.

b. Datos de 2000 de la Encuesta de Actividades de Innovación, DINACYT (2003).

c. Se tomó el promedio anual 1998-2000 (CGN, DINACYT) como orden de magnitud, teniendo en cuenta que algunas instituciones no reportan anualmente sus gastos o éstos varían de un año a otro. Los datos correspondientes estrictamente a 2000 son US\$ 30.7 para el sector estatal y paraestatal y US\$ 17 para la UR.

d. La mayor parte de la I+D en el sector agropecuario es realizado por el INIA y la UR y este gasto ya está incluido en la columna "sector público, estatal y paraestatal". Además, si las empresas privadas que participan en proyectos de I+D agropecuaria operan alguna transformación industrial de sus productos, sus gastos en I+D están incluidos en la columna "sector privado, industria" (ej. I+D forestal de empresas integradas verticalmente).

e. Corresponde a US\$ 37.5 miles de I+D en el área de calidad (Bianchi y Espinola (2002)).

f. Estimación del gasto en I+D del sector de software sobre la base de los recursos humanos calificados de las empresas desarrolladoras de software (únicamente) (CUTI (2002)).

g. Gasto realizado, en principio, para mejorar la capacidad de innovación de empresas o, en general, de la economía y que no sean de I+D. Incluye: bienes de capital, hardware y software (específicamente destinados a introducir cambios, mejoras y/o innovaciones en productos, procesos, técnicas organizacionales y/o de comercialización); ingeniería y diseño industrial; transferencia de tecnología y servicios técnicos (derechos de uso de patentes, licencias, marcas, diseños, know-how, asistencia técnica, consultorías y otros servicios CyT contratados a terceros excl. I+D); mejoras en gestión; y capacitación en el sector empresarial (en procesos productivos, gestión y/o administración).

h. Formación neta de capital fijo en el agro (estimada a partir de datos de OPYPA-MGAP, BCU e INE), aplicándole un coeficiente para tener en cuenta únicamente los bienes de capital destinados a introducir mejoras o innovaciones. Se tomó el mismo coeficiente que el correspondiente al caso de la industria según la Encuesta de Innovación y datos del INE.

i. Idem nota de pie g pero para el sector construcción.

j. Idem nota de pie g pero para el sector servicio.

k. Compra de software y servicios TIC del sector estatal y de la banca pública a la industria nacional de software (CUTI, 2002), estimando la proporción destinada a la "innovación".

l. Corresponde a: i) semillas mejoradas (maíz, sorgo y girasol), plaguicidas y praderas artificiales; y ii) gasto en innovación del INIA y LATU (presupuesto total menos gasto en I+D). Fuentes: datos de DIEA/MGAP, OPYPA/MGAP, IECON/UR, BCU, INIA, LATU y CGN-DINACYT.

m. Gasto en programa de calidad (Bianchi y Espinola, 2002).

n. Corresponde a la compra de software y servicios TIC del sector bancario y financiero privado y de las empresas de servicios, a la industria nacional de software (CUTI, 2002); y, en menor medida, a gasto en programas de calidad en el sector transporte (Bianchi y Espinola, 2002).

o. El gasto en capacitación que realizan las empresas industriales está incluido en el renglón inmediatamente superior.

Cuadro V.7 – Demanda y oferta de ciencia, tecnología e innovación por sector de origen, año 2000
(en millones de dólares y porcentajes)

DEMANDA	U\$S MM	% PBI	OFERTA	U\$S MM	% PBI
Total	720,3	3,6	Total	813,2	4,1
<u>SECTOR PÚBLICO</u>	<u>92,5</u>	<u>0,5</u>	<u>SECTOR PÚBLICO</u>	<u>62,5</u>	<u>0,3</u>
<i>I+D</i>	2,0		<i>I+D</i>	50,0	
<i>Innovaciones</i>	90,4		<i>Innovaciones</i>	12,5	
Bienes de Capital	55,3		Bienes de Capital	0,0	
Otras innovaciones	35,1		Otras innovaciones	12,5	
<u>SECTOR PRIVADO</u>	<u>627,8</u>	<u>3,1</u>	<u>SECTOR PRIVADO</u>	<u>233,5</u>	<u>1,2</u>
Industria	236,3	1,2	<i>I+D</i>	27,1	
<i>I+D</i>	21,8		<i>Innovaciones</i>	206,4	
<i>Innovaciones</i>	214,5		Bienes de Capital	35,5	
Bienes de Capital	171,2		Otras innovaciones	170,9	
Otras innovaciones	43,3		<u>RESTO DEL MUNDO</u>	<u>517,2</u>	<u>2,6</u>
Servicios	298,0	1,5	<i>I+D</i>	nd	
<i>I+D</i>	9,9		<i>Innovaciones</i>	517,2	
<i>Innovaciones</i>	288,1		Bienes de Capital	453,1	
Bienes de Capital	235,4		Otras innovaciones	64,0	
Otras innovaciones	52,6				
Agropecuario	93,5	0,5			
<i>I+D</i>	14,0				
<i>Innovaciones</i>	79,5				
Bienes de Capital	29,6				
Otras innovaciones	49,9				

Fuente: ver notas de pie del Cuadro V.6

V.3 ESCENARIOS ALTERNATIVOS DE DEMANDA DE CTI

V.3.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS ESCENARIOS GLOBALES DE CRECIMIENTO Y CUADROS COMPLEMENTARIOS

[Extraído de Bittencourt (2003), pp. 25-29]

Los sectores seleccionados por su peso actual y potencial en las exportaciones y el valor agregado fueron analizados a partir de consultas con especialistas. La estimación, realizada en 2001, no incluyó algunos sectores actualmente en auge, como el software o la soja, ni la instalación de una planta de pulpa de papel de gran capacidad. A continuación, se comentan brevemente cada rubro considerado y se indican las tasas medias de crecimiento de las exportaciones previstas entre 1998-2018 en los escenarios 1 y 4, de máxima y mínima respectivamente.

1. Agricultura

Las principales exportaciones agrícolas en 1998-2000 fueron las de cáscara de arroz y cítricos, además de algunos productos de colocación regional. Se realizó una combinación entre dos posibles evoluciones de la producción de arroz y se consideraron los impactos de la demanda mundial y regional en ambos escenarios, tomando en cuenta previsiones acerca de las expansiones posibles de la productividad por hectárea y de la expansión posible del área de cultivos.

Tasa media anual de crecimiento de las exportaciones (TMCA): Escenario 1: 3%, Escenario 4: 2%.

2. Forestación

Las diferencias entre escenarios se basan en distintas expectativas sobre el ritmo de crecimiento de las plantaciones futuras y las especies a desarrollar: si se concentran en madera pulpable podrían tener menos impacto sobre la economía que con un destino de aserrío, al preverse en este último caso el desarrollo de una industrialización local de la madera. En el caso de madera pulpable, se ha considerado la exportación de rolos, con escaso valor agregado local. El **Escenario 1** contempla crecimientos superiores a **17% anual para las exportaciones** y 10% anual en el valor agregado de la forestación. El **Escenario 4** presenta una tasa de crecimiento del orden del **15% en las exportaciones** y 8% en el valor agregado, con una mayor participación de las plantaciones orientadas hacia madera pulpable que en el otro escenario.

3. Ganadería de carne y frigoríficos

En el Escenario 1, se supuso que el país reingresa establemente en los mercados no aftósicos. Logra aumentar sus exportaciones a Europa y también a EUA. La mejora en las relaciones dentro de la cadena de valor agregado permite que los productores primarios participen del aumento de la rentabilidad del sector. Se implementa aceleradamente la trazabilidad, valorizando lo natural de la producción ganadera uruguaya, lo que permite mejorar los precios; así como mejoras en la alimentación mediante el ingreso fluido de forraje que aumenta la productividad en la base primaria. Los especialistas realizaron estimaciones basados en la posible evolución de los stocks ganaderos y de las áreas destinadas para tales actividades.

En el escenario 4, el país no logra desvincularse de los circuitos aftósicos del mercado internacional, con fuertes colocaciones en la región, por lo menos durante una gran parte del período considerado. Se alternarían colocaciones en Brasil (cuyo aumento de producción y baja demanda interna podría llegar a lograr que compita con Uruguay en mercados externos) con otros mercados, de acuerdo a las fluctuaciones intensas que se prevén en este escenario. La inestabilidad y bajos precios serían esencialmente absorbidas por los productores primarios, lo que dificulta el ambiente para la mejora tecnológica.

TMCA de las exportaciones en ganadería: Escenario 1: 2%, Escenario 4: 1%.

TMCA de las exportaciones en frigoríficos: Escenario 1: 4%, Escenario 4: 2%.

4. Productos lácteos

En el Escenario 1, la demanda es fluida, con Brasil como gran comprador y con ingresos a NAFTA (vía acuerdos, como el actual con México). La canasta de productos exportados mejora, con mayor valor agregado y mejores precios. La remisión aumentada de leche a las plantas industrializadoras requiere sostener la integración de la cadena productiva, facilitando la mejora tecnológica en los tambos, con probable aumento en el tamaño medio de los mismos.

En el Escenario 4, la diversificación de productos no se produce o lo hace mucho más lentamente. El ingreso a Brasil se dificulta por una pérdida de competitividad respecto a las empresas argentinas. La entrada en otros

mercados es difícil o se logra sin mejorar la canasta de productos. La menor rentabilidad del sector se traslada a los productores primarios, con mejora tecnológica lenta y escaso aumento de la remisión de leche a plantas.

TMCA de las exportaciones de lácteos: Escenario 1: 6%, Escenario 4: 1.5%.

5. Aceites y grasas, Panadería y fideería, Cerveza y Bebidas sin alcohol

Estos cuatro rubros continuarían participando muy poco en las exportaciones totales del país en los dos escenarios. La diferencia entre el escenario de máxima y el de mínima obedecería a que en el primero se observarían comportamientos empresariales (en varias de estas ramas predominan las ET, que operan en una suerte de distribución de mercados locales) tendientes a realizar flujos de comercio intraindustrial, especialmente entre Argentina y Uruguay, de forma tal que las filiales en Uruguay producirían algunos bienes con destino a ese país, y dejarían de producir otros que ahora se importan.

En el escenario de mínima, las importaciones incrementadas no serían compensadas por aumento de las exportaciones, continuando el proceso que se vivió en la década pasada.

TMCA de las exportaciones en panadería y fideería: Esc. 1: 2.5%, Esc. 4: 0.5%.

6. Otros alimentos

El principal producto es la cebada malteada para la producción de cerveza en Brasil. Sin desmedro de que otros productos puedan desarrollarse en el escenario de máxima, las tasas de crecimiento de las exportaciones de este sector se proyectan, en ambos escenarios, de acuerdo a las tasas esperadas de crecimiento del PBI en ese país.

TMCA de las exportaciones de otros alimentos: Esc. 1: 4%, Esc. 4: 2%

7. Tops, hilandería y tejeduría

En el escenario 4 continuarían las dificultades que experimentó el sector en los últimos años. Las exportaciones de tops no crecerían, suponiendo que se llegó al stock ovino mínimo, el que ocupa la tierra no apta para otros usos. Las de hilados continuarían perdiendo competitividad (aunque más lentamente que en los 90, debido al supuesto de realineamiento cambiario), previéndose una caída anual de -1.5% o -2%. Estos guarismos conforman una caída de -1% anual para el sector en el Escenario 4.

En el escenario 1 confluiría un conjunto de factores positivos. Aunque no es esperable que la lana recupere espacio en la demanda mundial de fibras textiles, una economía mundial dinámica podría implicar la continuidad de una tasa de crecimiento de la demanda global de lanas a un 2% anual. Si se sostienen los mercados actuales (en especial China) y se obtienen otros, un contexto favorable de precios podría implicar una tasa de crecimiento de un 3% anual para las exportaciones de tops. Se podría recuperar la demanda brasileña de hilados de lana. En particular, este escenario se caracterizaría por el éxito de las exportaciones de productos diferenciados en nuevas combinaciones de lana con otras fibras, que se supone lograrían ingresar en el mercado de moda norteamericano. Si estos factores confluieran, podría esperarse una tasa no inferior al 4% anual para el conjunto de tops e hilados.

TMCA de las exportaciones de hilandería y tejeduría: Esc. 1: 4%, Esc. 4: -1%.

8. Curtiembres y pieles

De acuerdo a la estimación realizada para la producción de carne, la matanza de ganado evolucionaría a un ritmo de 3% anual en el escenario dinámico y a una tasa del 1% anual en el no dinámico. Al mismo ritmo estaría evolucionando la oferta local de cueros. No se prevé que el sector continúe procesando una gran cantidad de cueros importados (tal como lo hizo durante la primera mitad de los 90), por lo que su evolución estaría pautada por la evolución de la producción local de su materia prima. Hay que considerar adicionalmente posibles variaciones en los precios, según si las curtiembres tengan como producto los cueros terminados o los semi-terminados, los que a su vez se corresponden con diferentes precios y destinos de las exportaciones.

En el Escenario 1, con mejores precios, la evolución de la rama podría alcanzar a un 4% anual. En el escenario 4, el sector podría permanecer estancado, con una tasa de crecimiento nula.

TMCA de las exportaciones de curtiembres y pieles: Esc. 1: 4%, Esc. 4: 0%.

9. Productos de plástico

Es una rama con un fuerte crecimiento en la producción y el comercio mundiales por sus crecientes aplicaciones industriales. Las industrias petroquímicas de la región han realizado importantes inversiones en la producción de materias primas. En Uruguay también se verifican inversiones importantes en diversos tipos de producciones, en especial envases.

En un escenario regional dinámico (Escenario 1), las exportaciones de plásticos evolucionarían mucho más velozmente que el PBI regional. Con problemas de precios y/o aprovisionamiento de materias primas en la región (Escenario 4), habría dificultades para exportar, por lo cual se estima que crecerían sólo a una tasa del 1% anual.

TMCA de las exportaciones de productos de plástico: Esc. 1: 8.5%, Esc. 4: 1%.

10. Resto de la industria

- **Molinos arroceros.** La producción de arroz podría evolucionar a tasas de 1.5% a 3% anual en ambos escenarios, de acuerdo a la posible evolución de frontera agrícola, productividad de la tierra y precios.

- **Automóviles y material de transporte.** En el Escenario 1 se realizarían inversiones en autopartes, aumentando el contenido local de la producción, lo que permitiría el abastecimiento de la demanda de empresas armadoras regionales, en especial argentinas, en las condiciones acordadas en el MERCOSUR. También aumentaría el armado de vehículos con algunas inversiones en plantas actuales, con modelos de mayor calidad, llegando a exportar entre 13 y 15 mil unidades. En el Escenario 4, las exportaciones de autopartes se reducirían por problemas de contenido nacional y se exportarían sólo unos 4 mil vehículos, de series cortas, en plantas que se irían actualizando parcialmente con escasas inversiones.

- **Productos de la madera.** En ambos escenarios se prevé un desarrollo importante de las industrias de la madera, a partir del crecimiento previsto de la forestación y la participación de las plantaciones para aserrío en las proyecciones realizadas. Por tanto, se supone la instalación de complejos industriales madereros en las principales zonas de concentración de la producción forestal para aprovechar las ventajas de costos de fletes. Si el escenario es dinámico, este desarrollo industrial podría alcanzar un elevado nivel, especialmente en la exportación de productos de madera. En el Escenario 4, la exportación presentaría un ritmo de crecimiento no tan elevado y por menos hectáreas plantadas (en especial las dirigidas para aserrío) respecto al Escenario 1, considerando también las limitaciones inherentes al Escenario 4 para la implementación de grandes inversiones, como las que suponen los complejos madereros.

- **Confecciones y otros textiles, Prendas de cuero.** En el escenario 1, las confecciones podrían acompañar el éxito en la exportación de productos diferenciados del sector hilados y tejidos, incorporando diseño e integrando adecuadamente la cadena productiva. En el escenario 4, podría continuar la actual tendencia a la desaparición del sector. En prendas de cuero la situación sería similar, pero menos acentuadas las tasas de variación esperadas en cada escenario, porque esta rama dispondría de materia prima de alta calidad, lo que debería facilitar su inserción competitiva.

- **Industrias químicas y Metalmecánica.** Se incluye aquí un agregado heterogéneo de ramas -desde la producción de caños de acero hasta la elaboración de medicamentos-, que tienen en común su dependencia del comportamiento de las ET y de sus decisiones de localización. Estas empresas han tendido a reducir su producción en Uruguay, importando desde la región. Si se consolidara el MERCOSUR como Unión Aduanera y algunas de estas ET decidieran relocalizar algún producto con escala competitiva en Uruguay, se podrían alcanzar tasas de exportación superiores al 5%, dado que son productos de alta elasticidad ingreso. En el escenario 4, con una región no dinámica y sin decisiones de localización en Uruguay, se asumiría para estas ramas una tasa de crecimiento similar a la del crecimiento esperado del PBI regional.

TMCA de las exportaciones de "Resto de la industria": Esc. 1: 5.6%, Esc. 4: 1%. Conforman este agregado estimaciones para Molinos arroceros (3% y 1.5%, respectivamente), Automotriz (5% y -1%), Productos de Madera, Confecciones y otros textiles, y un agregado del Resto con fuerte conexión regional se estimó según tasas de crecimiento de Argentina y Brasil.

11. Turismo

Los escenarios incluyen proyecciones sobre las ventas externas de servicios turísticos. Considerando que la proporción del ingreso futuro originada en turistas argentinos disminuya pero continúe siendo la mayor parte de la entrada total de divisas por este concepto, se proyectó la evolución de los valores de ventas por servicios turísticos con tasas ligeramente superiores a las de la evolución esperada del PBI de Argentina en ambos escenarios.

TMCA de las exportaciones: estimado según PBI Argentino más un adicional por incremento de orígenes en el Escenario 1.

V.3.2 ESCENARIOS 3 Y 2 DE DEMANDA DE CTI

Escenario 3

En términos de Demanda CTI, podría decirse que las condiciones externas relativamente adversas que contempla este escenario vuelve menos eficaz la inversión orientada a la incorporación de valor y conocimiento a la producción, en términos de exportaciones, pero que a esta inversión se debe la diferencia entre un crecimiento moderado y un estancamiento. El mayor valor agregado de los productos y servicios permite ubicar mercados y colocar productos, aunque con mucho más dificultades que en el Escenario 1. Por lo tanto, la Demanda CTI es importante en el Escenario 3. Se asume, al igual que en el Escenario 1, que la demanda global de CTI equivaldría al 10% del PBI en 2015 pero, en términos absolutos, sería inferior a la de ese escenario dado el menor ritmo de crecimiento del PBI (3,6% anual, comparado con 4,7% en el Escenario 1). La misma observación vale naturalmente también para la demanda de I+D: un escenario del tipo planteado que contemplara una participación de la I+D inferior al 1% del PBI en 2010 sería contradictorio con la experiencia internacional al respecto. Para 2015, la participación de la I+D en el PBI (1,2%) considerada en este escenario es un poco menor a la del Escenario 1 (1,5%). Una demanda de CTI con estas características tendría implícita una tasa de crecimiento anual del 16% de 2004 a 2010 y de cerca de 14% de 2010 a 2015.

Cuadro V.8 – Proyección de demanda CTI en 2010 y 2015 según Escenario 3									
	2000			2010			2015		
	US\$ MM	%	% PBI	US\$ MM	%	% PBI	US\$ MM	%	% PBI
PBI	20.075			15.826			18.887		
Demanda CTI									
I+D	48	6,6	0,24	158	13,5	1,0	283	15,0	1,2
Innovaciones									
- bienes de Capital	492	68,3	2,45	664	58,5	4,2	1.038	55,0	5,5
- otras innovaciones	181	25,1	0,90	316	27,5	2,0	567	30,0	3,0
Total	720	100,0	3,59	1.139	100,0	7,2	1.888	100,0	10,0
Demanda CTI desagregada por sector									
<u>Sector Público</u>	<u>92,5</u>		<u>0,5</u>	<u>143,0</u>		<u>0,9</u>	<u>239,0</u>		<u>1,3</u>
I+D	2,0			6,8			12,1		
Innovaciones									
- bienes de Capital	55,3			74,8			116,9		
- otras innovaciones	35,1			61,4			110,0		
<u>Sector Privado</u>	<u>627,8</u>	<u>100,0</u>	<u>3,1</u>	<u>996,1</u>	<u>100,0</u>	<u>6,3</u>	<u>1649,3</u>	<u>100</u>	<u>8,7</u>
Industria	236,3	37,6	1,2	379,3	38,1	2,4	626,4	38,0	3,3
I+D	21,8			72,2			129,3		
Innovaciones									
- bienes de Capital	171,2			231,4			361,6		
- otras innovaciones	43,3			75,6			135,5		
Servicios	298,0	47,5	1,5	443,1	44,5	2,8	721,0	43,7	3,8
I+D	9,9			32,9			58,8		
Innovaciones									
- bienes de Capital	235,4			318,2			497,2		
- otras innovaciones	52,6			92,1			164,9		
Agropecuario	93,5	14,9	0,5	173,7	17,4	1,1	301,9	18,3	1,6
I+D	14,0			46,4			83,0		
Innovaciones									
- bienes de Capital	29,6			40,1			62,6		
- otras innovaciones	49,9			87,3			156,3		

Fuente: Elaboración propia.

Escenario 2

Este escenario representa el caso de una economía en la que no se realiza un esfuerzo significativo por aumentar el valor agregado y la diferenciación de los productos exportables. El crecimiento de las exportaciones dependería básicamente de la expansión de la oferta agrícola con poca inversión en CTI. Las siguientes proyecciones se basan en una tasa de crecimiento de la economía del 2,9% y una relación de la Demanda CTI con el PBI en términos idénticos a la situación del año 2000. Se observa que, en términos absolutos, el nivel de esta demanda en 2015 es inferior al de 2000.

