

Las políticas e instrumentos de vinculación Universidad-Empresa en los países del MERCOSUR

Léa Velho
Paulo Velho
Amílcar Davyt

UNICAMP, Brasil

Resumen

En este artículo se describen y analizan las políticas, programas y actividades implementadas por los países miembros del MERCOSUR con el fin de incentivar la vinculación entre los actores académicos-universitarios y el sector productor empresarial.

Su estudio demuestra que los modelos, políticas e instrumentos implementados en los países industrializados para promover la aproximación de la universidad a la empresa, fueron rápidamente adoptados por los países en desarrollo y en especial por los miembros del MERCOSUR. Al mismo tiempo se observa que la generación de las políticas sigue un proceso inverso en ambos grupos de países: mientras en los industrializados la propuesta es normatizarse a partir del análisis de experiencias exitosas, en América Latina la estrategia política se ha definido sin tomar en cuenta las características del entorno socioeconómico.

En ese contexto se ponen de manifiesto dificultades, disparidades y aún procesos en la implementación de parques tecnológicos, incubadoras de empresas, de proyectos de colaboración compulsiva, etc. De manera general, los resultados de los programas de financiamiento de proyectos conjuntos han mostrado respuestas expresivas de parte del mundo académico y reacciones más frías del sector empresarial.

Por último se concluye que las necesidades de la industria de los países del MERCOSUR difieren significativamente de las de los países industrializados; que el sistema público de investigación puede tener un papel importante a desempeñar en la capacidad innovativa de las empresas; y que éstas tienden a buscar colaboración en instituciones de alta calidad científica.

En virtud de ello se recomienda identificar en los países del MERCOSUR los sectores y tecnologías que requieren investigación y desarrollo a escala nacional o subregional; dirigir los incentivos gubernamentales a forzar y monitorear el establecimiento de capacidad de I+D "in house"; y tomar en consideración las necesidades estratégicas de la industria, evitando sucumbir a la tentación de las soluciones de corto plazo.

Palabras claves

UNIVERSIDADES, EMPRESAS, POLÍTICAS PÚBLICAS, SECTOR PRODUCTIVO, PARQUES TECNOLÓGICOS, INCUBADORAS DE EMPRESAS, COOPERACIÓN COMPULSIVA, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO, INNOVACIÓN.

1. Introducción

Desde los '70 se ha intentado, en los países industrializados, diferentes formas de cooperación entre los agentes del sector de Ciencia y Tecnología, buscando aumentar la eficiencia de las actividades de investigación y reducir sus costos. Una de las asociaciones más promovida es aquella entre el sector público de investigación -universidades e institutos gubernamentales- y el sector industrial. Siguiendo ese ejemplo, los países de industrialización reciente también comenzaron a implementar programas, a fin de aproximar ambos sectores.

Se admite que existen trabas en las relaciones entre la universidad y la industria en estos últimos países, aunque no hay consenso sobre sus causas. Por un lado, algunos autores consideran que los obstáculos se encuentran del lado de la academia; se sostiene que, a pesar de las presiones económicas dirigidas a modificar su agenda de investigación, las universidades se resisten y buscan estrategias que permitan su supervivencia institucional con la menor mutación posible.

Por otro lado, algunos analistas destacan que las limitaciones de la vinculación provienen de la carencia de mecanismos que 'aproximen' a los agentes -gobierno-empresa-universidad. Desde esta perspectiva, se parte del supuesto de una demanda insatisfecha claramente especificada por el sector empresarial, que estaría predispuesto a entrar en sociedad con la academia; restaría al gobierno la conducción de las negociaciones -por medio de controles presupuestarios- y la búsqueda de los mecanismos más efectivos para lograr la deseada vinculación.