Cuadro V.9 – Proyección de demanda CTI en 2010 y 2015 según Escenario 2									
	2000			2010 con estructura CTI 2000			2015 con estructura CTI 2000		
	U\$S MM	%	% PBI	U\$S MM	%	% PBI	U\$S MM	%	% PBI
PBI	20,075			15,195			17,530		
Demanda CTI									
I+D	48	6,6	0,24	36	6,6	0,24	42	6,6	0,24
Innovaciones									
- bienes de Capital	492	68,3	2,45	372	68,3	2,45	429	68,3	2,45
- otras innovaciones	181	25,1	0,90	137	25,1	0,90	158	25,1	0,90
Total	720	100,0	3,59	545	100,0	3,59	629	100,0	3,59
Demanda CTI desagregada por sector									
<u>Sector Público</u>	<u>92,5</u>		<u>0,5</u>	<u>70,0</u>			<u>80,8</u>		
I+D	2,0			1,5			1,8		
Innovaciones									
- bienes de Capital	55,3			41,9			48,3		
- otras innovaciones	35,1			26,6			30,7		
<u>Sector Privado</u>	<u>627,8</u>	<u>100,0</u>	<u>3,1</u>	<u>475,2</u>	<u>100,0</u>	<u>3,7</u>	<u>548,2</u>	<u>100</u>	<u>4,3</u>
Industria	236,3	37,6	1,2	178,8	37,6	1,4	206,3	37,6	1,6
I+D	21,8			16,5			19,0		
Innovaciones									
- bienes de Capital	171,2			129,6			149,5		
- otras innovaciones	43,3			32,7			37,8		
Servicios	298,0	47,5	1,5	225,5	47,5	1,8	260,2	47,5	2,0
I+D	9,9			7,5			8,7		
Innovaciones									
- bienes de Capital	235,4			178,2			205,6		
- otras innovaciones	52,6			39,8			46,0		
Agropecuario	93,5	14,9	0,5	70,8	14,9	0,6	81,7	14,9	0,6
I+D	14,0			10,6			12,2		
Innovaciones									
- bienes de Capital	29,6			22,4			25,9		
- otras innovaciones	49,9			37,8			43,6		

Fuente: Elaboración propia.

VI. TRANSFERENCIA INTERNACIONAL DE TECNOLOGÍA Y VÍNCULOS ENTRE EMPRESAS TRANSNACIONALES (ET) Y EMPRESAS NACIONALES (EN)

VI.1 DESCRIPCIÓN CUANTITATIVA: EVIDENCIA EMPÍRICA EN EL SECTOR INDUSTRIAL⁴⁰

Analizando la presencia y desempeño de las ET y las EN en el total de las actividades industriales durante la década de los noventa, se observa que, en promedio, la participación de las ET en el total de empresas industriales se redujo mientras que su participación en las ventas industriales totales y en el valor agregado bruto (VAB) industrial total aumentó. Asimismo, en un contexto generalizado de fuerte reducción del empleo industrial, su participación en el empleo industrial total se mantuvo relativamente estable, y la participación en las exportaciones e importaciones industriales agregadas se incrementó sostenidamente (en particular su propensión a exportar). La evolución de la productividad industrial (medida a través del VAB por empleado), tuvo un importante crecimiento tanto a nivel agregado como para ambos tipos de empresas: a nivel agregado se incrementó 71%, siendo muy superior el aumento en las ET (93%) que en las EN (69%). Dicha evolución presentó dos tendencias claramente diferenciadas: un intenso periodo de crecimiento entre 1990-96 seguido de una fuerte caída entre 1997-00. En las ET, la productividad entre 1990-96 crece (23.7% acumulativo anual, aa) y entre 1996-00 disminuye (-14% aa); movimientos similares ocurren en las EN pero con menor magnitud (crecimiento de 16.8 aa y caída de -9.6% aa). En promedio, para todo el periodo la productividad de las ET es ampliamente superior a la de las EN, lo que determina una elevada brecha de productividad entre ambos tipos de empresas (relación ET/EN alcanza 2.79). Esta diferencia se mantiene con leves diferencias en ambos periodos: entre 1990-96 (relación ET/EN de 2.82) y 1997-00 (relación ET/EN de 2.74) (Cuadro V.1)⁴¹.

Por otro lado, a nivel agregado las ET se diferencian claramente de las EN en términos de tamaño (numero de empleos promedio) y relación personal calificado/no calificado, mientras que no es posible detectar diferencias significativas en otros aspectos (como por ejemplo gasto en I+D en relación al VAB en algunos años y actividades de innovación en el año 2000). En relación al tamaño promedio, las ET son mas grandes que las EN, y la brecha entre ambas se incrementa fuertemente (de 2.8 en 1990-92 a 6.3 en 1998-00). Las ET presentan una mayor relación personal calificado/no calificado en los años 1990, 1994 y 1997 (no se disponen datos para el año 2000). El gasto en I+D (en relación al VAB) es similar entre ambos tipos de empresas para los años 1990 y 1994, siendo mayor para las EN el 2000, aunque los datos no son estrictamente comparables dado que provienen de fuentes diferentes (Cuadro V.2). En relación a las actividades de innovación que desarrollan las empresas, en el año 2000 la principal actividad de innovación de las ET y las EN proviene de la importación de bienes de capital (casi un 70%) siendo bajo el gasto en I+D interna y externa (12.5 en EN y 5% en ET) y en transferencia de tecnología y consultorías (3% en ambos tipos de empresas)⁴².

En los principales sectores industriales⁴³, las ET muestran comportamientos diferenciados. Su participación en el total de empresas industriales cayó en promedio en casi todas las divisiones (con excepción de 16-tabaco que se mantuvo y 19-cuero, 22-impresión/edición y 26-minerales no metálicos donde creció). Sin embargo, aumentaron su participación en las ventas industriales totales y en el valor agregado bruto (VAB) industrial total en la mayoría de las divisiones (15-alimentos y bebidas, 17-textiles, 19-cuero –en estas dos ultimas dejan de operar filiales de ET al final de la década–, 22-impresión/edición, 25-caucho/plástico y 26-minerales no metálicos). Por otro lado, si bien en general las ET reducen fuertemente su empleo, la participación en el empleo industrial total aumenta en la mitad de estas divisiones (17-textiles, 19-cuero, 22-impresión/edición, 25-caucho/plástico y 26-minerales no metálicos) y disminuye en las otras cinco (15-alimentos y bebidas, 16-tabaco, 18-vestimenta, 24-productos químicos y 28-productos metálicos). Asimismo, sus exportaciones e importaciones aumentaron en casi todas las divisiones así como su participación en el total industrial. En general, la productividad es superior en las ET que en las EN en todas las

⁴⁰ No se dispone de información estadística desagregada por tipo de empresa para un periodo similar en otros sectores económicos.

⁴¹ No fue considerada la rama 23: productos derivados del petróleo, donde la empresa estatal ANCAP produce en régimen de monopolio legal.

⁴² Fuente: Encuesta de Actividades de Innovación de la Industria Manufacturera 1998-2000, DINACYT-INE.

⁴³ Las diez divisiones (clasificación CIIU Rev. 3) con mayor peso en la estructura industrial durante el periodo fueron 15-alimentos y bebidas, 16-tabaco, 17-textiles, 18-vestimenta, 19-cuero, 22-impresión/edición, 24-productos químicos, 25-caucho/plastico, 26-minerales no metálicos y 28-productos metálicos. Las mismas representaron, en promedio, el 78.3% de las empresas, el 87.7% de las ventas, el 87.1% del VAB, el 84.6% del personal ocupado, el 91.4% de las exportaciones y el 73.3% de las importaciones.

ramas (con excepción de algunos años), especialmente en las divisiones 15-alimentos y bebidas, 26-minerales no metálicos y 28-productos metálicos. Asimismo, se observa que la relación entre productividades de ambos tipos de empresas se amplía, principalmente en las divisiones 15-alimentos y bebidas, 22-impresión/edición, 25-caucho/plástico y 26-minerales no metálicos, se mantiene relativamente estable en 16-tabaco, 18-vestimenta, 19-cuero y 24-productos químicos, y desciende únicamente en 17-textiles y 28-productos metálicos (Cuadro V.3).

Cuadro V.1 - Participación de ET en total industria, variables seleccionadas (tasas de crecimiento y promedios)									
(%)	1990-92			1995-96			1998-00		
Núm. ET/Total	5,4			7,6			2,4		
Ventas	23,3			29,5			25,3		
Valor agregado	29,6			33,5			30,3		
Personal ocupado	13,7			15,3			13,3		
Exportaciones	20,0			30,9			28,4		
Importaciones	32,1			42,8			36,2		
TC aa	1990-96			1996-00			1990-00		
	ET	EN	Total	ET	EN	Total	ET	EN	Total
Ventas	8,9	7,0	7,5	-8,5	-5,7	-6,4	1,6	1,7	1,7
VAB	10,8	10,0	10,2	-18,3	-16,5	-17,1	-2,0	-1,5	-1,6
Personal ocupado	-10,4	-5,8	-6,5	-4,8	-7,6	-7,2	-8,2	-6,5	-6,8
Exportaciones	11,1	9,0	9,6	0,0	-2,3	-1,7	6,5	4,3	4,9
Productividad	23,7	16,8	17,9	-14,3	-9,6	-10,6	6,8	5,4	5,5
TC									
Ventas	66,8	49,9	54,3	-29,9	-20,9	-23,4	16,9	18,7	18,2
VAB	84,6	77,3	79,5	-55,5	-51,4	-52,7	-17,9	-13,8	-15,1
Personal ocupado	-48,4	-30,1	-33,1	-17,8	-27,1	-25,9	-57,6	-49,0	-50,5
Exportaciones	88,0	67,9	73,0	0,0	-9,0	-6,5	87,9	52,8	61,6
Productividad	257,7	153,6	168,4	-45,9	-33,3	-36,1	93,3	69,2	71,5
PROM	1990-96			1997-00			1990-00		
Propensión a exportar	24,3	25,8	25,5	39,0	33,4	34,8	29,7	28,6	28,9
Productividad	45,0	16,0	20,1	48,9	17,8	22,1	46,4	16,6	20,8
Productividad ET/EN	2,82			2,74			2,79		
Notas: TC aa = tasa de crecimiento acumulativa anual; TC = tasa de crecimiento simple (total periodo); PROM = promedios									
Fuente: Elaborado en base a datos de Encuestas Industriales Anuales y Encuestas de Actividad Económica del INE, y Encuestas de Dinamismo Económico e Inserción Internacional, Departamento de Economía, FCS, UDELAR.									

Cuadro V.2-Tamaño promedio, relación personal calificado/no calificado y gasto en I+D, en total industria									
	1990-92			1995-96			1998-00		
	ET	EN	ET/EN	ET	EN	ET/EN	ET	EN	ET/EN
Tamaño promedio (promedio, %)	75	27	2,8	78	31	2,6	133	21	6,3
	1990			1994			1997		
Personal calificado/no calificado (%)	1,66	1,22	1,36	1,51	1,29	1,17	1,58	1,16	1,36
	1990			1994			2000		
	ET	EN	Total	ET	EN	Total	ET	EN	Total
Gasto I+D / VAB (%)	0,32	0,44	0,41	0,52	0,52	0,52	0,43	1,53	1,20
Nota: El gasto en I+D (en relación al VAB) proviene de fuentes diferentes: en 1990 y 1994 EDEII, DECON-FCS-UDELAR, y en el 2000 Encuesta de Actividades de Innovación de la Industria Manufacturera, 1998-2000 DINACYT-INE.									
Fuente: Elaborado en base a datos de Encuestas Industriales Anuales y Encuestas de Actividad Económica del INE, Encuestas de Dinamismo Económico e Inserción Internacional, Departamento de Economía, FCS, UDELAR, y Encuesta de Actividades de Innovación de la Industria Manufacturera, 1998-2000 DINACYT-INE									

Cuadro 39 - Productividad –principales sectores- (promedios)

		1990-92			1995-96			1998-00		
		ET	EN	ET/EN	ET	EN	ET/EN	ET	EN	ET/EN
15	Alimentos y bebidas	35.9	10.9	3.3	74.4	25.0	3.0	72.8	15.4	4.7
16	Tabaco	218.8	217.3	1.0	377.8	448.4	0.9	304.0	356.3	0.9
17	Textiles y ropa	18.2	7.4	2.4	38.5	22.0	1.8	23.2	13.9	1.7
18	Vestimenta	12.0	7.5	1.6	67.7	14.6	4.7	15.7	8.3	1.9
19	Cuero y calzado	9.9	8.7	1.2	80.0	15.1	5.0	34.7	27.0	1.3
22	Impresión y edición	5.7	13.5	0.4	23.0	27.4	0.4	34.3	21.6	1.6
24	Productos químicos	36.0	20.9	1.8	99.9	35.9	2.8	54.0	29.8	1.8
25	Caucho y plástico	11.4	14.9	0.8	16.3	19.5	0.5	17.7	14.4	1.2
26	<i>Minerales no metálicos</i>	31.5	9.5	3.3	93.2	17.3	5.2	82.0	15.2	5.3
28	Productos metálicos	29.2	8.5	3.4	38.2	18.0	2.1	27.3	11.4	2.4
Total Industria		29.7	11.0	2.7	70.1	24.4	2.8	50.3	17.6	2.9

Fuente: Elaborado en base a datos de Encuestas Industriales Anuales y Encuestas de Actividad Económica del INE, y Encuestas de Dinamismo Económico e Inserción Internacional, Departamento de Economía, FCS, UDELAR.

En relación al tamaño promedio (numero de empleos promedio), las ET son mas grandes que las EN en casi todas las divisiones, y la brecha aumenta en la mayoría de ellas. Asimismo, las ET presentan una mayor relación personal calificado/no calificado en los años 1990, 1994 y 1997 en casi todos las divisiones –aunque con variaciones por año–, y la relación se incrementa o se mantiene en la mayoría de ellas. El gasto en I+D (en relación al VAB) de las ET presenta variaciones entre las divisiones, siendo similar o menor al realizado por las EN el varias de ellas, aunque los datos no son estrictamente comparables dado que provienen de fuentes diferentes. Por otro lado, la comparación entre la participación de las ET en las ventas de la rama y la variación de la productividad en las ET y las EN no permite establecer ninguna relación precisa, ya que se producen ganancias de productividad en ambos tipos de empresas en sectores con alta y baja participación de las ET en las ventas, sin embargo parece existir una relación o asociación mas directa en el caso de las ET –al menos para algunos años–, lo que podría estar sugiriendo que a mayores niveles de participación de las ET en las ventas de la rama, las ganancias de productividad tienden a concentrarse mayoritariamente en este tipo de empresas más que en las EN (Gráficos V.1, V.2 y V.3).

En resumen, a nivel agregado y en los principales sectores industriales, se observa que las ET se diferencian claramente de las EN en términos de tamaño (numero de empleos promedio) y relación personal calificado/no calificado, mientras que no es posible detectar diferencias significativas en el gasto en I+D (en relación al VAB) –en algunos años– y actividades de innovación –en el año 2000–. En términos sectoriales, entre 1990-2000 las ET tienden a concentrarse en aquellos sectores industriales donde el país presenta ventajas comparativas, especialmente en las divisiones 15 alimentos y bebidas (donde la compra de activos representó una modalidad de ingreso especialmente importante en la industria frigorífica, láctea y molinera) y 17-textiles, y en menor medida en otros sectores como 22-impresión/edición, 25-caucho/plástico, y 26-minerales no metálicos. Por lo tanto, no es posible apreciar un aumento en el stock de capital humano –en sentido amplio– en las EN, y un acercamiento a los niveles que presentan las ET, derivado de poder disponer las primeras de las ventajas que presentan las ET en términos de trabajadores, técnicos e ingenieros entrenados tanto en actividades de producción, como de comercialización e innovación.

Asimismo, en el contexto de un crecimiento de las ventas de las ET y una mayor participación en las ventas industriales totales, se verifica que para todo el periodo y en ambos sub-periodos las ET presentan mayores niveles de productividad que las EN, y la brecha de productividad entre ambos tipos de empresas (relación ET/EN) se mantiene relativamente constante. En particular, en las divisiones 15-alimentos y bebidas, 17-textiles, 19-cuero (aunque en estas dos ultimas dejan de operar filiales de ET al final de la década), 22-impresión/edición, 25-caucho/plástico y 26-minerales no metálicos, para todo el periodo y en ambos sub-periodos las ET presentan mayores niveles de productividad que las EN, y en general la brecha de productividad entre ambos tipos de empresas (relación ET/EN) se incrementa. En las divisiones donde caen las ventas de las ET (16-tabaco, 18-vestimenta, 24-productos químicos y 28-productos metálicos), no se aprecian cambios significativos en la diferencia de productividades, la cual se mantiene relativamente estable (16-tabaco, 18-vestimenta, y 24-productos químicos), y

únicamente desciende en 1 sector (28-productos metálicos). Estos elementos podrían estar sugiriendo que la competencia entre ambos tipos de empresas en los mercados de productos finales a nivel agregado y en la mayoría de los principales sectores industriales no tuvo como resultado derrames horizontales o intra-firma, en la medida que dicha presión competitiva no operó en el sentido de inducir a las empresas locales a incrementar su productividad, mejorar la calidad de sus productos y realizar actividades innovativas, reduciendo paulatinamente la brecha de productividad con las ET.

Gráfico V.1 - Participación extranjera (%) y productividad ET y EN, año 1992

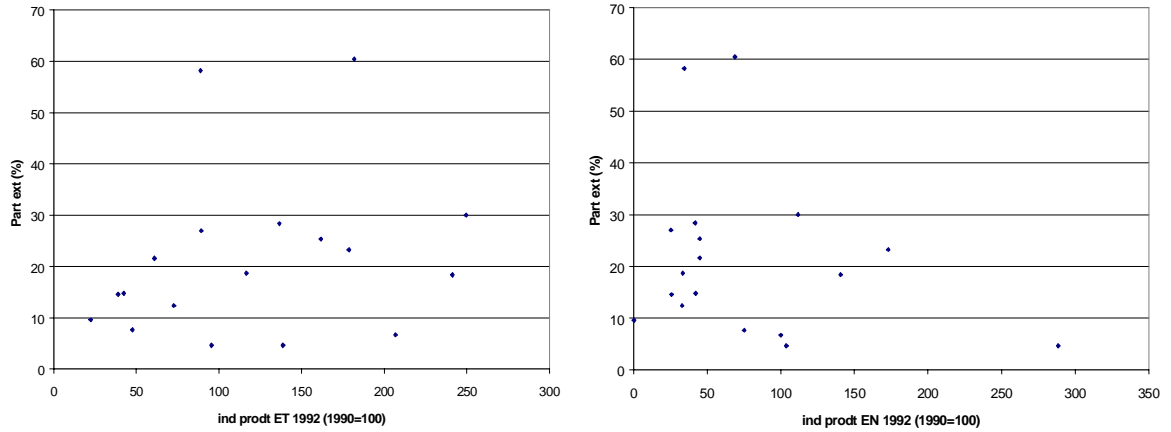


Gráfico V.2 - Participación extranjera (%) y productividad ET y EN, año 1996

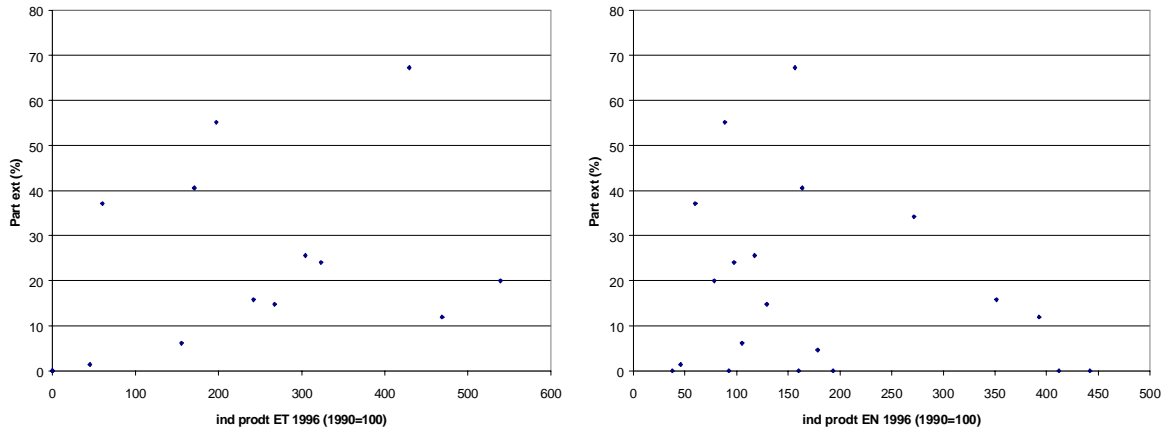
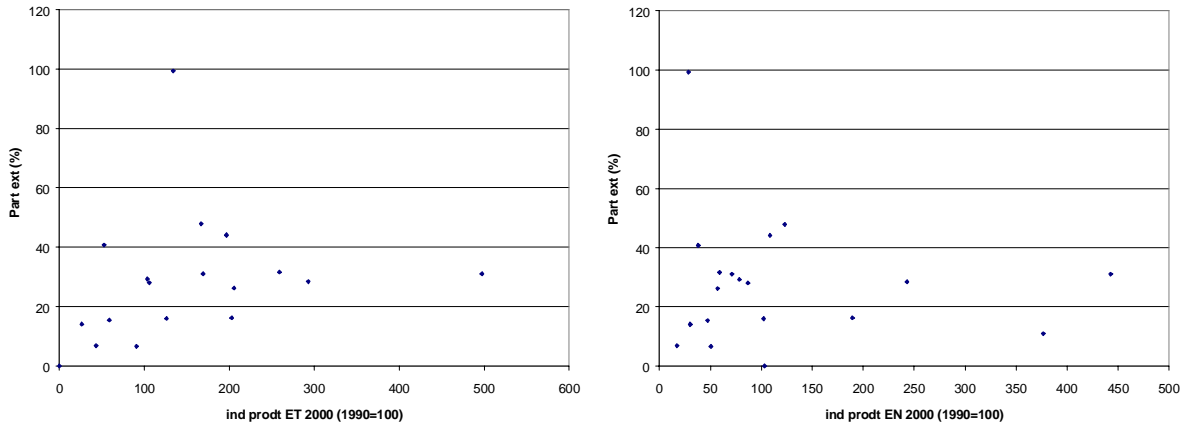


Gráfico V.3 Participación extranjera (%) y productividad ET y EN, año 2000



Por otra parte, para analizar las principales diferencias entre las EN y las ET según tamaño fueron considerados dos paneles de empresas que cubren el periodo 1990-2000, ambos con buena representatividad sobre el total de las actividades industriales⁴⁴. Se agruparon las empresas en dos categorías según su tamaño promedio: pequeñas y medianas empresas (PYMES, menos de 100 ocupados) y grandes empresas (GEMP, 100 o más ocupado). En relación a la participación de las ET en la muestra, en promedio representan entre un 15 y un 12% de las empresas de la muestra, tienen una participación en el entorno del 40% en el VAB total de la muestra en ambos períodos, y una participación menor del empleo de las empresas del panel (alrededor del 20%). En el caso de las PYMES, la participación de las ET es menor en las tres variables, mientras que en las grandes empresas las ET participan con un porcentaje mas elevado que en el promedio de la muestra. Respecto a la distribución de las EN y las ET en la muestra, las primeras se concentran en el tramo de PYMES mientras que las segundas tienden a distribuirse relativamente uniforme entre los dos tramos. Por otro lado, la mayor parte de la generación de VAB y los niveles de ocupación se encuentran en el tramo de grandes empresas, tanto EN como ET.

Como fue mencionado, las ET y las EN presentan marcadas diferencias en varios aspectos, entre ellos se observa que en promedio las ET son mas intensivas en capital (la relación ET/EN en el stock de capital es elevada), y las diferencias se incrementan en el segundo periodo. La propensión a exportar de las empresas es mayor en promedio en las ET que en las EN, y las diferencias se incrementan sustancialmente en el segundo periodo. Las importaciones de insumos y bienes de capital (en relación a las ventas) son mayores en las ET que en las EN, y las diferencias se amplían con el tiempo. En relación al tamaño, en todos los casos la brecha y las principales diferencias son mayores entre las PYMES que entre las grandes empresas. Por otro lado, en el total de la muestra la relación entre la media de las ET y las EN indica que las ET emplean, en promedio, casi un 50% más de personal en el primer periodo, mientras que en el segundo esta relación se ubica cercana al 80%. En el VAB esta relación es superior a 3 en el primer período y cercana a 5 en el segundo. En promedio, las ET generan un valor agregado mayor a las EN con un diferencial de ocupación relativamente menor, lo que conduce a una productividad del trabajo mayor en las ET. Por tramos de empresas, se observa que las diferencias son mayores en el caso de las PYMES que en las mayores empresas (Cuadro V.4).

Cuadro V.4 - Relación entre la media de las ET y las EN (promedios en porcentaje)						
	1990-1996			1997-2000		
	PYMES	GEMP	TOTAL	PYMES	GEMP	TOTAL
Personal ocupado	1,35	0,94	1,47	1,31	1,08	1,78
VAB	3,74	2,04	3,34	4,33	2,84	4,95
Productividad	2,77	2,17	2,27	3,32	2,63	2,78

Fuente: Elaborado en base a datos de Encuestas Industriales Anuales y Encuestas de Actividad Económica del INE, y Encuestas de Dinamismo Económico e Inserción Internacional, Departamento de Economía, FCS, UDELAR.

A su vez, para toda la muestra en el primer periodo las ET y las EN tuvieron elevados incrementos de su productividad media: las primeras multiplicaron casi por 3 su productividad mientras que las segundas lo hicieron en algo más de 2 veces. En contraste, en el segundo período la productividad media de las empresas industriales cae como consecuencia de la recesión y crisis que sufre el sector, y las ET presentan un peor desempeño relativo en la variación de la productividad. Por tramos de empresas, se observa que en las PYMES las diferencias son mayores

⁴⁴ El primero (periodo 1990-1996) cuenta con un total de 2.660 observaciones. El total de empresas del panel representa, en promedio en el período, alrededor del 50% del VAB y el 35% del empleo del total de la industria, siendo similar su representatividad promedio en la mayoría de las principales ramas industriales. El 84,4% son EN y el 15,6% ET, y en relación al tamaño promedio, el 65,9% son PYMES (menos de 100 ocupados) y el 34,1% son grandes (100 o más ocupado). El segundo (período 1997-2000) cuenta con un total de 2688 observaciones. El total de empresas del panel representa, en promedio en el período, alrededor del 52% del VAB y el 60% del empleo del total de la industria, siendo similar su representatividad promedio en la mayoría de las principales ramas industriales. El 87,9% son EN y el 12,1% ET, y en relación al tamaño promedio, el 76% son PYMES y el 24% son grandes. Las fuentes de información utilizadas fueron las siguientes: para el primero Encuestas Industriales Anuales del INE (años 1990-1995) y Encuestas de Dinamismo Económico e Inserción Internacional (años 1990, 1994 y 1996), DE-FCS-UDELAR; el segundo fue elaborado por el INE.

que en las grandes empresas: las ET incrementan en mayor magnitud su productividad en relación a las EN y en el segundo periodo mantienen relativamente estable sus niveles de productividad (Cuadro V.5).

Cuadro V.5 - Variación en la productividad media de las ET y las EN (1990 y 1997 = 100)									
	PYMES			GEMP			TOTAL		
	ET	EN	ET/EN	ET	EN	ET/EN	ET	EN	ET/EN
1990	100	100	3,01	100	100	1,53	100	100	1,69
1991	102	132	2,32	162	112	2,20	151	114	2,24
1992	130	156	2,52	197	135	2,23	186	137	2,30
1993	145	186	2,35	229	152	2,30	214	156	2,33
1994	160	209	2,30	267	181	2,25	248	183	2,29
1995	217	217	3,00	272	196	2,12	263	196	2,28
1996	317	224	4,26	287	207	2,12	291	206	2,39
Promedio 1990-96			2,77			2,17			2,27
1997	100	100	2,88	100	100	3,14	100	100	3,13
1998	115	101	3,27	80	93	2,70	85	95	2,80
1999	103	92	3,23	72	85	2,63	77	88	2,73
2000	122	88	3,96	60	94	2,00	71	92	2,41
Promedio 1997-00			3,32			2,63			2,78

Fuente: Elaborado en base a datos de Encuestas Industriales Anuales y Encuestas de Actividad Económica del INE, y Encuestas de Dinamismo Económico e Inserción Internacional, Departamento de Economía, FCS, UDELAR.

Por otra parte, si bien no es posible analizar en profundidad la existencia de posibles efectos de derrame verticales (entre empresas de diferentes sectores) con la información disponible⁴⁵, se observa que en el periodo 1990-96 las empresas de la muestra que mantienen relaciones intersectoriales (producen en una proporción elevada con destino a otras empresas) representan únicamente el 22%, lo cual estaría indicando que la gran mayoría de las empresas industriales operan de manera relativamente aislada, con bajos niveles de encadenamientos e integración local. En este sentido, de concretarse dichos tipos de derrame, no sería esperable que los mismos tuvieran magnitudes especialmente significativas (Cuadro V.6).

Cuadro V.6 - Ventas interindustriales (promedios en porcentajes)									
	PYMES			GEMP			TOTAL		
	ET	EN	Total	ET	EN	Total	ET	EN	Total
Vta indus = 0	60,0	74,1	72,6	68,3	70,0	69,6	64,4	72,9	71,5
Vta indus = 2	16,9	4,9	6,2	7,7	6,1	6,5	12,0	5,3	6,3
Vta indus = 1	23,1	21,0	21,2	24,0	23,9	23,9	23,6	21,9	22,1

Notas: Vta indus = 0 no realiza ventas interindustriales; Vta indus = 2 realiza ventas interindustriales (entre 25 y 50%); Vta indus = 1 realiza ventas interindustriales (mas de 50%)

Fuente: Elaborado en base a datos de Encuestas Industriales Anuales y Encuestas de Actividad Económica del INE, y Encuestas de Dinamismo Económico e Inserción Internacional, Departamento de Economía, FCS, UDELAR.

Otro aspecto que interesa destacar son los posibles efectos que tuvieron sobre la eficiencia productiva de ambos tipos de empresas las políticas industriales, en particular la aplicación de los mecanismos de promoción industrial⁴⁶.

⁴⁵ Para ello sería necesario un estudio detallado de las Matrices de Insumo Producto, lo cual no es realizable en la actualidad dado que la última versión oficial publicada es del año 1983. Este instrumento se encuentra en proceso de actualización por los organismos competentes (en particular el BCU).

⁴⁶ Los mismos están comprendidos en la Ley de Inversiones aprobada en el año 1998 (y para periodos previos en la Ley N° 14.178), y representan un conjunto de beneficios (exoneraciones de carácter fiscal) para los proyectos que son aprobados con la declaración de "interés nacional".

Para ello se identificaron en la muestra las empresas que han hecho uso de los instrumentos de promoción en los años 1990 y 1995. Como rasgo general, se observa que dicho instrumento ha tenido un alcance moderado, alcanzando a un conjunto relativamente pequeño de empresas industriales, aunque con importancia creciente; dentro de las empresas promovidas predominan las EN, sin embargo en promedio por tipo de empresa han sido mayormente promovidas las ET en relación a las EN. Con respecto al tamaño, las grandes empresas son las que mayoritariamente han accedido y utilizado estos mecanismos, con una participación creciente de las ET. En el caso de las PYMES, si bien se observa un crecimiento han sido pocas las empresas promovidas en ambos años, predominado las EN. (Cuadro V.7).

Cuadro V.7 - Promoción industrial años 1990 y 1995 (promedios en porcentajes)												
Promoción	PYMES				GEMP				TOTAL			
	P	NO P	P*	NO P*	P	NO P	P*	NO P*	P	NO P	P*	NO P*
en 1990												
ET	1,5	9,6	13,8	86,2	8,5	15,9	34,8	65,2	3,9	11,7	25,0	75,0
EN	7,8	81,1	8,7	91,3	29,1	46,5	38,5	61,5	15,0	69,3	17,8	82,2
TOTAL	9,3	90,7			37,6	62,4			18,9	81,1		
en 1995												
ET	0,9	10,2	8,2	91,8	12,2	12,1	50,2	49,8	4,8	10,9	30,5	69,5
EN	15,6	73,3	17,5	82,5	30,0	45,6	39,7	60,3	20,5	63,9	24,3	75,7
TOTAL	16,5	83,5			42,2	57,8			25,3	74,7		

Notas: P = Promovida; NO P = No promovida; (*) promedios por empresas

Fuente: Elaborado en base a datos de Encuestas Industriales Anuales y Encuestas de Actividad Económica del INE, y Encuestas de Dinamismo Económico e Inserción Internacional, Departamento de Economía, FCS, UDELAR.

En resumen, las ET y las EN presentan en el periodo 1990-2000 marcadas diferencias en varios aspectos, entre ellos la intensidad de capital, la propensión a exportar e importar, la generación de VAB, el tamaño promedio, y el acceso a políticas de promoción industrial, especialmente entre las PYMES que entre las grandes empresas. Estos elementos inciden significativamente en las divergencias observadas en los niveles de productividad: las ET presentan mayores niveles de productividad y en general la brecha entre ambos tipos de empresas (relación ET/EN) se incrementa, lo cual podría estar sugiriendo, como fue mencionado anteriormente, que la competencia entre ambos tipos de empresas en los mercados de productos finales no tuvo como resultado derrames horizontales o intra-firma, particularmente entre las PYMES. Asimismo, existen algunos indicios que podrían sugerir la existencia de derrames de tipo vertical derivados de los vínculos ET-EN como proveedoras y/o clientes, a través de las relaciones intersectoriales. Sin embargo, dado que la gran mayoría de las empresas industriales operan de manera relativamente aislada, con bajos niveles de encadenamientos e integración local, podría esperarse que de concretarse dichos derrames, los mismos no tuvieran magnitudes especialmente significativas.

VI.2 ESTUDIO ECONÓMICO: PRINCIPALES RESULTADOS⁴⁷

Los resultados de un estudio sobre los posibles derrames de las ET, realizado en base a estimaciones con modelos econométricos de datos de panel (a nivel de sector y empresa), estarían apoyando la hipótesis de inexistencia de derrames positivos sobre las EN⁴⁸. Los mismos indican que las filiales de ET muestran una productividad factorial mayor que las empresas nacionales aunque no mejoran su desempeño productivo a lo largo del tiempo de manera notoriamente diferenciada, mientras que los efectos de derrame horizontales sobre las empresas locales resultan negativos existiendo alguna evidencia de derrames verticales. Asimismo, cuando se considera alguna medida de la capacidad de absorción tecnológica, si bien se observa que las empresas nacionales

⁴⁷ En la última década se han realizado numerosos estudios empíricos que buscan analizar y medir los posibles derrames que las ET pueden generar sobre la productividad de las empresas locales. Los mismos, concentrados principalmente en el análisis de los sectores industriales, han utilizado diversas metodologías estadístico-económicas -regresión múltiple, datos de panel y corte transversal-, encontrando diferentes resultados.

⁴⁸ Bittencourt y Domingo (2004).

que realizan gastos en I+D presentan un mejor desempeño productivo, aquellas que se ubican en ramas con presencia de ET tienen una productividad inferior. Por otro lado, la utilización de mecanismos de promoción industrial parece haber permitido a las EN incrementar su productividad frente al resto de las empresas, logrando sobreponerse a la competencia incrementada yacompararse a la presencia de ET mejorando su desempeño productivo.

VI.3 MARCO REGULATORIO Y POLÍTICAS

En líneas generales, el país ha mantenido una política abierta o de apertura hacia el capital extranjero, expresada en las diferentes regulaciones, leyes y normativas que establecían el principio de igualdad de tratamiento entre el capital nacional y el extranjero.⁴⁹ Desde el año 1998, fecha de aprobación de la Ley de Protección y Promoción de Inversiones Nacionales y Extranjeras (N° 16.906), se unifica en un único texto normativo el régimen aplicable a las inversiones, sin discriminación de origen del patrimonio. Entre los principales puntos a destacar de la Ley se encuentran:

- el principio de trato nacional por el cual las inversiones realizadas por extranjeros tendrán el mismo régimen de admisión, incentivos y obligaciones que las que realicen inversores nacionales;
- exclusión explícita de requisitos de autorización y registro de IED;
- libertad cambiaria, garantizando el Estado la libre transferencia al exterior de capitales y utilidades en la moneda que el inversor prefiera a la cotización determinada por el mercado, sin necesidad de autorización para realizar la operación;
- estabilidad jurídica, lo que implica la continuidad de los beneficios y exoneraciones fiscales pactados en el proyecto de inversión de acuerdo a las condiciones establecidas, bajo responsabilidad de daños y perjuicios para el Estado, en caso de modificar alguna de dichas condiciones;
- la solución de controversias entre el Estado y los inversores en la aplicación o interpretación de esta ley puede dirigirse a un Tribunal de arbitraje independiente.

Por otro lado, desde la década del ochenta han existido un conjunto de instrumentos de promoción utilizados en la captación de flujos de IED, entre los que se destacan por un lado los mecanismos de capitalización de deuda, las privatizaciones y la concesión de obras y servicios públicos, y por otro los regímenes sectoriales, especialmente los mecanismos de promoción industrial. Entre los primeros, la capitalización de deuda externa fue un mecanismo de corta duración (1988-1991) que no implicó operaciones de elevada magnitud; las privatizaciones, a diferencia de los países de la región en especial Argentina, fueron limitadas y no alcanzaron a sectores estratégicos de la economía; el último mecanismo, la concesión de obras y servicios públicos, si bien ha ido aumentando su importancia, su alcance también ha sido acotado, especialmente a obras de infraestructura.

Entre los regímenes sectoriales, se destacan los mecanismos de promoción industrial que establecen un conjunto de exoneraciones fiscales a los proyectos aprobados con la declaración de “interés nacional”. Los mismos fueron establecidos en la Ley N° 14.178 de 1974, y la nueva Ley de Inversiones del año 1998 amplía la posibilidad de exoneraciones a otros sectores económicos y redefine prioridades para la aprobación de proyectos con la declaratoria de “interés nacional”. Dicho instrumento ha sido aplicado sin mayores discriminaciones respecto a los objetivos de los proyectos de inversión, y la ley no dispone beneficios especiales para empresas que generen encadenamientos productivos o que cooperen con otras empresas en el desarrollo de su actividad. Dichos mecanismos han tenido un alcance significativo, en particular en la década del noventa, especialmente dentro de las actividades industriales y en el sector turismo: entre 1992 y 1998 se aprobaron proyectos industriales por un monto de 817 millones de dólares, habiendo presentado las ET el 45,6% de ellos; en el régimen de turismo –derivado del de “promoción industrial” – el monto alcanza 1.184 millones de dólares de inversión aprobados entre 1993 y 1998, donde el 69,7% correspondió a 34 iniciativas presentadas por ET (Bittencourt y Domingo (2004). Asimismo, ha existido una fuerte promoción –exoneraciones tributarias y subsidios– en las actividades de forestación (Ley N° 15.939 de 1987), sector que ha ido incrementando su importancia en la economía y donde la participación de ET es relevante.

⁴⁹ La Ley de Inversiones Extranjeras del año 1974 establecía la necesidad de un contrato de radicación para la IED, incluyendo algunas normas restrictivas a las actividades de las ET –aunque no obligaba a las mismas a su registro y autorización–, sin embargo la misma nunca fue aplicada estrictamente. Por otro lado, a nivel regional e internacional la orientación abierta de las políticas fue consagrada en la firma de varios convenios de protección de las inversiones y suscripción de acuerdos bilaterales de protección y promoción de inversiones con numerosos países (entre ellos los protocolos de los países socios del MERCOSUR).

VI.4 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO PARA ACTIVIDADES DE CTI

Un obstáculo que ha acompañado al desenvolvimiento productivo nacional durante toda su historia contemporánea se relaciona con las restricciones a un acceso fluido a fuentes de financiamiento. Por lo general, éstas han estado limitadas al crédito bancario de corto y mediano plazo, con costos financieros elevados y lógicas de funcionamiento particularmente inadecuadas para la actividad de innovación y desarrollo tecnológico. La crisis del sector financiero uruguayo en 2002 acrecentó estas dificultades de acceso al crédito aunque posicionó al sector frente al desafío de una reestructura que está en pleno proceso (ver Anexo III).

Se considera necesario un profundo replanteo de políticas, modalidades y condiciones de canalización del crédito en la economía nacional, lo que debería estar en consonancia con los requerimientos de desarrollo de sectores prioritarios, entre los cuales las actividades de innovación y tecnología adquieren particular relevancia.

Una política de crédito adecuada a la expansión de las actividades económicas debe pasar por una comprensión cabal del proceso de adquisición de riesgo, para tener en cuenta las peculiaridades de cada sector y sus condiciones en términos de costos de transacción y disponibilidad de información para la adquisición de riesgos.

En la gran mayoría de los países de América Latina, y en Uruguay en particular, la opción de financiar el proceso de innovación y desarrollo es una alternativa marginal pero que podría brindar rendimientos crecientes en el mediano plazo.⁵⁰ Es en este contexto que el mercado de capitales nacional puede concebirse como una opción cada vez más atractiva para canalizar financiamiento hacia las actividades intensivas en la incorporación de conocimiento, bajo el entendido que constituyen uno de los motores del desarrollo del país.

A continuación, se repasan algunas modalidades de canalización de fondos no tradicionales (o escasamente utilizadas) que, potencialmente, pueden considerarse aptas para el financiamiento de actividades de CTI.

Fondos de pensión

En Uruguay, los fondos de pensión⁵¹ administran U\$S 1.375 millones (jul-2004) y en su cartera de inversión predominan los activos financieros de propiedad del sector público, aunque han mostrado una interesante tendencia a la diversificación. Su participación en fondos de financiamiento a la actividad lechera –FFAL: U\$S 26 millones– y arrocería –FFRAA: U\$S 35 millones– así lo demuestra.

Por su parte, las Cajas de Pensión paraestatales administran U\$S 420 millones (datos al 2000) y su perfil inversor es diversificado, mostrando predisposición a invertir en actividades “reales” (entre paréntesis se reporta la participación de éstas en las respectivas carteras de activos): Caja de Jubilaciones y Pensiones Bancarias (15,5%), Caja Notarial de Jubilaciones y Pensiones (47%) y Caja de Jubilaciones y Pensiones de Profesionales Universitarios (13%).

En las entrevistas mantenidas con actores del sistema,⁵² se captó una buena predisposición de estas instituciones para asignar recursos a las actividades de innovación y desarrollo bajo condiciones específicas de rendimiento y seguridad. En general, se percibe la idea de que los fondos podrían ser canalizados hacia actividades de producción que utilizan intensivamente tecnología y/o incorporan conocimiento en forma continua, antes que a la generación de los procesos en sí mismos.

Se captó el conocimiento por parte de estas entidades de experiencias exitosas en esas áreas en mercados desarrollados, aunque se destacó que la escasa madurez del sistema de fondos de pensión y del mercado de capitales en Uruguay obliga a ser cautos y a estimar que sería una alternativa que podría realizarse recién en el mediano plazo (en las entrevistas se manejó como referencia un período no menor a los cinco años).

La forma en la cual los fondos de pensión pueden apoyar el financiamiento productivo es muy sensible al tipo de regulaciones que se impongan sobre su cartera de inversiones. Por lo tanto, un desafío del gobierno en materia de normativa regulatoria consiste en introducir criterios que consideren la incidencia que los instrumentos elegibles tienen sobre el desarrollo productivo.

⁵⁰ Es sintomático que en la última publicación de ALIDE (2003), donde se relevan líneas y programas de financiamiento para el desarrollo tecnológico en la Banca de Desarrollo de América Latina, así como fondos y programas nacionales de apoyo a la ciencia y la tecnología, no se brinde información alguna sobre Uruguay. Más aún, cuando se repasan los miembros de la Asociación, por Uruguay aparecen: BROU, BHU y BCU, cuya contribución a esas actividades es marginal o indirecta, en tanto que se agrega el LATU, organización que no constituye una entidad de intermediación financiera.

⁵¹ Administradoras de Fondos de Ahorro Previsional (AFAP).

⁵² Cr. Ibarbouru y Lic. Azpiroz de Unión-Capital AFAP y Cra. Gambogi de Caja de Jubilaciones y Pensiones de Profesionales Universitarios.

En general, la normativa sobre los posibles instrumentos de inversión se basan en criterios de diversificación de riesgos que, muchas veces, restringen excesivamente el conjunto de activos elegibles, sesgándolos a favor de títulos gubernamentales que no siempre están vinculados a inversiones productivas ni brindan los mejores rendimientos.

Los aspectos institucionales resultan claves puesto que, con un esquema de regulación adecuado, se reducen los riesgos idiosincrásicos a través de una mayor diversificación y la autorización para la tenencia de nuevos activos. Es el caso, por ejemplo, de la asignación de fondos en instrumentos financieros de proyectos “sin historia”, de infraestructura, cierto tipo de capital de riesgo o bonos securitizados asociados a actividades económicas no tradicionales.

Se trata de alternativas que permitirían aumentar la oferta de financiamiento de largo plazo para el desarrollo productivo y, muy particularmente, para el aliento a la incorporación de conocimiento, la innovación y el avance tecnológico de la economía.

Capitales de riesgo

La innovación es una actividad incierta, por lo que las inversiones son de alto riesgo. Tanto el financiamiento crediticio como el participativo implica riesgos adicionales a los que, habitualmente, caracterizan los proyectos de inversión basados en tecnologías ya establecidas. Incluso, puede argumentarse que la situación difiere entre empresas nuevas y maduras en cuanto a los costos de inicio de la actividad, considerando que las innovaciones permanecen sin probar y no se conoce el tamaño del mercado potencial. Dado lo anterior, el financiamiento de la innovación en empresas nuevas depende, en buena medida, de la obtención de capital de riesgo o financiamiento público directo.

Dadas las escasas fuentes locales de capital de riesgo, la inversión directa del gobierno en financiamiento participativo para proyectos de investigación y desarrollo resulta fundamental. Bajo esta lógica, el gobierno podría aplicar recursos en fondos de capital de riesgo de propiedad privada con el objetivo de que estos actores inviertan en dicho financiamiento para empresas tecnológicas, o bien crear su propio fondo de capital de riesgo.