Ambos puntos de vista no se contraponen; más bien, son complementarios. A fin de mejorar la efectividad de las políticas, es necesario dilucidar si los esfuerzos de vinculación del Estado están logrando los objetivos buscados y, de no ser así, si la falla es resultado de la falta de respuesta de las universidades, de los mecanismos implementados o, aún, de otras causas. El objetivo de este trabajo es realizar una evaluación crítica de los resultados de las políticas implementadas en los países miembros del Mercado Común del Sur (MERCOSUR), en cuanto al establecimiento de mecanismos para una mayor integración entre las partes implicadas en el proceso de innovación (sección 4). Se busca distinguir si los mecanismos han logrado las respuestas necesarias de la universidad y del sector privado.

Para ello, es importante referirse antes a la literatura sobre la vinculación universidad-industria, comentando lo observado en los países utilizados como referencia (sección 2). Es necesario, también, describir someramente las políticas y mecanismos en uso para promover la aproximación entre universidades y empresas, delineados por los países del Mercosur (sección 3). Por fin, se presentan algunas consideraciones generales, a modo de síntesis, sobre las políticas y actividades desarrolladas (sección 5).

2. La vinculación universidad - industria: su importancia y los mecanismos y políticas desarrollados en algunos países avanzados

2.1. La importancia de la vinculación

En los países avanzados, las relaciones entre universidad y sector productivo son vistas actualmente como esencialmente 'benéficas', con un potencial de expansión prácticamente ilimitado. Evidencias de esto son los recursos invertidos por la industria en la investigación universitaria. En diferentes países una proporción creciente de la investigación universitaria ha sido financiada por la industria en los '80; por ejemplo, los países de la OCDE tuvieron tales inversiones duplicadas entre 1981 y 1987 (OECD, 1990).

Es necesario, sin embargo, hacer una serie de consideraciones al respecto de tales inversiones. En primer lugar, apenas cerca del 1% del presupuesto de I+D industrial es destinado a la investigación académica. Por lo tanto, parte sustantiva de los recursos privados de I+D aún hoy es utilizada en la llamada investigación *in-house*. Las firmas del sector farmacéutico y de ingeniería, con larga tradición de interacción con el sector público de investigación, establecen un techo para los gastos de investigación extramuros, del orden del 1 al 2% de sus presupuestos de I+D (Webster, 1994).

En segundo lugar, la agregación de los gastos enmascara variaciones considerables entre países y dentro de ellos. Los países de la OCDE tienen diferencias significativas: la mayor parte de la inversión en I+D en Australia, por ejemplo, se realiza con recursos públicos; en este aspecto, este país tiene un comportamiento más parecido al de países en desarrollo que al de sus compañeros de bloque (Hill y Turpin, 1992). Por otro lado, mientras que la contribución de la industria al presupuesto de investigación académica en general esté próxima al 11% en Reino Unido, en las universidades de alto prestigio varió entre 15 y 20%, de 1987 a 1992. En la Universidad Harvard de Estados Unidos, alcanzó 25% en el mismo período (CBI, 1992).

La inversión de las empresas en investigación académica no es homogénea en las diferentes áreas del conocimiento y líneas de investigación, ni aún para la misma línea en el transcurso del tiempo. Áreas como química, ingenierías, administración y geología siempre mantuvieron relaciones próximas con el sector productivo; en otras áreas, las universidades han vivido bastante aisladas de las actividades empresariales (Etzkowitz y Peters, 1991). Las áreas del conocimiento relacionadas a las nuevas tecnologías basadas en ciencia son focos de inversión de las empresas, mientras que las demás áreas continúan dependiendo casi exclusivamente del soporte público, en procesos competitivos de asignación de recursos.

2.2. Las razones para la vinculación según la industria

Las razones para estrechar las relaciones entre universidades y empresas poseen elementos de demanda -del lado de la industria- y de oferta -del lado del sector público de investigación. Pueden distinguirse tres explicaciones relacionadas a la demanda. La primera se vincula a la creciente competencia entre empresas que, en sectores de alta tecnología, se decide a través de la capacidad innovativa de los competidores. Por ejemplo, un estudio conducido en 76 firmas de 7 industrias mostró que 11% de los nuevos productos y 9% de los nuevos procesos no podrían haber sido desarrollados -sin atraso sustancial- en ausencia de investigación académica reciente (Mansfield, 1991). Los resultados de esta investigación fueron claves para que las empresas estudiadas conquistaran o mantuvieran el liderazgo en el mercado.

En segundo lugar, como parte de sus esfuerzos para acceder a nuevos mercados en términos geográficos, las compañías están localizando, cada vez más, parte de sus actividades de I+D fuera de sus países de origen (Pearce, 1989). Aunque existen límites reales a esta tendencia (Pavitt, 1992), en años recientes las compañías químicas y farmacéuticas europeas han establecido laboratorios en los Estados Unidos y firmado acuerdos de investigación con universidades americanas, a fin de situarse geográficamente próximas a fuentes importantes de creación de conocimiento en biotecnología (Sharp *et al.*, 1993). Resultados empíricos obtenidos a partir de entrevistas con administradores de empresas en los Estados Unidos, revelan que, cuando invierten en investigación académica, las empresas toman, como criterio de selección, la calidad de los investigadores en las áreas relacionadas a la tecnología en cuestión. Las empresas están dispuestas a buscar tal calidad donde sea que esté, aún en otros países (Mansfield, 1995). Similarmente, las compañías japonesas establecieron centros de I+D en Europa y Estados Unidos en muchos sectores, buscando expandir su espectro de actividades de investigación, empleando investigadores extranjeros, utilizando sus ideas y promoviendo proyectos cooperativos con centros de investigación (JETRO, 1993).

El tercer elemento se relaciona a ciertas características de algunas tecnologías: muchas veces surgen en la interfase entre diferentes disciplinas y, a veces, se necesita integrar una gama de áreas del conocimiento no cubiertas adecuadamente por los programas de I+D de las empresas. Esto requiere la conducción de actividades de 'búsqueda', capaces de cubrir la frontera tecnológica y permitir un grado adecuado de alerta para las oportunidades de desarrollo creadas por el conocimiento nuevo. El interés de las empresas en interactuar con las instituciones públicas aumenta, dados los riesgos y costos altos de la investigación básica. Repartir los gastos con otros agentes -casi siempre el gobierno¹- ha sido una estrategia adoptada por las empresas. Otras veces, la opción ha sido el consorcio de empresas para financiar, de manera conjunta, investigación básica en fase pre-competitiva. Esto se ha dado a través de una amplia variedad de formas, desde

joint ventures y alianzas estratégicas hasta otros arreglos menos formales, muchas veces involucrando también el sector público de investigación (Freeman, 1990; Mytelka, 1991).

Las empresas se benefician de los esfuerzos realizados en las universidades porque complementan sus considerables esfuerzos monetarios y de investigación *in-house*. Así, adquieren conocimiento que no está disponible o es difícil de generar internamente. No se trata del mero beneficio de los recursos puestos a disposición por los gobiernos. De hecho, muchas innovaciones basadas en investigación académica no fueron inventadas en las universidades sino en las empresas. La investigación académica brinda nuevos resultados teóricos y empíricos, esenciales para el desarrollo de un nuevo producto o proceso, pero no la propia invención específica. Por lo tanto, las universidades no sustituyen a los departamentos de I+D de las empresas; la empresa no es mera co-financiadora y receptora de resultados de investigación, sino que también participa activamente de su generación.

2.3. Las razones y mecanismos desde el punto de vista de la universidad

Del lado de la oferta, la imposibilidad de los gobiernos de mantener los niveles de crecimiento de los gastos en investigación exhibidos en el pasado ha 'empujado' a las universidades a buscar fuentes adicionales de financiamiento. Además, la dificultad encontrada por las universidades e institutos de investigación públicos para mantener salarios competitivos con aquellos de posiciones comparables en la industria, lleva a que la única manera de retener personal altamente calificado es permitirles mayor libertad para hacer consultorías e involucrarse en negocios.