Fondos sectoriales

Los Fondos Sectoriales⁵³ constituyen recursos provenientes de actividades que aportan un porcentaje de sus ingresos (por concepto de ventas) para el financiamiento de programas que pueden abarcar toda la cadena de conocimientos en CTI en su área específica de actuación.

Su objetivo es la creación de nuevas fuentes de inversión en I+D que respondan a prioridades de orden público, incluyendo demandas propias de los sectores aportantes y obrando como un canal para promover dicha inversión en áreas donde es débil o ausente. Además, permite alentar vínculos efectivos entre sectores, así como entre actores gubernamentales, académicos y privados en la formulación y monitoreo de los correspondientes planes de acción.

Se trata de una modalidad de financiamiento especialmente apta para instrumentar a través de la actividad de las empresas que brindan servicios de utilidad pública, como es el caso, en Uruguay, de la energía eléctrica, las telecomunicaciones, agua corriente, saneamiento y combustibles.

La experiencia internacional confirma la relación potencialmente positiva que existe entre las situaciones monopólicas o cuasi-monopólicas y las actividades de innovación (en virtud de la captación de rentas que ello significa), por lo que la instrumentación de un plan bien articulado podría contribuir con la generación endógena de conocimiento.

Por otra parte, las fuentes de financiamiento bajo esta modalidad presentan la ventaja de ser relativamente estables e independientes de las variaciones de ajustes presupuestarios que afectan significativamente a la continuidad, eficacia y eficiencia de la I+D.

Los fondos aportados por las firmas de cada sector volverían a las propias empresas bajo la forma de insumos científico-tecnológicos aptos para sustentar los procesos de innovación, y de los servicios tecnológicos que las instituciones beneficiarias pueden brindar a las mismas.

Créditos fiscales y exenciones impositivas

Puede pensarse en la posibilidad de alentar mecanismos de crédito fiscal –la adjudicación de certificados para la cancelación de obligaciones impositivas– o incentivos a los productos de exportación con contenido tecnológico fruto del conocimiento desarrollado en el país. Incluso, sería interesante que ello contemple una perspectiva amplia y que se constituya bajo formas de complementación productiva en la región del MERCOSUR.

⁵³ Ausentes en Uruguay pero previstos en los Proyectos de Ley CTI presentados en el Anexo VII.

Cooperación internacional

La cooperación científico-tecnológica con otros países y regiones puede constituir un instrumento muy relevante en el desarrollo nacional de CTI, dependiendo de la eficacia con la que se gestiona. La cooperación puede orientarse a la realización de actividades conjuntas de investigación y la transferencia de resultados al sector productivo, así como al fortalecimiento de las capacidades nacionales de I+D, aprovechando el acceso a la información, la difusión de tecnologías y recursos financieros frecuentemente desaprovechados. Las modalidades de cooperación pueden calificarse en bilaterales y multilaterales.

Dentro de las primeras, quedan contemplados los Acuerdos y Convenios de Cooperación Científica y Tecnológica con otros países, la ejecución de los mismos, la conformación de comisiones mixtas en CyT y la organización y participación en seminarios y talleres de cooperación internacional. En ese contexto pueden realizarse las siguientes actividades: proyectos conjuntos de investigación entre centros locales y similares del exterior que incluyan el intercambio de científicos y/o investigadores; formación de recursos humanos mediante becas de posgrados en el marco de proyectos conjuntos de investigación; organización de talleres binacionales con el objeto de impulsar la cooperación entre dos países en un área científica determinada o en diversos espacios del conocimiento.

La cooperación científico-tecnológica en el ámbito multilateral permite fomentar la investigación científica y la innovación tecnológica entre grupos de investigación locales y de otras regiones con participación del sector productivo, lo que se materializa mediante la realización de proyectos conjuntos de I+D, talleres, seminarios y foros, y becas para la formación de recursos humanos.

La participación activa en instituciones como la OEA, el BID, el BM, el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología (CyTED), los organismos especializados del MERCOSUR y de la CEPAL, así como la cooperación con la UE y diversos organismos especializados de las Naciones Unidas, constituyen oportunidades de sumo interés para la actividad de CTI de los países.

VII. PROYECTOS DE LEY DE CTI PRESENTADOS AL SENADO

VII.1 PROYECTO DE LEY POU-RUBIO

Se reproduce a continuación el texto del Proyecto del Ley (PL) presentado recientemente en el Senado por los senadores Julia Pou (PN) y Enrique Rubio (EP-FA). Antes de ello, sin embargo, se presentan algunas consideraciones sobre el mismo consensuadas en el equipo de investigadores que eleva el presente informe.

El PL constituye una muy importante contribución al abordar una gama sumamente amplia de aspectos estratégicos para una política de Ciencia, Tecnología e Innovación. Por su contenido, entonces, merece ser considerado muy seriamente. Muchas de sus propuestas surgen de amplios procesos de discusión y consultas, del que han formado parte la mayoría de los miembros de nuestro equipo. Por sus contenidos, entonces, el Proyecto es un gran avance para jerarquizar la problemática y centrar la discusión.

El PL expresa un amplio consenso político, al estar respaldado por las dos fuerzas políticas mayoritarias del espectro político nacional actual, lo que le otorga una enorme viabilidad. Ello no excluye, además, el respaldo de otras fuerzas políticas. Por ello, sumado a que sus contenidos son sumamente positivos, parece ser muy sensato centrar la discusión sobre la problemática en torno a él.

Sin perjuicio de lo dicho anteriormente, sino que reforzándolo, el proyecto tiene varios flancos débiles que sería muy importante superar en una discusión profunda sobre el mismo.

Las definiciones del PL sobre Ciencia, Tecnología e Innovación son insuficientes, estrechas y a veces equivocadas, que no parece tomar en cuenta la elaboración internacional en la materia. Ello llega a reflejarse en los contenidos. El caso más alarmante es la definición de “Ciencia”, totalmente centrada en torno a lo que llamaríamos las ciencias naturales y de entidades abstractas, relegando conceptualmente a las ciencias sociales. Al hablar de una ley que pretende tener impactos económicos, sociales y culturales, esta carencia se presenta como muy importante; conviene recordar muy especialmente el gran despliegue que los estudios sobre ciencia, tecnología, innovación y sociedad han exhibido en la última década.

El PL parece tener un sesgo importante hacia una Ley de Ciencia y Tecnología más que de Innovación. Están mucho más detalladas las propuestas de implementación y financiación de instituciones de Ciencia y Tecnología, en tanto son mucho más vagas las políticas que se puedan esperar impacten sobre la actividad de innovación. En ese sentido, el contraste del PL con la Ley de Innovación brasileña es muy fuerte, lo que no quiere decir que hagamos una toma de posición sobre esta última, ni que las realidades de ambos países sean equiparables. Las referencias a “fondos sectoriales”, por ej., están más centradas en la extracción de recursos para financiar actividades de CyT que en atender los impactos sobre la innovación.

El PL parece tener implícito un discutible diagnóstico del sistema político. La propuesta organizativa concentra la toma de decisiones en un órgano de amplia representación corporativa (2/3, contra 1/3 de representación estatal) que elige tres órganos de dirección ejecutiva: un Consejo Ejecutivo, una Mesa de Adquisiciones Tecnológicas y una Agencia. El diagnóstico parece sugerir la necesidad de eludir una injerencia demasiado alta de la clase política, habitualmente poco ilustrada en estos temas y proclive a prácticas clientelísticas. El diagnóstico que realiza nuestro equipo, por el contrario, señala la necesidad de fortalecer el liderazgo político-estatal en las políticas al más alto nivel, protegiéndolas de una excesiva mediación corporativa, tanto como de los peores impactos “partidocéntricos”. Esto no contradice la necesidad de desarrollar muy diversas redes e instancias de interacción entre el muy diverso universo de actores vinculados a la temática; tampoco contradice que sea necesario que todos ellos tengan representación en un ámbito consultivo de alta jerarquía.

Proyecto de Ley - Programa Nacional de Investigación Científica, Tecnología e Innovación

CAPÍTULO I – INTERÉS NACIONAL, DEFINICIONES Y OBJETIVOS

Artículo 1º- Programa Nacional de Investigación Científica, Tecnología e Innovación

Créase el Programa Nacional de Investigación Científica, Tecnología e Innovación. En el marco de éste actuarán los organismos e instituciones a que refiere la presente ley, en la forma y con los cometidos y responsabilidades que en cada caso se determinan, conforme a los procedimientos que en ella se establecen y con los objetivos siguientes:

1. En lo inmediato, procurar la solución de los problemas y dificultades más urgentes que en materia de

- organización, coordinación y financiamiento afectan a las actividades referidas.
2. En los plazos que la reglamentación establecerá, propender a la creación de un Sistema Nacional Integrado de Investigación Científica, Tecnología e Innovación.

Artículo 2º - Interés Nacional Prioritario.

Declárase de interés nacional prioritario el desarrollo de la investigación científica en general, incluyendo la investigación básica, la investigación tecnológica y la innovación, concebidas como instrumentos fundamentales para el desarrollo humano, social, cultural, educacional y productivo del país y el bienestar de su población.

En la gestión del estado, de las empresas públicas, entes autónomos, servicios descentralizados y administraciones municipales, se tendrá especialmente presente como elemento orientador el estímulo y la promoción de estas actividades, su coordinación y armonización, así como la asignación apropiada y suficiente de recursos.

El estado procurará incentivar apropiadamente los esfuerzos del sector privado, en forma coordinada con las políticas públicas que se elaboren al respecto, y facilitará y apoyará los emprendimientos e iniciativas provenientes del mismo.

Artículo 3º - Definiciones.

Se entiende por Investigación Científica la actividad de creación de conocimiento objetivo, susceptible de ser verificado o falseado y de constituir la base de creaciones ulteriores, según un cierto programa o sistema de pensamiento.

La Investigación Básica o Fundamental apunta a la comprensión del universo y busca leyes generales sobre hechos naturales o entidades abstractas.

La Investigación Tecnológica busca el conocimiento científico de procesos, herramientas, máquinas, sustancias, formas de organización u otros elementos que dan soporte material a la civilización y al trabajo.

Entiéndese por Innovación la aplicación de conocimiento novedoso a la producción de bienes o servicios.

Artículo 4º - Objetivos.

La investigación –en las distintas variantes definidas en el artículo anterior-, el aprovechamiento tecnológico de los conocimientos y la innovación, orientadas en función del interés nacional y del aporte nacional al conocimiento universal, serán promovidos en todos sus aspectos y en todas sus fases y constituirán un objetivo fundamental de la gestión del estado uruguayo, en tanto se consideran imprescindibles para lograr un desarrollo armónico, equitativo y sustentable, la creación de nuevas fuentes y oportunidades ocupacionales, así como el avance sostenido en materia de salud, educación, cultura, comunicación, información y en general en la calidad de vida y el bienestar de la población.

Complementariamente, el estado propenderá a favorecer la formación y desarrollo de los recursos humanos calificados requeridos, fomentará la relación constructiva y de cooperación entre los sectores productivos, industriales, de servicios y académicos y facilitará los medios que aseguren los intercambios y vinculaciones internacionales que son propios de este tipo de actividades y necesarios para su mejor despliegue. Propenderá también a mantener informada a la sociedad en su conjunto de los avances, importancia y retorno que generan las actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación.

3.

CAPÍTULO II – MARCO INSTITUCIONAL

Sección 1 – El Consejo Nacional de Investigación Científica, Tecnología e Innovación

Artículo 5º - Consejo Nacional de Investigación Científica, Tecnología e Innovación

Créase el Consejo Nacional de Investigación Científica, Tecnología e Innovación, como órgano desconcentrado del Poder Ejecutivo, sin perjuicio de su facultad de avocación. Sus cometidos serán:

4. Discutir y formular las políticas de estado en la materia a los efectos de la selección de las áreas prioritarias, el estímulo de las actividades referidas, la generación de proyectos, la coordinación entre el sector público y el privado, la provisión y administración del financiamiento adecuado, en los términos establecidos en esta ley
5. Asegurar la mejor formación de los recursos humanos y cooperar en la articulación entre los diversos niveles de la enseñanza.
6. Asesorar en y emitir opinión para la elaboración y la redacción de los proyectos de ley y reglamentación que

- se considere pertinentes, a más de los que le son cometidos directamente por la presente.
7. Asesorar y emitir opinión sobre el presupuesto nacional en lo que dice relación con las medidas de fomento a la investigación en su sentido más amplio, a la innovación y al desarrollo de capacidades nacionales.
 8. Convocar a la presentación de iniciativas y proyectos de interés nacional en coordinación con los restantes organismos e instituciones a que refiere la presente ley
 9. Supervisar y armonizar el desarrollo de las tareas y la acción de los organismos que, conforme a esta ley, se diseñan para actuar dentro de su órbita, sin perjuicio de las facultades propias del Comité Ejecutivo Nacional en la materia.
 10. Proyectar y proponer su presupuesto, que será sometido a la consideración del Poder Ejecutivo
 11. Elaborar el Proyecto para la creación de un Sistema Nacional Integrado de Investigación Científica, Tecnología e Innovación, sobre la base de los criterios y definiciones contenidos en la presente ley. La reglamentación fijará los plazos pertinentes.

El Consejo será responsable en última instancia de la concertación y cooperación de políticas en materia de investigación científica, tecnológica e innovación entre el sector productivo privado y el estado –incluidos los entes autónomos y servicios descentralizados e institutos paraestatales así como las administraciones municipales– procurando evitar la duplicación de esfuerzos y garantizar la mejor administración de los recursos, la interacción y cooperación entre los diversos emprendimientos y la armonización de los mismos en la búsqueda de la mayor eficiencia y los mejores resultados.

Artículo 6º. Integración del Consejo Nacional

El Consejo Nacional se integrará con las siguientes personas:

- a) El Director Nacional, que lo presidirá
- b) Un delegado de cada uno de los ministerios de Educación y Cultura, de Industria y Energía, de Salud Pública, de Ganadería, Agricultura y Pesca, de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, de Relaciones Exteriores, de Economía y Finanzas, de Trabajo y Seguridad Social, así como de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto, de rango no inferior a Director General
- c) Dos representantes de la Universidad de la República
- d) Un representante de las Universidades Privadas reconocidas por el estado
- e) Un representante del CODICEN
- f) Un representantes de la Cámara de Industrias
- g) Un representante de las asociaciones de productores agrarios
- h) Un representantes del PIT CNT
- i) Tres delegados de los programas académicos que más adelante se indica
- j) Un representante del Congreso Nacional de Intendentes
- k) Un representante del INIA
- l) Un representante del LATU
- m) Un representante de DILAVE
- n) Un representante del IIBCE
- o) Un representante de las ONGs
- p) Un representante de UTE
- q) Un representante de ANCAP
- r) Un representante de OSE
- s) Un representante de ANTEL
- t) Un representante de UNIT

Representantes de otras organizaciones podrán ser incorporados a propuesta del Consejo y con aprobación del Poder Ejecutivo.

Artículo 7º Régimen de Sesiones. Resoluciones.

El Consejo se reunirá como mínimo una vez al mes en forma ordinaria, y en cualquier momento en sesión extraordinaria a convocatoria del Director Nacional o a solicitud de un mínimo de cinco de sus integrantes.

Sus resoluciones se adoptarán por mayoría simple de presentes. En caso de empate, el Director Nacional gozará de doble voto a efectos de asegurar la adopción de resolución.

La reglamentación establecerá la forma de convocatoria y los procedimientos para la confección del orden del día de sus sesiones.

Artículo 8º - Comité Ejecutivo Nacional de Investigación Científica, Tecnológica e Innovación.

El Consejo Nacional de Investigación Científica, Tecnología e Innovación estará encabezado por un Comité Ejecutivo Nacional encargado de coordinar e impulsar su actividad, con especial atención a la generación y extensión de las políticas públicas en la materia, y la responsabilidad de propiciar estas actividades y promover la provisión de los recursos necesarios para su desarrollo eficaz.

Se integrará con tres miembros que deberán necesariamente ser personas de competencia reconocida en la materia, designadas de manera directa por el Presidente de la República, quien, a tales efectos, deberá tener presente una lista de candidatos propuestos por la Universidad de la República, el sector académico privado, las organizaciones de trabajadores y empresarios y los programas académicos que más adelante se indican.

Estará encabezado por su Presidente, con el cargo de Director Nacional de Investigación Científica, Tecnológica e Innovación, quien presidirá las sesiones del Consejo. Los miembros restantes tendrán el carácter de vocales.

Los integrantes del Comité Ejecutivo Nacional serán considerados a todos los efectos como personal de confianza y se desempeñarán en régimen de dedicación total.

Sus resoluciones se adoptarán por mayoría de votos. En caso de empate el Presidente gozará de doble voto decisorio.

Artículo 9º. Cometidos del Comité Ejecutivo Nacional de Investigación Científica, Tecnológica e Innovación.

Sus cometidos serán:

- 1) Dirigir el Consejo Nacional de Investigación Científica, Tecnología e Innovación, asegurando la convocatoria regular de sus sesiones, la efectividad de las mismas y el registro de sus contenidos
- 2) Proponer políticas concretas, planes e iniciativas en la materia
- 3) Reunir la información pertinente en relación a planes, proyectos, iniciativas, propuestas y oportunidades; organizarla y ponerla a disposición de todos los actores involucrados o interesados en estas actividades.
- 4) Facilitar la implementación de los planes, proyectos e iniciativas que se hubieren definido, así como de las políticas públicas elaboradas en la materia.
- 5) Contribuir a la preparación de los proyectos de ley o de las reglamentaciones que fueren necesarios en materia de Investigación Científica, Tecnología e Innovación, en base a las resoluciones que en la materia adopte el Consejo.
- 6) Impulsar y orientar la labor del Consejo, procurando asegurar el cumplimiento de sus cometidos.
- 7) Supervisar y orientar en forma directa la labor de la Agencia Nacional y la Mesa Consultiva a que refieren los artículos siguientes.
- 8) Evaluar periódicamente la marcha de las diferentes fases del Programa Nacional y comunicar sus resultados al Gobierno Nacional, las instituciones integrantes del Programa y a la sociedad.

Sección 2 – Organismos complementarios

Artículo 10º - Agencia Nacional de Desarrollo de la Investigación Científica, Tecnología e Innovación.

Créase la Agencia Nacional de Desarrollo de la Investigación Científica, Tecnología e Innovación, como dependencia del Consejo Nacional, con los siguientes cometidos:

a) Orientar y estimular la vinculación efectiva entre los sectores productivos y académicos, mediante la articulación, definición y promoción de proyectos.

b) Formular los programas de los proyectos concursables. Definirá y someterá a la aprobación del Consejo Nacional las áreas de prioridad y su equilibrio con los llamados en temas libres. A tales efectos, promoverá anualmente la incorporación a los presupuestos de los institutos competentes, de un porcentaje no inferior al 15 % del total de los mismos en calidad de reserva para apoyar las iniciativas de gran calidad e interés que por cualquier circunstancia no hayan sido previstas o incluidas en las áreas de prioridad.

c) Establecer programas de estímulo a la vinculación, cooperación y coordinación de los sectores productivos y académicos.

d) Propender a la mayor calidad de la producción, apoyando programas de certificación y acreditación elaborados por los organismos competentes y facilitando el acceso a dichos programas por parte de las empresas, especialmente las pequeñas y medianas. Se comprende en esta iniciativa la certificación según normas y asimismo la

certificación de productos o de organizaciones.

d) Asesorar en la fijación de los fondos presupuestales a asignar a las distintas actividades, instituciones y organismos que actuarán en el marco del Programa Nacional a que se refiere la presente ley.

e) Orientar la obtención de fondos sectoriales e internacionales para el desarrollo de las actividades que constituyen el objetivo de la presente ley.

La Agencia se compondrá de seis miembros, designados, de su seno, por el Consejo, quienes representarán a los sectores involucrados, en particular, los Ministerios, la Universidad de la República, las Universidades Privadas reconocidas por el Estado, los Programas de Desarrollo Académico y las asociaciones gremiales representativas de los sectores productivos –empresarios y trabajadores. Será presidida por uno de los vocales, integrante del Comité Ejecutivo Nacional.

Artículo 11° - Mesa Consultiva para adquisiciones tecnológicas.

Créase la Mesa Consultiva para Adquisiciones Tecnológicas como dependencia del Consejo Nacional, con los siguientes cometidos:

a) Asesorar al Poder Ejecutivo, a la Administración Central, a los Entes Autónomos y Servicios Descentralizados, así como a las Administraciones Municipales y, en su caso a los Poderes Legislativo y Judicial en materia de compras de productos, servicios o procedimientos que involucren la tecnología en cualquiera de sus manifestaciones.

b) Procurará en todo momento y oportunidad promover la adquisición de bienes y servicios de producción nacional cuando existan en el ramo o respecto de la actividad o necesidad de que se trate, y resulten razonablemente equivalentes en calidad, desempeño o prestaciones a los similares de origen extranjero

c) Contribuirá a la selección adecuada de los productos y servicios, teniendo en cuenta las disponibilidades de recursos, el carácter y alcance de las necesidades específicas que se trata de atender, el grado de desarrollo de la producción nacional y los requerimientos de incorporación de nuevas tecnologías.

d) Estimulará y aconsejará la asociación de entidades estatales para la adquisición conjunto de bienes y servicios tecnológicos de forma de asegurar la utilización más eficaz de los recursos, la homogeneidad de las soluciones en el seno del estado y el no incurrir en duplicaciones o incompatibilidades.

e) Tendrá presente el criterio de orientar las adquisiciones tecnológicas en forma de incentivar su aprovechamiento y ulterior desarrollo por parte de los investigadores y científicos locales.

La Mesa Consultiva será presidida por uno de los vocales integrantes del Comité Ejecutivo Nacional y se integrará además con cuatro miembros elegidos de su seno por el Consejo Nacional, que permanecerán en su cargo hasta un máximo de dos años.

Artículo 12° - De las consultas a la Mesa.

Las consultas a la Mesa serán preceptivas en todos los casos de adquisición, arriendo o contratación de bienes y servicios tecnológicos.

Su opinión será tenida especialmente en cuenta en la redacción de los pliegos de llamado a licitación en estas materias. Actuarán en relación directa con las Comisiones Asesoras de Adjudicaciones y deberá requerirse su opinión en forma previa a la adopción de las decisiones finales de adjudicación.

La reglamentación dispondrá los procedimientos a seguir en cada caso para la implementación del asesoramiento de la Mesa Consultiva, buscando asegurar que éste no entorpezca los procesos de adquisición.

Sección 3 – Programas de Desarrollo Académico – La carrera de Investigador

Artículo 13° - Programas de Desarrollo Académico.