Algunos autores han sugerido que los factores mencionados llevaron a una "segunda revolución académica", con implicancias significativas en la práctica y normas académicas. Un nuevo contrato social fue establecido entre academia y sociedad, según el cual el apoyo gubernamental en gran escala para la investigación académica se mantendrá sólo si ella desempeña un papel relevante en el desarrollo económico (Webster y Etzkowitz, 1991). Algunos están en desacuerdo con el carácter revolucionario de las relaciones actuales entre universidades y empresas y argumentan que simplemente somos testigos de la reanudación de lazos que habían sido desactivados en la posguerra gracias a la intensificación del financiamiento del gobierno, facilitada por los recursos abundantes de una economía en expansión. Para ellos, no existen cambios radicales en las características y funciones básicas del sistema académico, apenas una acomodación permitida por su extrema flexibilidad y capacidad de adaptación (Peters, 1987). De cualquier manera, todos concuerdan que el estrechamiento de las relaciones entre

universidades y empresas provocó también innovaciones en la organización de las universidades.

Estas iniciativas universitarias incluyen, en primer lugar, la creación y ampliación del papel de los agentes de enlace industrial - llamados 'oficinas de transferencia de tecnología' o 'agentes de enlace' (*liaison officers*)- que buscan combinar las necesidades de investigación externas con habilidades de los investigadores universitarios. Además, deben lidiar con contratos con el sector productivo, apoyo a los investigadores y 'marketing' de los servicios de las diferentes unidades. Hasta hace poco tiempo, estas oficinas eran raras en las estructuras universitarias (Etzkowitz y Peters, 1991).

En segundo lugar, algunas universidades establecieron compañías para comercializar sus servicios. Este desarrollo, típico de las universidades americanas en los '80, buscaba capital de riesgo en grandes compañías y consiguió dar origen a exitosas pequeñas empresas de biotecnología (*small biotechnology firms* - SBF).² En tercer lugar, con financiamiento de gobiernos locales y/o intergubernamental, algunas universidades se reunieron a nivel regional, estableciendo centros de transferencia de tecnología para comercializar tecnologías producidas en sus laboratorios.³ Finalmente, algunas universidades también establecieron *science parks* en sus territorios, a fin de estimular la formación de nuevas empresas (*spin-off companies*) y la interacción entre investigadores de la universidad y de las empresas que allí se instalaran. El modelo de parques⁴ se difundió ampliamente, de modo tal que su implantación se tornó meta de la política de los más variados países.

2.4. El papel del gobierno

Es consensual que los gobiernos han sido estímulos clave en el aumento de la interacción universidad - empresa. La disminución del financiamiento estatal para instituciones de investigación es acompañado por el reconocimiento de la necesidad de promover las industrias basadas en conocimiento; se sostiene que alentando la comercialización de la investigación pública es posible alcanzar tal objetivo. Existe hoy una gama de medidas gubernamentales para estimular la interacción entre universidades y empresas que, probablemente por su mera existencia, ha contribuido al aumento de la cooperación (Georgiou y Barker, 1991). Es significativo que, mientras que el presupuesto público de investigación es sometido a cortes profundos, las áreas consideradas estratégicas para el crecimiento industrial reciben financiamiento creciente y el apoyo gubernamental para la cooperación entre universidades y empresas, en esas áreas, es particularmente alto.

La política de estímulo a la vinculación de universidades y empresas ha perseguido dos objetivos: alentar la introducción de relaciones de mercado en las instituciones públicas de investigación, especialmente en las universidades, y vin-

cular el apoyo gubernamental a la I+D industrial, al co-financiamiento de proyectos con el sector público de investigación.

Las acciones del gobierno para forzar una co-participación de las empresas en el financiamiento del sector público de investigación, son básicamente de dos tipos: auxilios para investigación cooperativa y esquemas para formación de recursos humanos calificados para la investigación considerada importante por las empresas. Ambos adquieren formas diferenciadas dependiendo del país, de los recursos y del interés de las empresas. Lo más común es encontrar un financiamiento sobre la base de medio y medio, en el cual la mitad que correspondería a la universidad es aportada por las agencias de financiamiento.