Existirán tres Programas de Desarrollo Académico autónomos, que funcionarán con independencia en sus áreas específicas y coordinarán sus actividades a través del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Dichos programas son:

Pedeciba (Programa de Desarrollo de Ciencias Básicas)

Pedetec (Programa de Desarrollo Tecnológico)

Pedeciso (Programa de Desarrollo de las Ciencias Sociales)

Tendrán por cometido en las respectivas áreas, establecer con carácter general las normas de calidad y las políticas de desarrollo académico, organizar y supervisar las actividades curriculares de postgrado y gestionar la formación de los recursos humanos.

En particular –y de manera no excluyente- tendrán a su cargo:

- a) La definición y administración de las becas de postgrado
- b) La fijación y organización de los programas de movilidad
- c) La definición y organización de la carrera del personal de apoyo a la investigación
- d) La organización y administración de la realización de pasantías en o desde el exterior.

Artículo 14° - Presupuesto y administración de fondos

Cada uno de estos Programas de Desarrollo Académico formulará su presupuesto y administrará autónomamente sus recursos, bajo la supervisión del Consejo Nacional, con obligación de rendición de cuentas, sujeción a inspecciones periódicas y responsabilidad de sus directores.

Artículo 15° - La carrera de Investigador

1) Los Programas de Desarrollo Académico tendrán a su cargo en conjunto, y en un plazo máximo de 180 días a contar de la vigencia de la presente ley la elaboración del proyecto de reglamentación de:

- a) Creación y planificación de la carrera de investigador, fijando sus características, exigencias y formas de reconocimiento académico así como sus planes de estudio y de trabajo.
- b) El registro y administración de las suscripciones en forma coordinada y unificada para todo el sistema académico

2) A los efectos del proyecto de reglamentación de la carrera de investigador, se tendrán especialmente en cuenta los siguientes criterios:

- a) El investigador deberá tener inserción institucional, asegurándose que su investigación se vierta a la formación de recursos humanos o a la innovación.
- b) La carrera de Investigador se desarrollará en un mínimo de 3 y un máximo de 4 niveles
- c) Se establecerá el principio general de la evaluación y calificación periódicas y permanentes a lo largo de toda la carrera
- d) Para la evaluación y calificación se tendrán en cuenta especialmente las comunicaciones académicas arbitradas, los proyectos, las aplicaciones tecnológicas y los productos que incorporen elementos de innovación, resultantes de la actividad del investigador
- e) Los Programas Académicos tendrán a su cargo el pago de los salarios completos o, en su caso, de los complementos salariales que se establezcan, conforme a una escala relacionada con el rango, dedicación y nivel de actividad
- f) Podrán establecer otras formas de estímulo, como apoyo a las infraestructuras de investigación, fondos para contratación de colaboradores u otros
- g) Se facilitará la movilidad horizontal de los investigadores, a fin de que puedan migrar sin dificultades de un Programa a otro
- h) Se facilitará asimismo la movilidad hacia o desde empresas y, bajo la supervisión académica del programa respectivo, estas actividades serán consideradas plenamente a los efectos de la evaluación y la calificación de los interesados.
- i) Deberá incluirse la financiación de un número significativo de personal de apoyo y auxiliares de los grupos de investigación, que estarán a cargo de los respectivos Programas Académicos
- j) Se incluirá asimismo la financiación de becas de investigación a nivel de maestría, de doctorado y de postdoctorado

Artículo 16° - Reglamentación (remisión)

La organización y funcionamiento de los Programas de Desarrollo Académico que no estén actualmente establecidas, serán dispuestas por la reglamentación de esta ley, siguiendo el modelo vigente del Pedeciba, sin perjuicio de los ajustes que se considere necesarios en éste con el objeto de armonizarlo con las disposiciones de la presente ley.

Cométese al Poder Ejecutivo el dictado de esta reglamentación en un plazo que no excederá de 120 días a partir de la vigencia de la presente ley.

Sección 4 – Instituciones Asociadas al Programa Nacional

Artículo 16° - Otras Instituciones Asociadas al Programa.

Además de los organismos e institutos que actúan en el marco de este Programa Nacional conforme a las disposiciones de la presente ley, se considerarán asociadas al mismo las siguientes instituciones:

1. La Universidad de la República
2. El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA)
3. El Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable (IIBCE)
4. La DILAVE (ex Rubino)
5. El Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (UNIT)
6. El Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU)
7. Las Universidades reconocidas por el Estado conforme a la ley, que podrán incorporarse al Programa en forma voluntaria, también en carácter de asociadas y con las modalidades de inserción y participación definidas en la presente.
8. Otras que pueda proponer el Consejo y sean aprobadas por el Poder Ejecutivo.

Artículo 17° - Inserción en el Programa Nacional

Las instituciones referidas en los numerales 1. a 6. del artículo anterior mantendrán su estatuto jurídico, sus competencias, su organización y su inserción institucional actuales. Sin perjuicio de ello, y con el fin de armonizar sus actividades con el Programa Nacional, y con vistas a su incorporación plena al futuro Sistema Nacional Integrado, deberán:

- a) Prestar su cooperación y asegurar su participación preceptiva en las instancias y organismos creados por la presente ley
- b) Proponer, en el término de 180 días a contar de la entrada en vigencia de ésta, los criterios y elementos que, a su criterio, deberá tener en cuenta la reglamentación con el fin de asegurar la coordinación de tareas y proyectos que constituye uno de los objetivos esenciales de la misma
- c) Adoptar, dentro del ámbito de sus competencias y en cuanto correspondiere, las disposiciones necesarias para hacer posible su inserción activa en el Programa.
- d) Emitir su opinión en relación a la forma y condiciones de su incorporación al futuro Sistema Nacional Integrado.

CAPÍTULO III – FINANCIACION

Artículo 18° - Financiación del Programa

El Programa Nacional se financiará con los siguientes recursos:

- a) En los casos en que así corresponda, los que aporte el Estado en el marco del Presupuesto Nacional, teniendo presente el interés nacional prioritario definido en la presente ley.
- b) Los que los organismos e instituciones que actuarán en el marco del Programa y a las que se hace referencia en el Capítulo II – Marco Institucional, obtengan como fruto de su actividad en carácter de royalties, proventos, honorarios o por cualquier otro concepto, en cuanto el ingreso correspondiente derive en forma directa de las labores desarrolladas
- c) Los provenientes de convenios de cooperación, aportes voluntarios, legados y donaciones
- d) Los suministrados por organismos internacionales en cuanto fueren ventajosos y compatibles con el interés nacional y no generaren cargas financieras que comprometan el futuro de la actividad de que se trate o resulten excesivamente onerosos o incidan en los niveles de endeudamiento previstos por el Poder Ejecutivo
- e) Los que se generaren como Fondos Sectoriales, en la forma prevista por el artículo siguiente.
- f) Como criterio general se establece el de promoción y facilitación de la financiación de las actividades del Programa y las instituciones que lo componen en forma independiente, a partir de su propia actividad o a través de los Fondos Sectoriales.

Artículo 19° - Fondos Sectoriales

Cométese al Poder Ejecutivo la elaboración de un Proyecto de Ley de Creación de los Fondos Sectoriales que promueva la investigación y desarrollo en actividades que se desarrollan en el país, sobre las siguientes bases:

- a) Los entes comerciales e industriales del estado aportarán a estos Fondos un porcentaje de su ganancia o valor agregado, que liquidarán y abonarán mensualmente al Consejo Nacional, quedando su distribución a cargo de éste, bajo responsabilidad directa de su Comité Ejecutivo
- b) A los efectos de dicha distribución, la liquidación discriminará los importes correspondientes a las distintas áreas de actividad que les hayan dado origen.
- c) A través del Consejo Nacional, y bajo responsabilidad del Comité Ejecutivo, los Fondos así recaudados se asignarán de la siguiente manera:

- i. un 60% a distribuir entre la o las instituciones que operan en el área de investigación, tecnología o innovación que corresponde según la actividad material de que provienen, la especificidad del ente comercial o industrial de que se trate y las discriminaciones realizadas en las respectivas liquidaciones o para llamados a proyectos en el área en cuestión
- ii. un 15% para los programas académicos en su conjunto.
- iii. un 10% para la actividad de investigación y desarrollo en la Universidad de la República
- iv. un 10% para las restantes instituciones estatales o paraestatales que forman parte del Programa o se encuentran asociadas a él
- v. un 5% para el funcionamiento del Consejo Nacional, su Comité Ejecutivo y demás organismos creados en su órbita por la presente ley.

d) En todos los casos de adquisición de bienes o contratación de servicios por parte de la Administración Central, los Entes Autónomos, Servicios Descentralizados e Intendencias Municipales, sea en forma de compra directa o a través de licitación, cuyo proveedor principal sea de origen extranjero, del precio ofertado se deducirá un porcentaje que se liquidará, destinará y distribuirá de la misma forma indicada en los literales anteriores. Los importes correspondientes serán considerados a todos los efectos también como Fondos Sectoriales.

e) Se propenderá a extender esta reglamentación a las empresas privadas que provean servicios públicos.

CAPÍTULO IV - DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS

Artículo 20° - Normas de facilitación

1) Cométese al Comité Ejecutivo Nacional del Programa, la elaboración de un Proyecto de Ley a fin de instar la modificación de la legislación vigente en materia de Asociaciones Civiles y Fundaciones, sobre las siguientes bases:

Dichas modificaciones regirán exclusivamente para las Asociaciones Civiles y Fundaciones que tengan por objeto actividades, emprendimientos o acciones directamente relacionadas con el desarrollo de la Investigación Científica, la investigación y aplicación tecnológica de la ciencia y la promoción de los procesos de innovación, así como la educación y formación de recursos humanos para estos fines

Se procurará simplificar la constitución de las Asociaciones Civiles y la creación de las Fundaciones que tengan el objeto referido, la organización interna y el régimen de funcionamiento, sin perjuicio de los controles y responsabilidades pertinentes.

Tratándose de las Asociaciones Civiles que tengan como objeto exclusivo el indicado en el literal a), se establecerá expresamente que los proventos, honorarios, royalties y demás ingresos resultantes de su labor no se considerarán integrantes del concepto de lucro vedado a tales instituciones, ni se concebirá la actividad correspondiente como orientada por dicha finalidad.

2) Cométese asimismo al Comité Ejecutivo Nacional referido, la elaboración de un Proyecto de Ley destinado a facilitar formas de asociación flexibles entre las diversas instituciones que actuarán en el marco del Programa Nacional, así como los agentes y empresas del sector privado, cuando las mismas tengan por finalidad el desarrollo de la Investigación Científica, la Investigación Tecnológica, la aplicación tecnológica de la ciencia y la promoción de los procesos de innovación, así como la educación y formación de recursos humanos para estos fines.

3) En ambas reglamentaciones, se dispondrá la necesidad de inscribir la Asociación Civil, la Fundación y, en su caso, el contrato de asociación respectivo en los registros especiales que, a tales efectos, llevará el Consejo Nacional.

Artículo 21° - Cooperación Internacional

En la ejecución del Programa Nacional se promoverá la cooperación internacional en su más amplia extensión. A tales efectos el Consejo Nacional:

Arbitrará los medios para asegurar un fluido relacionamiento con los institutos, organismos, universidades y demás organizaciones afines de origen extranjero

Procurará identificar en forma prioritaria aquellos cuya actividad, cometidos y áreas de trabajo se ajusten en mayor medida a los requerimientos del desarrollo de un sistema nacional de Investigación Científica, Tecnología e Innovación

Instará la suscripción de los acuerdos que fuere necesario estipular, teniendo presentes los objetivos del sistema y los requerimientos del interés nacional

Estimulará y facilitará la articulación del Programa y los organismos e instituciones que lo componen en las redes existentes o a crear, con especial atención a la incorporación a las mismas de los científicos, investigadores y demás especialistas de nacionalidad uruguaya que desarrollan actividades en el exterior

Procurará, cuando ello sea compatible con el interés nacional o necesario para el desarrollo de las actividades de Investigación Científica, Tecnología e Innovación, la instalación de agencias, filiales, centros regionales u otras dependencias de las instituciones internacionales que juzgare pertinente.

Cuando las circunstancias lo aconsejen o resulte necesario, promoverá y supervisará la cooperación de instituciones y científicos extranjeros con fines de asesoramiento y evaluación, pudiendo promover la creación de uno o más Comités Consultivos.

Artículo 22° - Cooperación a nivel regional

Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo anterior, el Programa Nacional procurará establecer los mecanismos que aseguren, con carácter prioritario, la cooperación regional en las materias que son objeto de la presente ley, con especial énfasis en el área del MERCOSUR.

Artículo 23° - Prospectiva

La Administración Central, los Entes Autónomos y Servicios Descentralizados, las instituciones paraestatales y las Intendencias Municipales, informarán al Comité Ejecutivo Nacional de sus planes y proyectos que involucren elementos relacionados con la Investigación Científica, la Tecnología y la Innovación, así como sus requerimientos en materia de adquisiciones futuras de bienes y la contratación de servicios, con el objeto de hacer posible determinar con suficiente antelación la posibilidad de que los suministros respectivos sean producidos o desarrollados por instituciones o empresas nacionales, sin perjuicio de su asociación eventual, transitoria o aún de largo plazo con sus similares extranjeros.

Artículo 24° - Preferencia al origen nacional

En todas las licitaciones públicas para la adquisición de bienes y la contratación de servicios que involucren componentes científicos, tecnológicos o resultantes de procesos de innovación, se dará preferencia a las ofertas de instituciones y empresas nacionales, a igualdad de precio, calidad o condiciones de la provisión o el suministro.

En ningún caso se establecerán en los pliegos cláusulas o condiciones que directa o indirectamente hagan imposible el suministro de bienes o servicios por parte de proveedores nacionales. Las cláusulas y disposiciones que tuvieren el contenido, la finalidad o el efecto referido se considerarán nulas a todos los efectos, bajo responsabilidad del o los jefes del servicio que realiza el llamado.

Artículo 25° - Disposiciones Transitorias

Artículo 26° - Publíquese... etc.

EXPOSICION DE MOTIVOS

1. Es innecesario subrayar la importancia decisiva de la Investigación Científica, la Investigación Tecnológica y la Innovación, con vistas a cualquier proyecto de desarrollo nacional autónomo.
 2. Al presente, se registra un importante déficit en relación a estas actividades, cuyos orígenes se pueden ubicar en dos puntos cruciales: las omisiones en materia de financiación y atención adecuada por parte del estado, y la falta de coordinación y armonización de las labores de los organismos e instituciones que se desempeñan en las áreas indicadas.
 3. Este Proyecto de Ley apunta a organizar un Programa Nacional de Investigación Científica, Tecnológica e Innovación, atacando las fuentes de la situación deficitaria que hemos señalado y con dos objetivos bien claros: dar solución a los problemas y dificultades más acuciantes que afectan en el presente a estas actividades y avanzar hacia la creación de un Sistema Nacional Integrado que albergue, estimule y coordine tales actividades, asegurando su mejor desarrollo y máxima eficiencia. La idea consiste en crear las condiciones para evolucionar, en plazos relativamente breves, de un Programa Nacional a un Sistema Nacional Integrado.
 4. Se trata de un programa abierto, en el sentido de que no pretende generar un mundo clausurado, reducir su conformación a un conjunto de instituciones preexistentes, y mucho menos bloquear la incorporación de todas aquellas otras que la evolución de los acontecimientos y la vida misma hagan aflorar en el futuro. Las mismas características deberá tener, en su momento, el Sistema Nacional Integrado a que se propende.
 5. Para alcanzar el objetivo de la coordinación –que implica eliminar superposiciones inútiles, distracción innecesaria de recursos, competencias contradictorias y duplicación de funciones- se crea el Consejo Nacional de Investigación Científica, Tecnológica e Innovación, donde estarán representados todos los sectores de la realidad nacional que tienen vinculación con estas actividades e interés en las mismas.
 6. Dicho Consejo es concebido como un organismo desconcentrado en la órbita del Poder Ejecutivo, dirigido por un Comité Ejecutivo Nacional. A uno y otro se asignan cometidos que, además de asegurar la coordinación y transversalidad eficientes del programa y garantizar su funcionamiento, permiten preservar en toda la extensión necesaria, la autonomía presupuestal y la independencia de gestión, moderadas ahora por la necesidad de armonizar las diversas actividades.
 7. Dentro del nuevo marco institucional, a su vez en la órbita del Consejo, se crean dos organismos colectivos complementarios: la Agencia Nacional y la Mesa Consultiva de Adquisiciones, con competencias específicas y necesarias, y con representación plural de los diversos sectores de interés. Participación y especificidad se conjugan para procurar los resultados más eficientes y las decisiones mejor ilustradas.
 8. Se crea la carrera de Investigador, que en sus tres variantes se pone a cargo de los respectivos Programas Académicos. Se asegura a éstos autonomía presupuestal y de gestión, sin perjuicio de las necesarias coordinaciones. Se diseñan las bases de un sistema que asegurará la movilidad de los investigadores y valorará su inserción en la actividad privada, en condiciones predeterminadas.
 9. Se asegura la inserción en el Programa de instituciones clave como la Universidad de la República, el INIA, la DILAVE, el IIBCE, UNIT y el LATU, manteniendo sus características, regulación legal e inserción institucional actuales. Las Universidades del sector privado podrán incorporarse voluntariamente al Programa en carácter de asociadas.
 10. El segundo gran obstáculo para el desarrollo de las actividades que son objeto de este proyecto es el financiamiento. Además de las fuentes tradicionales –abiertamente insuficientes-, se propone la creación de una nueva, los Fondos Sectoriales, solución que ha arrojado resultados muy positivos en otros países. Se dispone que su liquidación y pago se haga directamente al Consejo Nacional, bajo cuya responsabilidad queda la distribución. De este modo se evita la “tentación” de desviar recursos hacia otras actividades o hacia Rentas Generales.
 11. Se establecen criterios para aprobar modificaciones futuras en la legislación en materia de Asociaciones Cíviles y Fundaciones, para facilitar y flexibilizar las formas de asociación de los organismos del sistema entre sí y con los actores privados, que hoy presentan grandes dificultades y obligan a inventar soluciones heterodoxas a causa de una legislación que no ha atendido este tipo de necesidades. Con el mismo objetivo facilitador, y atendiendo a una fuente particular de recursos, se intenta incorporar definitivamente a los honorarios, proventos, royalties y demás ingresos derivados directamente de la actividad desarrollada, de modo de asegurar que se constituyan efectivamente en recursos y queden fácil y sencillamente a disposición de quienes los generan.
 12. Se establecen criterios de cooperación internacional, incorporación de científicos uruguayos residentes en el exterior a través de redes de colaboración, amplificando de este modo los recursos en materia de intercambio positivo, así como mecanismos de evaluación y calificación con valor y reconocimiento internacional. Naturalmente, se establece un énfasis especial para la cooperación en el espacio regional, en particular en el área del MERCOSUR.
- Se incorporan disposiciones que apuntan a incrementar la participación de los emprendimientos nacionales de origen científico, tecnológico e innovativo en la provisión de bienes y servicios al Estado –concebido en el sentido más amplio- y se agregan normas relativas a las compras de dicho estado que establecen mecanismos de preferencia para los suministros de origen nacional a igualdad de calidad, desempeño o prestaciones.

Se aspira a que en un lapso de 5 años la inversión en Ciencia, Tecnología e Innovación alcance al menos el 1% del PBI.

Montevideo, 4 de julio de 2004

VII.2 COMPARATIVO ENTRE LOS PROYECTOS DE LEY

PROYECTO DE LEY
PRESENTADO
POR EL SENADOR ALBERTO
CID

PROYECTO DE LEY PRESENTADO
POR EL SENADOR JULIO HERRERA

PROYECTO DE LEY PRESENTADO
POR LOS SENADORES JULIA POU Y ENRIQUE RUBIO

ARTICULO 1°. Declárase de interés nacional lo relativo al desarrollo de la investigación Científica básica y la innovación de acuerdo al alcance establecido en la ley 16.906 relacionado con las “Normas Referidas a la Declaración de Interés Nacional, Promoción y Protección de las Inversiones Realizadas por Inversores Nacionales y Extranjeros en el Territorio Nacional”

Artículo 1°- Programa Nacional de Investigación Científica, Tecnología e Innovación

Créase el Programa Nacional de Investigación Científica, Tecnología e Innovación. En el marco de éste actuarán los organismos e instituciones a que refiere la presente ley, en la forma y con los cometidos y responsabilidades que en cada caso se determinan, conforme a los procedimientos que en ella se establecen y con los objetivos siguientes:

En lo inmediato, procurar la solución de los problemas y dificultades más urgentes que en materia de organización, coordinación y financiamiento afectan a las actividades referidas.

En los plazos que la reglamentación establecerá, propender a la creación de un Sistema Nacional Integrado de Investigación Científica, Tecnología e Innovación.

Artículo 2° - Interés Nacional Prioritario.

Declárase de interés nacional prioritario el desarrollo de la investigación científica en general, incluyendo la investigación básica, la investigación tecnológica y la innovación, concebidas como instrumentos fundamentales para el desarrollo humano, social, cultural, educacional y productivo del país y el bienestar de su población.

En la gestión del estado, de las empresas públicas, entes autónomos, servicios descentralizados y administraciones municipales, se tendrá especialmente presente como elemento orientador el estímulo y la promoción de estas actividades, su coordinación y armonización, así como la asignación apropiada y suficiente de recursos.

El estado procurará incentivar apropiadamente los esfuerzos del sector privado, en forma coordinada con las políticas públicas que se elaboren al respecto, y facilitará y apoyará los emprendimientos e iniciativas provenientes del mismo.

ARTICULO 2°. Créase el Consejo Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología (CONICyT) que estará integrado por representantes del Ministerio de Educación y Cultura que lo presidirá, el Ministerio de Industria, Energía y Minería, el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, la Universidad de la República, el Laboratorio Tecnológico del Uruguay, la Cámara de Industrias, las Universidades Privadas que desarrollen docencia e investigación en el tema, el Plenario Intersindical de Trabajadores y de la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Senadores.

CAPÍTULO I

CREACION Y OBJETIVOS

ARTICULO 1°. Créase el Instituto para la Innovación, la Ciencia y la Tecnología, como persona jurídica de derecho público no estatal.

ARTICULO 2°. El Instituto tendrá como objetivo el desarrollo nacional a través de la promoción del sistema nacional de innovación.

A tales fines estimulará la inserción de la innovación, la ciencia y la tecnología, en los diversos niveles de la educación y en el sistema productivo nacional.

Artículo 3° - Definiciones.

Se entiende por Investigación Científica la actividad de creación de conocimiento objetivo, susceptible de ser verificado o falseado y de constituir la base de creaciones ulteriores, según un cierto programa o sistema de pensamiento.

La Investigación Básica o Fundamental apunta a la comprensión del universo y busca leyes generales sobre hechos naturales o entidades abstractas.