Aunque la estructura de investigación de cada uno de los países industrializados varía significativamente, el cuadro descrito se aplica prácticamente a todos. En Estados Unidos, por ejemplo, la concesión de *grants* y contratos de investigación a las universidades las transformó en los principales centros de investigación científica. En Europa y en Japón, una gran fracción de la investigación fue -y aún es- conducida en institutos de investigación especializados no vinculados directamente con la enseñanza superior y en laboratorios gubernamentales. En Alemania, incluso gran parte de la investigación básica es realizada fuera de las universidades, particularmente en la red de institutos Max Planck.⁵

Es de sorprender que, a pesar de las especificidades del sistema de investigación en los diferentes países, los mecanismos de interacción universidad - empresa guarden tanta homogeneidad entre sí, principalmente los creados por los gobiernos. Incluso cuando algunos instrumentos diferenciados aparecen, la lógica de las medidas y los objetivos a ser alcanzados son muy semejantes. Es bastante aceptado que, desde fines de los '70, y con particular énfasis en los '80, la política de los gobiernos para el sector público de investigación estaba basada en un deseo general de reducir el sector público y minimizar la intervención gubernamental. Irónicamente, la preocupación de los gobiernos en estimular la innovación y el crecimiento de empresas basadas en nuevas tecnologías resultó en un enfoque intervencionista de la política de ciencia y tecnología, con canalización de recursos para áreas tecnológicas estratégicas.⁶

En suma, el conjunto de fuerzas 'empujando' universidades y empresas unas a los brazos de las otras ha llevado a un aumento significativo de interacciones. Los beneficios reales provenientes de esta sociedad no han sido aún debidamente estimados. La propia identificación de lo que es beneficio, es motivo de controversia y calurosos debates. Sin embargo, el sentimiento general es admitir que, de hecho, ha habido una significativa contribución de la investigación académica a la innovación y que esta contribución ha aumentado con las políticas explícitas de aproximación por parte del Estado.

3. Las políticas, mecanismos e instrumentos de promoción de la aproximación entre universidades, institutos de investigación y empresas en los países miembro del Mercosur

3.1. Los países del Mercosur y la política científica y tecnológica

Históricamente, los marcos conceptuales de la política científica y tecnológica de los países avanzados han sido rápidamente adoptados por los países en desarrollo (Oteiza, 1993; Ruivo, 1994). En particular, la promoción de la colaboración universidad-industria es de alta prioridad en la agenda de investigación de todos los países actualmente. Los miembros del Mercosur - Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay y Chile- no son la excepción a la norma. Las políticas nacionales de CyT, comenzando en los '80 y con mayor énfasis en los '90, han destacado la colaboración universidad-industria y reservado fondos gubernamentales para iniciativas de investigación que involucren colaboración entre ambos tipos de instituciones. Aunque la idea de vincular las universidades a las necesidades productivas no es nueva en las políticas de CyT de los países de la región, los mecanismos desarrollados para fomentar la interacción, y el 'modelo' que está detrás, han cambiado notoriamente en las últimas décadas.

Cuando el aparato institucional de CyT fue introducido en la región, en los '50, se consideraba que era suficiente fomentar ciencia de buena calidad para que, tarde o temprano, revirtiera en desarrollo tecnológico. Esta visión, basada en el modelo lineal de innovación entonces dominante, se materializó en acciones gubernamentales llamadas 'ofertismo', o sea, el gobierno creaba las condiciones para que la academia ofreciera resultados científicos al sector productivo, el cual, a su vez, los seleccionaría y usaría de acuerdo a sus necesidades. Más aún, se pensaba que las universidades y los institutos públicos de investigación eran 'responsables' por la transferencia del conocimiento generado hacia la industria. Esto se reflejó en políticas gubernamentales que destacaban los mecanismos de transferencia tecnológica -como si el conocimiento producido en el sector público de investigación estuviera 'listo' para ser adoptado por la industria-, lo que ha sido llamado modelo de política científica 'vinculacionista' (Dagnino *et al.*, 1996).