La Investigación Tecnológica busca el conocimiento científico de procesos, herramientas, máquinas, sustancias, formas de organización u otros elementos que dan soporte material a la civilización y al trabajo.

Entiéndese por Innovación la aplicación de conocimiento novedoso a la producción de bienes o servicios.

Artículo 5° - Consejo Nacional de Investigación Científica, Tecnología e Innovación

Créase el Consejo Nacional de Investigación Científica, Tecnología e Innovación, como órgano desconcentrado del Poder Ejecutivo, sin perjuicio de su facultad de avocación.

Artículo 4° - Objetivos.

La investigación –en las distintas variantes definidas en el artículo anterior-, el aprovechamiento tecnológico de los conocimientos y la innovación, orientadas en función del interés nacional y del aporte nacional al conocimiento universal, serán promovidos en todos sus aspectos y en todas sus fases y constituirán un objetivo fundamental de la gestión del estado uruguayo, en tanto se consideran imprescindibles para lograr un desarrollo armónico, equitativo y sustentable, la creación de nuevas fuentes y oportunidades ocupacionales, así como el avance sostenido en materia de salud, educación, cultura, comunicación, información, y en general en la calidad de vida y el bienestar de la población

Complementariamente, el estado propenderá a favorecer la formación y desarrollo de los recursos humanos calificados requeridos, fomentará la relación constructiva y de cooperación entre los sectores productivos, industriales, de servicios y académicos y facilitará los medios que aseguren los intercambios y vinculaciones internacionales que son propios de este tipo de actividades y necesarios para su mejor despliegue. Propenderá también a mantener informada a la sociedad en su conjunto de los avances, importancia y retorno que general las actividades de Ciencia, Tecnología e innovación.

ARTICULO 3°. Serán cometidos del Consejo Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología:

- a) Designar la integración de la Dirección de Ciencia y Tecnología que funcionará como Secretaria Ejecutiva la que tendrá una integración de tres miembros y funcionará en el Ministerio de Educación y Cultura, bajo la forma de persona de Derecho Público de gestión privada.
- b) Crear un Sistema Nacional de Investigación Básica e Innovación que reúna las iniciativas en este campo emanadas tanto del sector académico como del sector productivo, propendiendo a la interrelación de los diferentes actores, con el objetivo de alcanzar la producción exitosa de bienes y servicios que deriven en mejoras en la competitividad del país.
- c) Estimular los vínculos entre las áreas de investigación básica, el desarrollo tecnológico y el sector productivo.
- d) Definir las áreas de oportunidad y establecer dentro de estas las prioridades a desarrollar, estableciendo vínculos con el Programa de Prospectiva Tecnológica en el Uruguay de la Presidencia de la República.
- e) Fomentar la inserción de los investigadores que cursen estudios de grado, de postgrado y egresados en las distintas áreas de oportunidad definidas como prioritarias.
- f) Proponer al Poder Ejecutivo beneficios tributarios a otorgar a las empresas que deriven de la declaración de “actividades y empresas promovidas” en concordancia con lo establecido en el artículo 11 de la ley 16.906, de los

CAPÍTULO II COMETIDOS

ARTICULO 3° El Instituto tendrá los siguientes cometidos:

- a) Asesorar al Poder Ejecutivo en las materias de innovación, ciencia y tecnología;
- b) Formular programas y proyectos tendientes al desarrollo de las materias antedichas.
- c) Promover la difusión del conocimiento generado, articulando los componentes del proceso de generación con los sistemas públicos y privados de transferencia y adopción de tecnología;
- d) Promover la capacitación y perfeccionamiento profesional;
- e) Formular y ejecutar programas de desarrollo de innovación, ciencia y tecnología,
- f) Participar en el desarrollo de un acervo científico y tecnológico nacional a través de su propia actividad o de una eficiente coordinación con otros programas de investigación y transferencia de tecnología que se lleven a cabo a niveles público o privado;
- g) Establecer relaciones de cooperación recíproca con instituciones públicas y privadas, nacionales o extranjeras y con organismos internacionales que permitan el óptimo aprovechamiento de los recursos disponibles en beneficio del país.
- h) Realizar convenios con instituciones y entidades educativas, científicas o productivas, radicadas dentro o fuera del territorio nacional.

Sus cometidos serán:

1. Discutir y formular las políticas de estado en la materia a los efectos de la selección de las áreas prioritarias, el estímulo de las actividades referidas, la generación de proyectos, la coordinación entre el sector público y el privado, la provisión y administración del financiamiento adecuado, en los términos establecidos en esta ley
2. Asegurar la mejor formación de los recursos humanos y cooperar en la articulación entre los diversos niveles de la enseñanza.
3. Asesorar en y emitir opinión para la elaboración y redacción de los proyectos de ley y reglamentación que se considere pertinentes, a más de los que le son cometidos directamente por la presente.
4. Asesorar y emitir opinión sobre el presupuesto nacional en lo que dice relación con las medidas de fomento a la investigación en su sentido más amplio, a la innovación y al desarrollo de capacidades nacionales.
5. Convocar a la presentación de iniciativas y proyectos de interés nacional en coordinación con los restantes organismos e instituciones a que refiere la presente ley.
6. Supervisar y armonizar el desarrollo de las tareas y la acción de los organismos que, conforme a esta ley, se diseñan para actuar dentro de su órbita, sin perjuicio de las facultades propias del Comité Ejecutivo Nacional en la materia.
7. Proyectar y proponer su presupuesto, que será sometido a la consideración del Poder Ejecutivo
8. Elaborar el Proyecto para la creación de un Sistema Nacional Integrado de Investigación Científica, Tecnología e Innovación, sobre la base de los criterios y definiciones contenidos en la presente ley. La reglamentación fijará los plazos pertinentes.

El Consejo será responsable en última instancia de la concertación y cooperación de políticas en materia de investigación científica, tecnológica e innovación entre el sector productivo privado y el estado –incluidos los entes autónomos y servicios descentralizados e institutos paraestatales así como las administraciones municipales- procurando evitar la duplicación de esfuerzos y garantizar la mejor administración de los recursos, la interacción y cooperación

proyectos con carácter innovador, que fomenten la inserción de investigadores en las empresas o que realicen acuerdos con las áreas de investigación básica.

g) Implementar mecanismos de vigilancia del correcto cumplimiento de esos objetivos en concordancia con lo dispuesto por el artículo 14 de la ley 16.906.

h) Promover cambios en la capacitación de la fuerza laboral en coordinación con el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, que permita la adaptación a los procesos de cambio en el sector productivo.

i) Promover programas de calidad en las empresas ajustados a los criterios internacionales de normalización, así como también fomentar en el consumidor niveles de exigencia en calidad.

j) Crear un fondo destinado a la capacitación en el exterior de los académicos en las áreas definidas en el numeral 2 del presente artículo.

k) Crear un fondo para contrapartidas nacionales a los convenios internacionales, con el objetivo de financiar la investigación en el país.

l) Elevar al Poder Ejecutivo cada cinco años el costo del programa a incluir en el presupuesto nacional.

ARTICULO 2°. Créase el Consejo Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología (CONICYT) que estará integrado por representantes del Ministerio de Educación y Cultura que lo presidirá, el Ministerio de Industria, Energía y Minería, el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, la Universidad de la República, el Laboratorio Tecnológico del Uruguay, la Cámara de Industrias, las Universidades

entre los diversos emprendimientos y la armonización de los mismos en la búsqueda de la mayor eficiencia y los mejores resultados.

INTEGRACION DEL CONSEJO NACIONAL

Artículo 6°. Integración del Consejo Nacional

El Consejo Nacional se integrará con las siguientes personas:

- a) El Director Nacional, que lo presidirá
- b) Un delegado de cada uno de los ministerios de Educación y Cultura, de Industria y Energía, de Salud Pública, de Ganadería, Agricultura y Pesca, de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, de Relaciones Exteriores, de Economía y Finanzas, de Trabajo y Seguridad Social, así como de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto, de rango no inferior a Director General

Privadas que desarrollen docencia e investigación en el tema, el Plenario Intersindical de Trabajadores y de la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Senadores.

- c) Dos representantes de la Universidad de la República
- d) Un representante de las Universidades Privadas reconocidas por el estado
- e) Un representante del CODICEN
- f) Un representantes de la Cámara de Industrias
- g) Un representante de las asociaciones de productores agrarios.
- h) Un representante del PIT CNT
- i) Tres delegados de los programas académicos que más adelante se indica
- j) Un representante del Congreso Nacional de Intendentes
- k) Un representante del INIA
- l) Un representante del LATU
- m) Un representante de DILAVE
- n) Un representante del IIBCE
- o) Un representante de las ONGs
- p) Un representante de UTE
- q) Un representante de ANCAP
- r) Un representante de OSE
- s) Un representante de ANTEL
- t) Un representante de UNIT

Representantes de otras organizaciones podrán ser incorporados a propuesta del Consejo y con aprobación del Poder Ejecutivo.

ORGANIZACION Y FUNCIONAMIENTO

ARTICULO 4°. El Instituto para la Innovación, la Ciencia y la Tecnología, será dirigido por un Presidente que será designado y cesado libremente por el Poder Ejecutivo.

ARTICULO 5°. Existirá un Consejo Asesor Honorario, que será presidido por el Presidente y estará integrado por cuatro miembros más que serán designados por el Poder Ejecutivo, entre personas de reconocida versación en la materia, designadas a propuesta, respectivamente de la Universidad de la República, las Universidades Privadas, la Administración Nacional de Educación Pública y el sector productivo. Cada vocal tendrá un alterno que será designado en la misma ocasión.

ARTICULO 6°- La duración del mandato de los miembros del Consejo Asesor Honorarios, será de cinco años, que correrán a partir de su

Artículo 7° Régimen de Sesiones. Resoluciones.

El Consejo se reunirá como mínimo una vez al mes en forma ordinaria, y en cualquier momento en sesión extraordinaria a convocatoria del Director Nacional o a solicitud de un mínimo de cinco de sus integrantes.

Sus resoluciones se adoptarán por mayoría simple de presentes. En caso de empate, el Director Nacional gozará de doble voto a efectos de asegurar la adopción de resolución.

La reglamentación establecerá la forma de convocatoria y los procedimientos para la confección del orden del día de sus sesiones.

Artículo 8° - Comité Ejecutivo Nacional de Investigación Científica, Tecnológica e Innovación.

El Consejo Nacional de Investigación Científica, Tecnología e Innovación estará encabezado por un Comité Ejecutivo Nacional encargado de coordinar e impulsar su actividad, con especial atención a la generación y extensión de las políticas públicas en la materia, y la responsabilidad de propiciar estas actividades y promover la provisión de los recursos necesarios para su desarrollo eficaz.

Se integrará con tres miembros que deberán necesariamente ser personas de

designación, pudiendo ser reelectos.

Los miembros salientes permanecerán en sus funciones hasta que asuman los nuevos miembros designados.

ARTICULO 7°. La retribución mensual del Presidente será equivalente a la de Subsecretario.

ARTICULO 8° A efectos del cumplimiento de sus cometidos el Presidente podrá designar comisiones asesoras.

ARTICULO 9°. La selección de los proyectos a financiar se hará por Comités Especializados con integración representativa de las instituciones especializadas en cada disciplina.

CAPÍTULO III COMPETENCIA

ARTICULO 10°. El Presidente tendrá las siguientes atribuciones:

- a) Dictar el reglamento general del Instituto;
- b) Aprobar el estatuto de sus empleados dentro de los seis meses de su instalación. El mismo se registrará, en lo no previsto, por las reglas del derecho laboral;
- c) Designar, trasladar y destituir personal
- d) Aprobar el presupuesto y remitirlo al Poder Ejecutivo para su conocimiento, conjuntamente con el plan de actividades;
- e) Seleccionar y aprobar los planes y programas a desarrollarse;
- f) Aprobar la memoria y el balance anual del Instituto;
- g) Administrar los Fondos asignados al Instituto
- h) Adquirir, gravar y enajenar toda clase de bienes;
- i) Delegar sus atribuciones mediante resolución fundada;
- j) En general realizar todos los actos y efectuar las operaciones materiales inherentes a sus poderes generales de administración con arreglo a los

competencia reconocida en la materia, designadas de manera directa por el Presidente de la República, quien, a tales efectos, deberá tener presente una lista de candidatos propuestos por la Universidad de la República, el sector académico privado, las organizaciones de trabajadores y empresarios y los programas académicos que más adelante se indican.

Estará encabezado por su Presidente, con el cargo de Director Nacional de Investigación Científica, Tecnológica e Innovación, quien presidirá las sesiones del Consejo. Los miembros restantes tendrán el carácter de vocales.

Los integrantes del Comité Ejecutivo Nacional serán considerados a todos los efectos como personal de confianza y se desempeñarán en régimen de dedicación total.

Sus resoluciones se adoptarán por mayoría de votos. En caso de empate el Presidente gozará de doble voto decisorio.

Artículo 9°. Cometidos del Comité Ejecutivo Nacional de Investigación Científica, Tecnológica e Innovación.

Sus cometidos serán:

- 1) Dirigir el Consejo Nacional de Investigación Científica, Tecnología e Innovación, asegurando la convocatoria regular de sus sesiones, la efectividad de las mismas y el registro de sus contenidos
- 2) Proponer políticas concretas, planes e iniciativas en la materia
- 3) Reunir la información pertinente en relación a planes, proyectos, iniciativas, propuestas y oportunidades; organizarla y ponerla a disposición de todos los actores involucrados o interesados en estas actividades.
- 4) Facilitar la implementación de los planes, proyectos e iniciativas que se hubieren definido, así como de las políticas públicas elaboradas en la materia.
- 5) Contribuir a la preparación de los proyectos de ley o de las reglamentaciones que fueren necesarios en materia de Investigación Científica, Tecnología e Innovación, en base a las resoluciones que en la materia adopte el Consejo.
- 6) Impulsar y orientar la labor del Consejo, procurando asegurar el cumplimiento de sus cometidos.
- 7) Supervisar y orientar en forma directa la labor de la Agencia Nacional y la Mesa Consultiva a que refieren los artículos siguientes.
- 8) Evaluar periódicamente la marcha de las diferentes fases del Programa Nacional y comunicar sus resultados al Gobierno Nacional, las instituciones integrantes del Programa y a la sociedad.

Sección 2 – Organismos complementarios

cometidos y especialización del Instituto.

ARTICULO 11- El Presidente deberá ser persona de reconocida trayectoria y experiencia en las materias de innovación, ciencia y tecnología.

ARTICULO 4º. El Estado establecerá como prioridad el contratar en primer lugar con la Universidad de la República, el Instituto Clemente Estable y el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias cuando se implementen cambios en el funcionamiento, desarrollo,

Artículo 10º - Agencia Nacional de Desarrollo de la Investigación Científica, Tecnología e Innovación.

Créase la Agencia Nacional de Desarrollo de la Investigación Científica, Tecnología e Innovación, como dependencia del Consejo Nacional, con los siguientes cometidos:

- a) Orientar y estimular la vinculación efectiva entre los sectores productivos y académicos, mediante la articulación, definición y promoción de proyectos.
- b) Formular los programas de los proyectos concursables. Definirá y someterá a la aprobación del Consejo Nacional las áreas de prioridad y su equilibrio con los llamados en temas libres. A tales efectos, promoverá anualmente la incorporación a los presupuestos de los institutos competentes, de un porcentaje no inferior al 15% del total de los mismos en calidad de reserva para apoyar las iniciativas de gran calidad e interés que por cualquier circunstancia no hayan sido previstas o incluidas en las áreas de prioridad.
- c) Establecer programas de estímulo a la vinculación, cooperación y coordinación de los sectores productivos y académicos.
- d) Propender a la mayor calidad de la producción, apoyando programas de certificación y acreditación elaborados por los organismos competentes y facilitando el acceso a dichos programas por parte de las empresas, especialmente las pequeñas y medianas. Se comprende en esta iniciativa la certificación según normas y asimismo la certificación de productos o de organizaciones.
- e) Asesorar en la fijación de los fondos presupuestales a asignar a las distintas actividades, instituciones y organismos que actuarán en el marco del Programa Nacional a que se refiere la presente ley.
- f) Orientar la obtención de fondos sectoriales e internacionales para el desarrollo de las actividades que constituyen el objetivo de la presente ley.

La Agencia se compondrá de seis miembros, designados, de su seno, por el Consejo quienes representarán a los sectores involucrados, en particular, los Ministerios, la Universidad de la República, las Universidades Privadas reconocidas por el Estado, los Programas de Desarrollo Académico y las asociaciones gremiales representativas de los sectores productivos –empresarios y trabajadores. Será presidida por uno de los vocales, integrante del Comité Ejecutivo Nacional.

Artículo 11º - Mesa Consultiva para adquisiciones tecnológicas.

Créase la Mesa Consultiva para Adquisiciones Tecnológicas como dependencia del Consejo Nacional, con los siguientes cometidos:

- a) Asesorar al Poder Ejecutivo, a la Administración Central, a los Entes

y modernización de las empresas estatales y así corresponda en concordancia con la especialización de esos organismos.

ARTICULO 5°. Las empresas que contraten personal con formación científica con el objetivo de desarrollar en las mismas productos con los alcances contenidos en el artículo 2°, podrán recibir los beneficios fiscales por parte del Poder Ejecutivo previstos en la ley 16.906 a propuesta del CONICYT.

ARTICULO 6°. Las patentes que registren innovaciones y encuadren dentro de las áreas de prioridad determinadas por el CONICYT estarán exoneradas de costo para el inventor.

Autónomos y Servicios Descentralizados, así como a las Administraciones Municipales, y, en su caso a los Poderes Legislativo y Judicial en materia de compras de productos, servicios o procedimientos que involucren la tecnología en cualquiera de sus manifestaciones.

b) Procurará en todo momento y oportunidad promover la adquisición de bienes y servicios de producción nacional cuando existan en el ramo o respecto de la actividad o necesidad de que se trate, y resulten razonablemente equivalentes en calidad, desempeño o prestaciones a los similares de origen extranjero

c) Contribuirá a la selección adecuada de los productos y servicios, teniendo en cuenta las disponibilidades de recursos, el carácter y alcance de las necesidades específicas que se trata de atender, el grado de desarrollo de la producción nacional y los requerimientos de incorporación de nuevas tecnologías.

d) Estimulará y aconsejará la asociación de entidades estatales para la adquisición conjunta de bienes y servicios tecnológicos de forma de asegurar la utilización más eficaz de los recursos, la homogeneidad de las soluciones en el seno del estado y el no incurrir en duplicaciones o incompatibilidades.

e) Tendrá presente el criterio de orientar las adquisiciones tecnológicas en forma de incentivar su aprovechamiento y ulterior desarrollo por parte de los investigadores y científicos locales.

La Mesa Consultiva será presidida por uno de los vocales integrantes del Comité Ejecutivo Nacional y se integrará además con cuatro miembros elegidos de su seno por el Consejo Nacional, que permanecerán en su cargo hasta un máximo de dos años.

Artículo 12° - De las consultas a la Mesa.

Las consultas a la Mesa serán preceptivas en todos los casos de adquisición, arriendo o contratación de bienes y servicios tecnológicos.

Su opinión será tenida especialmente en cuenta en la redacción de los pliegos de llamado a licitación en estas materias. Actuarán en relación directa con las Comisiones Asesoras de Adjudicaciones y deberá requerirse su opinión en forma previa a la adopción de las decisiones finales de adjudicación.

La reglamentación dispondrá los procedimientos a seguir en cada caso para la implementación del asesoramiento de la Mesa Consultiva, buscando asegurar que éste no entorpezca los procesos de adquisición.

Sección 3 – Programas de Desarrollo Académico – La carrera de Investigador

Artículo 13° - Programas de Desarrollo Académico.

Existirán tres Programas de Desarrollo Académico autónomos, que funcionarán con independencia en sus áreas específicas y coordinarán sus actividades a través del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Dichos programas son:

Pedeciba (Programa de Desarrollo de Ciencias Básicas)

Pedetec (Programa de Desarrollo Tecnológico)

Pedeciso (Programa de Desarrollo de Ciencias Sociales)

Tendrán por cometido en las respectivas áreas, establecer con carácter general las normas de calidad y las políticas de desarrollo académico, organizar y supervisar las actividades curriculares de postgrado y gestionar la formación de los recursos humanos.

En particular –y de manera no excluyente- tendrán a su cargo:

- a) La definición y administración de las becas de postgrado
- b) La fijación y organización de los programas de movilidad
- c) La definición y organización de la carrera del personal de apoyo a la investigación
- d) La organización y administración de la realización de pasantías en o desde el exterior.

Artículo 14° - Presupuesto y administración de fondos

Cada uno de estos Programas de Desarrollo Académico formulará su presupuesto y administrará autónomamente sus recursos, bajo la supervisión del Consejo Nacional, con obligación de rendición de cuentas, sujeción a inspecciones periódicas y responsabilidad de sus directores.

Artículo 15° - La carrera del Investigador.

1) Los Programas de Desarrollo Académico tendrán a su cargo en conjunto y en un plazo máximo de 180 días a contar de la vigencia de la presente ley la elaboración del proyecto de reglamentación de:

- a) Creación y planificación de la Carrera del investigador, fijando sus características, exigencias y formas de reconocimiento académico así como sus planes de estudio y de trabajo.

b) El registro y administración de las suscripciones en forma coordinada y unificada para todo el sistema académico.

2) A los efectos del proyecto de reglamentación de la carrera de investigador, se tendrán especialmente en cuenta los siguientes criterios:

El investigador deberá tener inserción institucional, asegurándose que su investigación se vierta a la formación de recursos humanos o a la innovación.

La carrera de Investigador se desarrollará en un mínimo de 3 y un máximo de 4 niveles

Se establecerá el principio general de la evaluación y calificación periódicas y permanentes a lo largo de toda la carrera

Para la evaluación y calificación se tendrán en cuenta especialmente las comunicaciones académicas arbitradas, los proyectos, las aplicaciones tecnológicas y los productos que incorporen elementos de innovación, resultantes de la actividad del investigador

e) Los Programas Académicos tendrán a su cargo el pago de los salarios completos o, en su caso, de los complementos salariales que se establezcan, conforme a una escala relacionada con el rango, dedicación y nivel de actividad.

f) Podrán establecer otras formas de estímulo, como apoyo a las infraestructuras de investigación, fondos para contratación de colaboradores u otros.

g) Se facilitará la movilidad horizontal de los investigadores, a fin de que puedan migrar sin dificultades de un Programa a otro.

h) Se facilitará asimismo la movilidad hacia o desde empresas y, bajo la supervisión académica del programa respectivo, estas actividades serán consideradas plenamente a los efectos de la evaluación y la calificación de los interesados.

i) Deberá incluirse la financiación de un número significativo de personal de apoyo y auxiliares de los grupos de investigación, que estarán a cargo de los respectivos Programas Académicos

j) Se incluirá asimismo la financiación de becas de investigación a nivel de maestría, de doctorado y de postdoctorado

Artículo 16º - Reglamentación (remisión)

La organización y funcionamiento de los Programas de Desarrollo Académico

que no estén actualmente establecidas, serán dispuestas por la reglamentación de esta ley, siguiendo el modelo vigente del Pedeciba, sin perjuicio de los ajustes que se considere necesarios en éste con el objeto de armonizarlo con las disposiciones de la presente ley.

Cométese al Poder Ejecutivo el dictado de esta reglamentación en un plazo que no excederá de 120 días a partir de la vigencia de la presente ley.

Sección 4 – Instituciones Asociadas al Programa Nacional

Artículo 17 - Otras Instituciones Asociadas al Programa.

Además de los organismos e institutos que actúan en el marco de este Programa Nacional conforme a las disposiciones de la presente ley, se considerarán asociadas al mismo las siguientes instituciones:

1. La Universidad de la República
2. El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA)
3. El Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable (IIBCE)
4. La DILAVE (ex Rubino)
5. El Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (UNIT)
6. El Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU)
7. Las Universidades reconocidas por el Estado conforme a la ley, que podrán incorporarse al Programa en forma voluntaria, también en carácter de asociadas y con las modalidades de inserción y participación definidas en la presente.
8. Otras que pueda proponer el Consejo y sean aprobadas por el Poder Ejecutivo.

Artículo 18° - Inserción en el Programa Nacional

Las instituciones referidas en los numerales 1. a 6. del artículo anterior mantendrán su estatuto jurídico, sus competencias, su organización y su inserción institucional actuales. Sin perjuicio de ello, y con el fin de armonizar sus actividades con el Programa Nacional, y con vistas a su incorporación plena al futuro Sistema Nacional Integrado, deberán:

- a) Prestar su cooperación y asegurar su participación preceptiva en las instancias y organismos creados por la presente ley
- b) Proponer, en el término de 180 días a contar de la entrada en vigencia de ésta, los criterios y elementos que, a su criterio, deberá tener en cuenta la reglamentación con el fin de asegurar la coordinación de tareas y proyectos que constituye uno de los objetivos esenciales de la misma
- c) Adoptar, dentro del ámbito de sus competencias y en cuanto correspondiere, las disposiciones necesarias para hacer posible su inserción activa en el Programa.

ARTICULO 7°. Se crea el Fondo de Investigación Científica e Innovación el que estará integrado por:

- a) Las partidas asignadas con este fin por el Presupuesto Nacional,
- b) los recursos asignados para el Fondo Clemente Estable creado por el artículo 70 de la ley 16.462, de 11 de enero de 1994,
- c) el Fondo Nacional de Investigadores establecido por la ley N° 17.296 inciso 11, artículo 305,
- d) el fondo asignado por la ley 17.296 inciso 21, artículo 435 para el Programa de Desarrollo de Ciencias Básicas (PEDECIBA),
- e) el porcentaje que el Poder Ejecutivo determine como aporte por parte de las empresas como rentabilidad y como contrapartida a los proyectos implementados, que fueran exonerados de tributos de acuerdo a los contenidos del Artículo 2°, numeral 5,
- f) los aportes realizados por organismos internacionales, así como las contrapartidas nacionales,
- g) las partidas que la Corporación Nacional para el Desarrollo destine en concordancia con las competencias establecidas en la ley 15.785 de Diciembre de 1985,
- h) otros aportes, legados y donaciones coincidentes con los objetivos señalados en el artículo 2° de este texto.

CAPÍTULO IV REGIMEN FINANCIERO

ARTICULO 12- Constituirán recursos del Instituto, los siguientes:

- Las partidas asignadas por las normas presupuestales nacionales;
- Los recursos asignados a la innovación, la ciencia y la tecnología, por los fondos creados en las siguientes normas: ley 16462 de 11 de enero de 1994, artículo 70; ley 17296 de 21 de febrero de 2001, artículo 305 inciso 11 y artículo 435 inciso 21;
- Los fondos que obtenga por la prestación de servicios o venta de sus productos;
- Las herencias, legados y donaciones que acepte el Instituto;
- Los valores o bienes que se le asignen el Instituto a cualquier título.
- Las contribuciones provenientes de convenios con organismos internacionales.
- Los fondos que le asigne el Poder Ejecutivo
- Las partidas y fondos actualmente asignados al Ministerio de Educación y Cultura con destino a la Innovación, la Ciencia y la Tecnología.

- d) Emitir su opinión en relación a la forma y condiciones de su incorporación al futuro Sistema Nacional Integrado.

CAPÍTULO III – FINANCIACION

Artículo 19° - Financiación del Programa

El Programa Nacional se financiará con los siguientes recursos:

- a) En los casos en que así corresponda, los que aporte el Estado en el marco del Presupuesto Nacional, teniendo presente el interés nacional prioritario definido en la presente ley.
- b) Los que los organismos e instituciones que actuarán en el marco del Programa y a las que se hace referencia en el Capítulo II – Marco Institucional, obtengan como fruto de su actividad en carácter de royalties, proventos, honorarios o por cualquier otro concepto, en cuanto el ingreso correspondiente derive en forma directa de las labores desarrolladas
- c) Los provenientes de convenios de cooperación, aportes voluntarios, legados y donaciones
- d) Los suministrados por organismos internacionales en cuanto fueren ventajosos y compatibles con el interés nacional y no generaren cargas financieras que comprometan el futuro de la actividad de que se trate o resulten excesivamente onerosos o incidan en los niveles de endeudamiento previstos por el Poder Ejecutivo
- e) Los que se generen como Fondos Sectoriales, en la forma prevista por el artículo siguiente.

Como criterio general se establece el de promoción y facilitación de la financiación de las actividades del Programa y las instituciones que lo componen en forma independiente, a partir de su propia actividad o a través de los Fondos Sectoriales.

Artículo 20° - Fondos Sectoriales

Cométese al Poder Ejecutivo la elaboración de un Proyecto de Ley de Creación de los Fondos Sectoriales que promueva la investigación y desarrollo en actividades que se desarrollan en el país, sobre las siguientes bases:

- a) Los entes comerciales e industriales del estado aportarán a estos Fondos un porcentaje de su ganancia o valor agregado, que liquidarán y abonarán mensualmente al Consejo Nacional, quedando su distribución a cargo de éste,

bajo responsabilidad directa de su Comité Ejecutivo

b) A los efectos de dicha distribución, la liquidación discriminará los importes correspondientes a las distintas áreas de actividad que les hayan dado origen.

c) A través del Consejo Nacional, y bajo responsabilidad del Comité Ejecutivo, los Fondos así recaudados se asignarán de la siguiente manera:

un 60% a distribuir entre la o las instituciones que operan en el área de investigación, tecnología o innovación que corresponde según la actividad material de que provienen, la especificidad del ente comercial o industrial de que se trate y las discriminaciones realizadas en las respectivas liquidaciones o para llamados a proyectos en el área en cuestión.

i. un 15% para los programas académicos en su conjunto.

ii. un 10% para la actividad de investigación y desarrollo en la Universidad de la República.

iii. un 10% para las restantes instituciones estatales o paraestatales que forman parte del Programa o se encuentran asociadas a él.

iv. un 5% para el funcionamiento del Consejo Nacional, su Comité Ejecutivo y demás organismos creados en su órbita por la presente ley.

d) En todos los casos de adquisición de bienes o contratación de servicios por parte de la Administración Central, los Entes Autónomos, Servicios Descentralizados e Intendencias Municipales, sea en forma de compra directa o a través de licitación, cuyo proveedor principal sea de origen extranjero, del precio ofertado se deducirá un porcentaje que se liquidará, destinará y distribuirá de la misma forma indicada en los literales anteriores. Los importes correspondientes serán considerados a todos los efectos también como Fondos Sectoriales.

e) Se propenderá a extender esta reglamentación a las empresas privadas que provean servicios públicos.

CAPITULO IV DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS

Artículo 21° - Normas de facilitación

1) Cométese al Comité Ejecutivo Nacional del Programa, la elaboración de un Proyecto de Ley a fin de instar la modificación de la legislación vigente en materia de Asociaciones Civiles y Fundaciones, sobre las siguientes bases:

a) Dichas modificaciones regirán exclusivamente para las Asociaciones Civiles y Fundaciones que tengan por objeto actividades, emprendimientos o acciones directamente relacionadas con el desarrollo de la Investigación

Científica, la investigación y aplicación tecnológica de la ciencia y la promoción de los procesos de innovación, así como la educación y formación de recursos humanos para estos fines

b) Se procurará simplificar la constitución de las Asociaciones Civiles y la creación de las Fundaciones que tengan el objeto referido, la organización interna y el régimen de funcionamiento, sin perjuicio de los controles y responsabilidades pertinentes.

c) Tratándose de las Asociaciones Civiles que tengan como objeto exclusivo el indicado en el literal a), se establecerá expresamente que los proventos, honorarios, royalties y demás ingresos resultantes de su labor no se considerarán integrantes del concepto de lucro vedado a tales instituciones, ni se concebirá la actividad correspondiente como orientada por dicha finalidad.

2) Cométese asimismo al Comité Ejecutivo Nacional referido, la elaboración de un Proyecto de Ley destinado a facilitar formas de asociación flexibles entre las diversas instituciones que actuarán en el marco del Programa Nacional, así como los agentes y empresas del sector privado, cuando las mismas tengan por finalidad el desarrollo de la Investigación Científica, la Investigación Tecnológica, la aplicación tecnológica de la ciencia y la promoción de los procesos de innovación, así como la educación y formación de recursos humanos para estos fines.

3) En ambas reglamentaciones, se dispondrá la necesidad de inscribir la Asociación Civil, la Fundación y, en su caso, el contrato de asociación respectivo en los registros especiales que, a tales efectos, llevará el Consejo Nacional.

ARTICULO 13.- El Instituto publicará anualmente un balance con la intervención del Tribunal de Cuentas, sin perjuicio de la presentación periódica de otros estados que reflejen claramente su vida financiera (artículo 191 de la Constitución).

La reglamentación determinará la forma y periodicidad de los balances y de las rendiciones de cuentas correspondientes a cada ejercicio.

ARTICULO 14.- El Instituto para la Innovación, la Ciencia y la Tecnología, podrá asociarse con empresas o inversionistas privados, nacionales o

extranjeros, para el desarrollo de proyectos en las áreas de su competencia, así como a comercializar los productos obtenidos en esa actividad.

CAPÍTULO V CONTRALOR

ARTICULO 15- El contralor administrativo del Instituto será ejercido por el Poder Ejecutivo por intermedio del Ministerio de Educación y Cultura.

Dicho contralor se ejercerá tanto por razones de juridicidad como de oportunidad o conveniencia.

A tal efecto, el Poder Ejecutivo podrá formularle las observaciones que crea pertinente, así como proponer la suspensión de los actos observados y los correctivos que considere del caso.

ARTICULO 16. Sin perjuicio del contralor que realice el Ministerio de Educación y Cultura, la Auditoría Interna de la Nación tendrá las más amplias facultades de fiscalización de la gestión del Instituto.

ARTICULO 17. Contra las resoluciones del Presidente procederá el recurso de reposición, que deberá interponerse dentro de los diez días hábiles contados a partir del siguiente a la notificación del acto al interesado.

Una vez interpuesto el recurso, el Presidente dispondrá de treinta días hábiles para instruir y resolver el asunto y se configurará denegatoria ficta por la sola circunstancia de no dictarse resolución dentro de dicho plazo.

Denegado el recurso de reposición el recurrente podrá interponer, únicamente por razones de juridicidad, demanda de anulación del acto impugnado ante el Tribunal de Apelaciones en lo Civil de Turno a la fecha en que dicho acto fue

dictado.

La interposición de esta demanda deberá hacerse dentro del término de veinte días de notificada la denegatoria expresa o, en su defecto, del momento en que se configure la denegatoria ficta.

La demanda de anulación sólo podrá ser interpuesta por el titular de un derecho subjetivo o de un interés directo, personal y legítimo, violado o lesionado por el acto impugnado.

La sentencia del Tribunal no admitirá recurso alguno.

ARTICULO 18. Cuando la resolución emane de una autoridad subordinada al Presidente, conjunta o subsidiariamente con el recurso de reposición, podrá interponerse el recurso jerárquico para ante el Presidente.

Este recurso de reposición deberá interponerse y resolverse en los plazos previstos en el artículo anterior; el que también regirá en lo pertinente para la resolución del recurso jerárquico y para el posterior contralor jurisdiccional.

ARTICULO 3°. Serán cometidos del Consejo Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología:

a) Designar la integración de la Dirección de Ciencia y Tecnología que funcionará como Secretaría Ejecutiva la que tendrá una integración de tres miembros y funcionará en el Ministerio de Educación y Cultura, bajo la forma de persona de Derecho Público de gestión privada.

CAPÍTULO VI

DISPOSICIONES GENERALES

ARTICULO 19. El Instituto estará exonerado de todo tipo de tributos nacionales, excepto las contribuciones de seguridad social.

ARTICULO 20. En lo no previsto por la presente ley, su régimen de funcionamiento será el de la actividad privada.

ARTICULO 21. Los bienes del Instituto serán inembargables y sus créditos, cualquiera fuera su origen, gozan del privilegio establecido en el numeral 6° del artículo 1732 del Código de Comercio

ARTICULO 22. El personal técnico y especializado del Instituto será designado ordinariamente por concurso de oposición, méritos u oposición y méritos, por períodos no mayores de cinco años renovables en las condiciones que establezca el estatuto.

El resto del personal será designado por el sistema de selección que prevea dicho estatuto, atendiendo a las características de cada categoría.

Respecto a la extinción de la relación laboral, el estatuto establecerá las garantías de que gozará el personal del Instituto de modo que la exoneración resulte fundada y se asegure el ejercicio del derecho de defensa del empleado.

ARTICULO 23. Los jefes y empleados del Instituto deberán guardar especial y estricta reserva sobre todo dato y hecho que hayan conocido en razón de su tarea, hasta tanto el Instituto resuelva levantar esa reserva.

Los mecanismos de divulgación de la información científica y técnica serán reglamentados.

CAPÍTULO VII

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

ARTICULO 24. En la primera instancia presupuestal posterior a la aprobación de la presente ley se abatirán en la parte que corresponda, los créditos de los programas del Inciso 11 "Ministerio de Educación y Cultura" relativas a los cometidos y atribuciones transferidos al Instituto.

ARTICULO 25. Los funcionarios públicos, presupuestados o contratados, que a la fecha de la presente ley revistasen en la Dirección Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, podrán pasar a desempeñar tareas en el Instituto.

A tal efecto, dentro de los sesenta días siguientes a

la instalación del Instituto, el Poder Ejecutivo dispondrá la redistribución del personal que acepte dicha situación, el que tendrá la posibilidad de volver a la función pública en el cargo que desempeñaba en el plazo de cinco años, salvo que la cesantía se hubiese producido por una notoria mala conducta comprobada mediante sumario administrativo.

En la incorporación de personal el Instituto deberá tener en cuenta la experiencia y los méritos de los funcionarios seleccionados;

Cuando el funcionario seleccionado manifieste su voluntad de incorporarse al Instituto, deberá suscribir el correspondiente contrato de trabajo conforme al estatuto previsto

ARTICULO 25. Durante el primer año de gestión del Instituto, el Poder Ejecutivo podrá adelantarle fondos para su normal funcionamiento, con cargo a Rentas Generales y en carácter de oportuno reintegro.

Artículo 22º - Cooperación Internacional

En la ejecución del Programa Nacional se promoverá la cooperación internacional en su más amplia extensión. A tales efectos el Consejo Nacional:

- a) Arbitrará los medios para asegurar un fluido relacionamiento con los institutos, organismos, universidades y demás organizaciones afines de origen extranjero
- b) Procurará identificar en forma prioritaria aquellos cuya actividad, cometidos y áreas de trabajo se ajusten en mayor medida a los requerimientos del desarrollo de un sistema nacional de Investigación Científica, Tecnología e Innovación
- c) Instará la suscripción de los acuerdos que fuere necesario estipular, teniendo presentes los objetivos del sistema y los requerimientos del interés nacional
- d) Estimulará y facilitará la articulación del Programa y los organismos e instituciones que lo componen en las redes existentes o a crear, con especial atención a la incorporación a las mismas de los científicos, investigadores y demás especialistas de nacionalidad uruguaya que desarrollan actividades en el exterior
- e) Procurará, cuando ello sea compatible con el interés nacional o necesario para el desarrollo de las actividades de Investigación Científica, Tecnología e Innovación, la instalación de agencias, filiales u otras dependencias de las instituciones internacionales que juzgare pertinente.
- f) Cuando las circunstancias lo aconsejen o resulte necesario, promoverá y supervisará la cooperación de instituciones y científicos extranjeros con fines de asesoramiento y evaluación, pudiendo promover la creación de uno o más

Comités Consultivos.

Artículo 23º - Cooperación a nivel regional

Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo anterior, el Programa Nacional procurará establecer los mecanismos que aseguren, con carácter prioritario, la cooperación regional en las materias que son objeto de la presente ley, con especial énfasis en el área del MERCOSUR.

Artículo 24º - Prospectiva

La Administración Central, los Entes Autónomos y Servicios Descentralizados, las instituciones paraestatales y las Intendencias Municipales, informarán al Comité Ejecutivo Nacional de sus planes y proyectos que involucren elementos relacionados con la Investigación Científica, la Tecnología y la Innovación, así como sus requerimientos en materia de adquisiciones futuras de bienes y la contratación de servicios, con el objeto de hacer posible determinar con suficiente antelación la posibilidad de que los suministros respectivos sean producidos o desarrollados por instituciones o empresas nacionales, sin perjuicio de su asociación eventual, transitoria o aún de largo plazo con sus similares extranjeros.

Artículo 25º - Preferencia al origen nacional

En todas las licitaciones públicas para la adquisición de bienes y la contratación de servicios que involucren componentes científicos, tecnológicos o resultantes de procesos de innovación, se dará preferencia a las ofertas de instituciones y empresas nacionales, a igualdad de precio, calidad o condiciones de la provisión o el suministro.

En ningún caso se establecerán en los pliegos cláusulas o condiciones que directa o indirectamente hagan imposible el suministro de bienes o servicios por parte de proveedores nacionales. Las cláusulas y disposiciones que tuvieren el contenido, la finalidad o el efecto referido se considerarán nulas a todos los efectos, bajo responsabilidad del o los jefes del servicio que realiza el llamado.

VIII. ENTREVISTAS REALIZADAS

Abeledo, Carlos. Consultor Internacional.

Arocena, Rodrigo. Investigador de la Facultad de Ciencias, UDELAR.

Arzuaga, Julio. Empresario en el rubro electrónica.

Azpiroz, Ignacio. Unión Capital AFAP.

Baliño, Andrés. Empresario Zonamérica

Bittencourt, Gustavo. Investigador del Departamento de Economía, FCS, UDELAR.

Brum, Fernando. Empresario en el rubro electrónica.

Capdevielle, Mónica. Encargada del relevamiento de indicadores de ACy -I+D, DINACYT, MEC.

Davrieux, Hugo. Especialista Sectorial, Banco Interamericano de Desarrollo.

Ehrlich, Ricardo. Decano de Facultad de Ciencias, UDELAR.

Galmés, Miguel. Decano de la Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, UDELAR.

Gambini, Rodolfo. Director del PEDECIBA.

Gambogi, Nélica. Caja Profesionales.

Garcé, Adolfo. Investigador del Departamento de Ciencia Política, FCS, UDELAR.

Guarga, Rafael. Rector, UDELAR.

Guinet, Jean. Consultor OCDE.

Ibarburu, Fabián. Gerente Financiero de Unión Capital AFAP.

Ilundain, Marcelo. Asesor Técnico de OPYPA, MGAP.

Majó, Alberto. Docente de la UCUDAL. Ex Director Nacional de Ciencia y Tecnología, DINACYT, MEC.

Martínez, Daniel. Empresario en el rubro metal mecánica.

Narbondó, Pedro. Investigador del Departamento de Ciencia Política, FCS, UDELAR.

Nieto, Alberto. Decano de la Facultad de Química, UDELAR

Pasturino, Martín. Director del Consejo de Educación Técnico-Profesional.

Pereira, Gonzalo. Decano de la Facultad de Agronomía, UDELAR.

Ramos, Álvaro. Consultor regional. Ex Ministro de Agricultura y de Relaciones Exteriores (1995-2000).

Ramos, Conrado. Investigador del Departamento de Ciencia Política, FCS, UDELAR.

Schelotto, Salvador. Decano de la Facultad de Arquitectura UDELAR

Simon, María. Decana de la Facultad de Ingeniería, UDELAR.

Soloducho, Daniel. Empresario textil y Presidente de la Unión de Exportadores del Uruguay.

Supervielle, Marcos. Investigador del Departamento de Sociología, FCS, UDELAR.

Sutz, Judith. Coordinadora de la Comisión Sectorial de Investigación Científica, UDELAR.

Zerbino, Ricardo. Directivo de Fábrica nacional de Papel.

Zurbriggen, Cristina. Investigadora del Departamento de Ciencia Política, FCS, UDELAR.

BIBLIOGRAFÍA

- Abeledo, C. (2003): Programas de Investigación Orientados a la Resolución de Problemas: el Caso de la Mesa de la Cebada de Uruguay, mimeo, Centro de Estudios Avanzados, Universidad de Buenos Aires. Alcorta L. y Peres W. (1998): "Innovation systems and technological specialization in Latin America and the Caribbean", *Research Policy*, 26, pp. 857-881.
- ALIDE (2003): *Financiamiento para Desarrollo Tecnológico de América Latina*, Programa de Estudios Económico e información, Asociación Latinoamericana de Instituciones Financieras para el Desarrollo.
- Archibugi D. y Michie J. (ed.) (1998): *Trade, Growth and Technical Change*, Cambridge University Press.
- Argenti, G., Filgueira, C. y Sutz, J. (1988): *Ciencia y tecnología: un diagnóstico de oportunidad*. MEC-CIESU, Montevideo.
- Armellini, M. e Isabella, F. (2003): *Turismo receptivo en Uruguay: una evaluación del aporte al producto, el empleo y las remuneraciones*, FCEyA, UDELAR, Montevideo.
- Arocena, R. (2003): "La percepción ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación. El caso de Uruguay", *Primer Taller de Indicadores de Percepción Pública, Cultura Científica y Participación Ciudadana*, Salamanca.
- Arocena, R. y Sutz, J. (2003). *Subdesarrollo e Innovación. Navegando contra el viento*. Cambridge University Press, Madrid.
- Arocena, R. y Sutz, J. (2003): "Sistemas de innovación en ciencias de la vida: hacia un estudio desde los enfoques constructivos", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, núm. 6, OEI. <http://www.campus-oei.org/revistactsi/numero6/articulo00.htm>
- Arocena, R. y Sutz, J. (2002). Sistemas de Innovación y países en desarrollo. *SUDESCA Research Papers* No. 30. Department of Business Studies, Aalborg, University, Dinamarca.
- Arocena R. y Sutz J. (2000): "Looking at national systems of innovation from the south", *Industry and Innovation*, Vol. 7, Nº 1, pp. 55-75.
- Arocena, R. y Sutz, J. (1999): "Mirando los Sistemas de Innovación desde el Sur", Trabajo presentado en "Sistemas Nacionales de Innovación, Dinámica Industrial y Políticas de Innovación", Danish Research Unit on Industrial Dynamics (DRUID), Dinamarca. <http://www.campus-oei.org/salactsi/sutzarocena.htm>
- Arocena, R y Sutz, J. (1998): *La innovación y las políticas en ciencia y tecnología para el Uruguay*. Ed. Trilce, Montevideo.
- Arrow K.J. (1962): "The economic implications of learning by doing", en *Review of Economic Studies*, vol. XXIX (3), núm. 80, pp. 155-173.
- Avalos, I. (2002): "El programa de Agendas de Investigación como intento de asociar a los tres sectores: experiencia en Venezuela". Seminario Educación superior y ciencia y tecnología en América Latina, Fortaleza, Brasil. Unidad de Educación, Departamento de Desarrollo Sustentable, BID.
- Barcos, R y Lamas, C. (2002): La educación media superior uruguaya en el siglo XX, Serie "Aportes para la reflexión y la transformación de la educación media superior", Cuaderno de trabajo Nº. 9
- Bartzokas y Teubal: (2002): "A Framework for policy oriented innovation studies in industrializing countries", *Economics of Innov. New Technology*, Vol. 11(4-5), pp. 477-496.
- BCU: www.bcu.gub.uy
- Bianchi, C. (2004): Medición de capacidades de innovación en la industria manufacturera uruguaya, Ponencia presentada en el VI Taller de Indicadores de Ciencia y Tecnología- RICYT, Buenos Aires.
- Bianchi, C. y Espíndola F. (2002): "Estudio sobre el impacto de los Programas de Calidad en el Uruguay". Comité Consultivo sobre Calidad, Productividad y Nuevas Tecnologías, CIU, MIEM, PIT-CNT.
- BID (2003): *Programa Sectorial de Fortalecimiento del Sistema Bancario*, UR-150, Propuesta de Préstamo.
- BID (2001): *Sistema de innovación en América Latina*. Capítulo 16. IPES
- BID (2000): *La ciencia y la tecnología para el desarrollo: una estrategia del BID*. Serie de informes de políticas y estrategias sectoriales, Departamento de Desarrollo Sostenible.
- Bittencourt, G. (2004): "Escenarios posibles de desarrollo del sector farmacéutico de producción nacional", UDELAR, Comisión Social Consultiva, Montevideo.
- Bittencourt, G. (2003): *Escenarios para la economía uruguaya en las próximas dos décadas: una aproximación*, Documento de Trabajo Nº 16/03, Departamento de Economía, FCS, UDELAR, Montevideo.
- Bittencourt, G. y Domingo, R. (2004): "Efectos de "derrame" de las empresas transnacionales en la industria manufacturera uruguaya (1990-2000)", borrador, Departamento de Economía, FCS, UDELAR.

- Bittencourt, G. y Domingo R. (2001): El caso uruguayo, en D. Chudnovsky -coord.-, *El boom de inversión extranjera directa en el MERCOSUR*, Siglo XXI, Buenos Aires
- Budelli, R. (2000): El Fondo Nacional de Investigadores, en *Escenario2*, No. 1.
Búsqueda: 10/6/2004
- Cámara de Representantes/Comisión de Presupuesto: *Rendición de Cuentas y Balance de Ejecución Presupuestal*, Anexos: Gastos e inversiones en I+D científico y tecnológico según CGN en aplicación del Art. 593 de la Ley N° 15.903, varios años, Montevideo.
- Capdevielle M. y Dutrenit G. (1983): “El perfil tecnológico de la industria mexicana de los años ochenta”, *El Trimestre Económico*, México.
- CEPAL (2004): *Panorama Social de América Latina 2002-2003*. pp. 347-348 Cuadro N° 45.
- CEPAL (2004): “Políticas para promover la innovación y el desarrollo tecnológico” Cap. 6 en *Desarrollo productivo en economías abiertas*, Santiago de Chile, pp. 211-236.
- CEPAL (2003): *Los caminos hacia una Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe*. Publicación de las Naciones Unidas. Libros de la CEPAL N° 72.
- CEPAL (1996): *Políticas de inversión y recursos humanos en empresas industriales*. LC/MVD/R. 139. Rev. 1. Montevideo
- CEPAL (1991): “El comercio de manufacturas de América Latina: evolución reciente y estructura (1962-1989), LC/R. 1056, Santiago de Chile.
- CEPII (1989): “Commerce internationale: la fin des avantages acquis”, *Economica*, Paris.
- Chudnovsky, D. y López, A. (2001c): *Las políticas de promoción de inversiones extranjeras en el MERCOSUR*, en Chudnovsky y Fanelli (eds), *El desafío de integrarse para crecer. Balance y perspectivas del MERCOSUR en su primera década*, Red-MERCOSUR, Siglo XXI, BID, Buenos Aires.
- CIENTIS (2003): *Ciencia tecnología e innovación para el desarrollo*. Friedrich Ebert Stiftung, FESUR Representación en Uruguay.
- Cimoli M. y Katz J., (2001): “Structural reforms, technological gaps and economic development. A Latin American perspective”, Paper prepared for the DRUID-Nelson and Winter conference, Aalborg, Mimeo.
- CINVE (2004): Estudios de competitividad de cadenas agroindustriales, versión preliminar para el BID, Montevideo.
- Comisión Europea (2003): Comunicación de la Comisión Europea, “Política de Innovación: actualizar el enfoque de la Unión en el contexto de la estrategia de Lisboa”, COM (2003) 112 final.
- CONICYT-CIID (1998): *Ciencia, Tecnología e Innovación, Programas y Políticas en Chile*. Informe de una misión internacional patrocinada por el CONICYT, Chile y el IRCD Canadá.
- Dahlman, C. (2004): “Challenges of the knowledge economy: Towards a pragmatic innovation agenda”. *Knowledge for Development Program*. Banco Mundial. Presentado en Transformando la Tecnología en negocios: el desafío para Chile. Santiago de Chile.
- De Ferranti, D., Perry, G., Ferreira F. y Walton, M. (ed.) (2003): *Desigualdad en América Latina y el Caribe ¿ruptura con la historia?*. Resumen ejecutivo, Banco Mundial, México.
- Decibe, S. y Canela, S. (2003): *Estudios de competitividad sistémica. Componente e: educación y sociedad del conocimiento*. Naciones Unidas-CEPAL.
- DINACYT (2003): *El proceso de innovación de la industria uruguaya. Resultados de la encuesta de actividades de innovación (1998-2000)*. DINACYT-INE-PDT, MEC.
- DINACYT (2002): *Caracterización de las áreas de oportunidad: Tecnología de la Información*, MEC.
- DINACYT (2002): Uruguay en la encrucijada, Visión para la ciencia, la tecnología y la innovación, Una estrategia para construir el futuro, MEC.
- DINACYT (2001), *Caracterización de las áreas de oportunidad: agroindustrias no alimentarias*, MEC.
- Dosi G. (1988): “Sources, procedures and microeconomic effects of innovation”, en *Journal of Economic Literature*, pp. 1124-1171.
- Duque, M. y Román, C. (2003): *Explicando la brecha Australasia-Río de la Plata: Crecimiento y Demanda Externa 1950-2000*, investigación monográfica, Licenciatura en Economía, FCEyA, UDELAR.
- Edelman, A., Regent, J. y Veiga, L. (2002): *Recomendaciones para multiplicar el desarrollo de productos y servicios en el área de las Tecnologías de la Información*, Universidad de Montevideo para Consorcio Asesor Empresarial.
- Edquist, Ch. y Hommen L. (1998): Government Technology Procurement and Innovation Theory targeted Socio Economic Research (TSER) program of the European Commission. Mimeo
- Fernandez, I. et al. (2000): El sistema valenciano de innovación en el inicio del siglo XXI. *Revista valenciana d'estudis autonòmics*, núm. 30, monográfico, pág. 7-64

- Fossatti, A. y Barú, N. (2003): Selección de las principales recomendaciones emergentes de la investigación para su implementación en el corto plazo, Programa de prospectiva tecnológica 2015, Informe de consultoría, PNUD, Montevideo.
- Freeman C. (1987): *Technology Policy and Economic Performance*. Lessons from Japan, Pinter Publishers, Londres.
- Gibbons, M. et al. (1994): *The New Production of Knowledge*, Sage, Londres.
- Guarga, R. (2004): “Algunas características interesantes para Uruguay del desarrollo finlandés”. Texto de una conferencia dictada en la Facultad de Ingeniería, UDELAR.
- Guerrieri P. (1998): “Trade patterns, FDI and Industrial Restructuring of Central and Eastern Europe”, Foreign Direct Investment and Trade in Eastern Europe: the Creation of a Unified European Economy, Working Paper N°124, <http://www.brie.berkeley.edu>.
- Guinet, J. (2004): *The role of PP/Ps in modern innovation policy*. The OECD Experience. OECD, Paris.
- Guinet, J. (2003): *The Rise of an innovation-led growth model: Implications for policy leading and catching-up economies*, OECD, Paris.
- Guinet, J. (2004) Promoting Innovation in SMEs the role of Partnerships, Networks and Clusters. OECD www.insme.info/documenti/CP_Presentation_OECD2.pdf
- Guinet, J. y Callan, B. (2000) Enhancing the competitiveness of SMEs through innovation. OECD, Paris. www.ueonline.it/PMI/primo.PDF
- INE: Encuestas Industriales Anuales y Encuestas de Actividad Económica, varios años.
- INIA: www.inia.org.uy
- Iturra, C. y Pittaluga, L. (1998): *Uruguay, Informe Nacional, Políticas de ciencias, tecnología e innovación en el MERCOSUR*, OEA/CIDI, Montevideo.
- King, D. A. (2004): The scientific impact of nations. What different countries get for their research spending. *Nature Publishing Group*. Vol 430, pp.311.316.
- Lafay, G (1990): “La mesure des avantages comparatifs révélés”, *Economie Prospective Internationale*, No. 41, Paris.
- LATU: www.latu.org.uy
- Lescano, G., y Stolovich, L. (2004): *La Industria Uruguaya de Tecnologías de la información tras la crisis. Resultados de la Encuesta Anual de CUTI*, Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información, Programa de Apoyo al Sector Software (PASS), BID/FOMIN.
- Ligrone, A. (s.f.): Situación y perspectivas del sector forestal: desafíos para el Uruguay, mimeo, Dirección Forestal-MGAP, Montevideo.
- Llambí, C. y Pittaluga, L. (2004): “La innovación tecnológica en la industria manufacturera uruguaya”, Instituto de Economía, FCEyA, UDELAR, inédito. Montevideo
- Lundvall, B.A. (1992): "National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning", Lundvall (ed.), Printer Publishers, London.
- Lundvall B.A. (1988): “Innovation as an interaction process: from user-producer interaction to the national system of innovation”, en Dosi G. et al. (eds.), *Technical change and economic theory*, Pinter Publishers, Londres, pp. 349-369.
- Lundvall B.A. (1985): “Product innovation and user-producer interaction”, in Industrial Development Research Series, N°31, Aalborg, Aalborg University Press.
- Macadar L. (1994): “Estudios nacionales sobre promoción y fomento de la innovación tecnológica desincorporada en la industria manufacturera. El caso uruguayo”, COMISEC, Montevideo.
- Maddison, A. (2001): *The World Economy: a millennial perspective*
- Madrid Revista (2004): Emprendedores y creación de empresas, N° 21. <http://www.madrimasd.org/revista/revista21>
- MEC: *Anuarios Estadístico 2001-2002*
- Messner, D. (1996): *Latinoamérica hacia la economía mundial: condiciones para el desarrollo de la "competitividad sistémica"*. Instituto de Paz y Desarrollo de Duisburg
- MGAP: Dirección General de Servicios Agrícolas, División Protección Agrícola.
- MIEM (2004): Sectores dinámicos en Uruguay, Dirección Nacional de Industrias.
- MIEM: Agendas para la competitividad (CD).
- Monsalves, M. (2002): Las PYMEs y los sistemas de apoyo a la innovación tecnológica en Chile. Red de reestructuración y competitividad. CEPAL-ECLAC, LC/L.1756-P.
- Mujica, A. (2003): “Arranjos cognitivos en Ingeniería Biomédica: ¿Bases para la construcción de una oportunidad productiva en el Uruguay? en: Cassiolato J.E. y Lastres H. (eds), *Pequena empresa e desenvolvimento local*, Redesist, Relume Dumará Ed, Rio de Janeiro.

- Nelson R.R. (1985): "Institutions supporting technical advance in industry", *American Economic Review*, vol. 75, pp. 186-189
- Nelson R.R. y Winter S. (1982): *An evolutionary theory of economic change*, The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Mass.
- Nieto, N. (s.f.): Colaborar a crear demanda de conocimiento endógeno en el sector productivo: una misión y un desafío para el sistema uruguayo de ciencia y tecnología, Mimeo, Montevideo.
- OECD (2004): *Promoting intreprenurship and innovative SMEs in a global economy: towards a more responsible and inclusive globalisation*. OECD, Estambul.
- OECD (2002): *Dynamising National Innovation Systems*. OECD, París.
- OECD (1999): *Managing National Innovation Systems*. OECD, París.
- OIKOS C.E.F. y Estudio Casildo Rodríguez Arq. y Asoc. (2004): Propuesta técnica: actividades productivas en áreas rurales del Departamento de Montevideo, informe de avance, Programa de Cooperación de la Junta de Andalucía con la IMM, Mimeo.
- OIKOS C.E.F (2002-2003): Las Perspectivas Económicas y la Empresa, N° 56, 57, 58 y 59, Montevideo.
- ONSC: www.onsc.gub.uy
- Opertti, R., (2004): "Aportes para Refundar la ANEP desde la Ciudadanía", Mimeo.
- Parlamento Nacional: Leyes y Decretos (www.parlamento.gub.uy)
- Pasturino, M (2004): Educación Postsecundaria y Terciaria no Universitaria en Uruguay. Problemas, desafíos y modelos para el diseño de políticas públicas en el sector. Presentación en CIENTIS.
- Pavitt, K. (2003): "Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory". *Revista Brasileira de Innovacao*.
- Pavitt, K. (1984): "Sectoral patterns of technical change :Towards a taxonomy and theory", en *Research Policy* 13.
- Pittaluga L. (2003): "Los Sistemas Nacionales de Innovación en economías periféricas: el caso de Uruguay en comparación con otros países de América Latina", Documento de trabajo, Instituto de Economía, FCEyA, UDELAR.
- PNUD (2003): *Informe sobre desarrollo humano*.
- Porter, M. y Stern, S. (2001): "National Innovative Capacity", en The global competitiveness report 2001-2002. Oxford University Press, Nueva York. http://www.isc.hbs.edu/Innov_9211.pdf
- Pou, J. y Rubio, E. (2004): "Política de Estado en materia de investigación científica, tecnológica e innovación". Proyecto de Ley 12-05-04.
- PROMESUR/CONSUR (2003): Pautas para la reactivación del sector agroindustrial. Versión preliminar, Montevideo.
- Radi, R. (2003): "Investigación y desarrollo en salud. La Investigación Biomédica y su impacto sobre el sector Salud", CIENTIS, Montevideo.
- RICYT (2003): El Estado de la Ciencia. Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos / Interamericanos, RICYT, Buenos Aires
- RICYT: www.ricyt.org
- Rodrik, D. (2003): "Growth Strategies". Draft for the *Handbook of Economic Growth*.
- Rosenberg, N. (1982): *Inside the black box: technology and economics*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Rozenwurcel, G. (2004): *La innovación como fuente de crecimiento económico: Una opción posible para el Uruguay*. Banco Mundial.
- Sábato, J. y Botana, N. (1975): "La ciencia y la tecnología en desarrollo futuro de América Latina", en Sábato, J. (ed), *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia*. Piadós, Buenos Aires.
- Santos, A. (1998): "El gasto en ciencia y tecnología en el Uruguay y sus modalidades de financiamiento", Informe al CONICYT, Mimeo, Montevideo.
- Saráchaga, D. (1997): *Ciencia y tecnología en Uruguay: una agenda hacia el futuro*, Trilce, Montevideo.
- SELA (1994): La dinámica de especialización y competitividad internacional de los países latinoamericanos: Un estudio de largo plazo, Informe Final de Proyecto, Caracas.
- Silvera, C. (2001): Estudio de Áreas de Oportunidad: agroindustrias alimentarias, Mimeo.
- Silveira, S. y Torello, M. (1996): "Políticas de inversión y recursos humanos en empresas industriales", CEPAL-MEF, Montevideo.
- Stolovich, L. (2003): *Qué indican los datos de la industria uruguayana de tecnologías de la información*, Estudio realizado en el marco del PASS, BID/FOMIN

- Sutz J. (1998): "La caracterización del Sistema Nacional de Innovación en el Uruguay: enfoques constructivos", Nota Técnica N.19, Instituto de Economía da Universidade Federal do Rio de Janeiro- IE/UFRJ. <http://www.ie.ufrj.br/redesist/P1/texto/NT19.PDF>
- UDELAR (2004): Comisión Social Consultiva. Propuesta 2004. Montevideo.
- UDELAR, FCS (2004): Estudios de competitividad sectoriales: industria manufacturera, Departamento de Economía, Convenio FCS-BID, versión preliminar para el BID, Montevideo.
- UDELAR, FCEyA (2004): Estudios de Competitividad Sectoriales: Tecnologías de la información, transporte y logística, turismo, Instituto de Economía, Convenio FCEyA-BID, versión preliminar, Montevideo.
- UDELAR, FCEyA (2003): *Comisión sobre diagnóstico de la situación actual del país y lineamientos de salida a la crisis*. Mimeo
- UDELAR, CSIC (2003): *Grupos de investigación en la Universidad de la República*, Unidad Académica, CSIC, Montevideo.
- UDELAR: "Plan Estratégico de la Universidad de la República" *Documentos de Trabajo del Rectorado N° 10*. Montevideo, 2002 (2ª).
- UDELAR, Facultad de Agronomía (s.f): "Comisión social consultiva y políticas de investigación universitaria", Mimeo. Montevideo.
- UDELAR, Facultad de Agronomía (s.f): "Acerca de las Mesas Consultivas de Tecnología Agropecuaria", Mimeo. Montevideo.
- UDELAR, FCS (1996): Encuesta de Dinamismo Económico e Inserción Internacional, Departamento de Economía. Montevideo.
- UNCTAD (2003): FDI policies for development: national and international perspectives, World Investment Report, UNCTAD, Ginebra.
- UNCTAD (2001): Promoting linkages, World Investment Report, UNCTAD, Ginebra.
- UNESCO: Institute for Statistics, Montreal.
- UNESCO (2004): *Global education digest 2004. Comparing education statistics across the world*. UNESCO, Institut for statistics, Montreal.
- United Nations Development Organization (2002): *Industrial Development Report 2002/03 Competing through innovation and learning*, UNIDO, Viena.
- Weinberg. P. (1999): "La Formación en América Latina y el Caribe a Finales del Milenio", en *Boletín Técnico do Senac*, vol. 25, núm. 2, mayo-ago. <http://www.senac.br/informativo/BTS/252/boltec252a.htm>
- World Bank: *Development Indicators Database*.
- World Bank Group: *Knowledge Economy Index*, www.worldbank.org/kam
- Ziman, J. (1994): Prometheus Bound. Science in a dynamic steady state. Cambridge University Press, Cambridge.

GLOSARIO DE SIGLAS

ANEP	Administración Nacional de Enseñanza Pública
BCU	Banco Central de Uruguay
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
CEGETEC	Centro de Gestión Tecnológica
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CGN	Contaduría General de la Nación
CIENTIS	Foro sobre Ciencia, Tecnología Innovación y Sociedad
CINVE	Centro de Investigaciones Económicas
CND	Corporación Nacional para el Desarrollo
COMISEC	Comisión Sectorial MERCOSUR
CONICYT	Consejo Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología
CSIC	Comisión Sectorial de Investigación Científica
CYTED	Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología
DILAVE	Dirección de Laboratorios Veterinarios
DINACYT	Dirección Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
DINAMA	Dirección Nacional de Medio Ambiente
DINARA	Dirección Nacional de Recursos Acuáticos
EP - FA	Encuentro Progresista - Frente Amplio
FCE	Fondo Profesor Clemente Estable
FCEyA	Facultad de Ciencias Económicas y Administración
FCS	Facultad de Ciencias Sociales
FNI	Fondo Nacional de Investigadores
FOMIN	Fondo Multilateral de Inversiones
FPTA	Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria
GTZ	Sociedad Alemana de Cooperación Técnica
IIBCE	Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable
INAPE	Instituto Nacional de Pesca
INAVI	Instituto Nacional de Vitivinicultura
INE	Instituto Nacional de Estadística
INIA	Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
ISI	Institute for Scientific Information (Filadelfia, EEUU)
LATU	Laboratorio Tecnológico del Uruguay
MEC	Ministerio de Educación y Cultura
MGAP	Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca
MIEM	Ministerio de Industria, Energía y Minería
NES	Núcleos Empresariales Sectoriales
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OEA	Organización de Estados Americanos
ONSC	Oficina Nacional del Servicio Civil
OPP	Oficina de Planeamiento y Presupuesto
OPYPA	Oficina de Programación y Política Agropecuaria
PACPYME	Programa de Apoyo a la Competitividad de la Pequeña y Mediana Empresa
PDG	Programa de Desarrollo Ganadero
PDT	Programa de Desarrollo Tecnológico
PEDECIBA	Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas
PEDECISO	Programa de Desarrollo de las Ciencias Sociales
PEDECITE	Programa de Desarrollo de las Ciencias Tecnológicas

PN	Pardio Nacional
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PREDEG	Programa de Reconversión y Desarrollo de la Granja
PVSP	Programa de Vinculaciòn con el Sector Productivo
RICYT	Red Iberoamericana de Indicadores en Ciencia y Tecnología
SUL	Secretariado Uruguayo de la Lana
UDELAR	Universidad de la República
UE	Unión Europea
UNCTAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación
URSEA	Unidad Reguladora de Servicios de Energía y Agua
URSEC	Unidad Reguladora de servicios de Comunicaciones
URUGUAY XXI	Instituto de Promoción de Inversiones y Exportaciones de Bienes y Servicios
UTU	Universidad del Trabajo del Uruguay