'Ofertismo' y 'vinculacionismo' dominaron, en general, la política científica de América Latina hasta la segunda mitad de los '70, cuando nuevos desarrollos en la comprensión de las relaciones entre ciencia, tecnología e innovación comienzan a desplazar al modelo lineal y a las 'ideologías' de transferencia tecnológica. Este nuevo conocimiento, generado en países avanzados, indujo nuevos mecanismos de política científica y tecnológica, como los *science parks*, las incubadoras de empresas y la colaboración compulsiva entre universidad e industria

como criterio para la asignación de fondos de investigación. Estos mecanismos fueron, una vez más, apropiados por los gobiernos locales como 'la forma' de asegurar la utilidad de los resultados de investigación. La utilización de uno u otro instrumento en cada país, sin embargo, depende de diversos factores, en especial, de sus dimensiones y de los recursos destinados al área.

Los países del Mercosur comparten características similares, resultantes de experiencias históricas semejantes y del grado de desarrollo alcanzado. Al mismo tiempo, es evidente que el Mercosur tiene como miembros países de diferentes niveles de desarrollo socioeconómico, lo que se refleja en la capacidad de cada uno de adecuarse a nuevos modelos de desarrollo. De esta forma, Brasil, por el tamaño de su economía y por la dimensión de sus inversiones en el área, ha tenido más oportunidades de probar modelos variados de aproximación entre los sectores empresarial y académico, sin que ello signifique que los resultados hayan sido mejores en Brasil que en los otros países.

A continuación describimos brevemente la situación de cada uno de los países en cuanto a políticas de vinculación, objetivos perseguidos y mecanismos e instrumentos utilizados.⁷ Algunos mecanismos tienen nivel nacional; otros, dependiendo del tamaño y de la organización administrativa del país, son desarrollados por gobiernos estatales o aún por instituciones educativas de peso en sus respectivos países. El análisis tiene, como base de información, además de algunos informes gubernamentales, documentos elaborados en forma de tesis de posgrado y relatos de experiencias, donde los autores buscan, a través de estudios de caso, evaluar el desempeño de los programas gubernamentales en los diferentes países.

3.2. Brasil

Desde el inicio de los '80, se han desarrollado varias políticas y programas buscando promover la aproximación entre los diversos agentes involucrados en el proceso de producción de conocimiento y desarrollo tecnológico. Se distinguen, a continuación, tres niveles de programas: federal, estadual y local.

3.2.1. Programas federales

La política más desarrollada se vincula al fomento de proyectos de investigación que impliquen la cooperación entre los diversos agentes. Se destaca el Programa de Apoyo a la Capacitación Tecnológica de la Industria (PACTI) del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT), que tiene como uno de sus objetivos específicos promover la investigación cooperativa entre el sector público y las empresas. Cuenta con instrumentos diversificados, como el Programa de Gestión Tecnológica, cuya prioridad son los sectores de "impacto social" y los "difusores

de competitividad". Además, cuenta con los Proyectos Alfa y Omega, específicamente dedicados a promover investigación cooperativa (MCT, 1996). El PACTI se puede utilizar a través de diversos agentes financieros federales y junto a otros programas de desarrollo tecnológico (MCT, 1992).

El Proyecto Alfa tiene como objetivo reducir el alto índice de pequeñas empresas que cierran menos de un año después de su creación. Las fuentes de recursos para esos proyectos serían, además del MCT, las Fundaciones Estaduales de Fomento a la Investigación y los SEBRAE (Servicio Brasileño de Apoyo a las Micro y Pequeñas Empresas) estaduales. Los proponentes elegibles en este Proyecto son las empresas con hasta 100 empleados.

El Proyecto Omega busca financiar investigación en conjunto con las empresas, a través del estímulo al desarrollo de proyectos cooperativos, liderados por universidades, centros de investigación o institutos tecnológicos -públicos o privados- y con la participación de, por lo menos, dos industrias, a través de un financiamiento no-reembolsable (MCT, 1997a). Este programa cubre hasta 50% de los dispendios totales previstos en los proyectos; la contrapartida debe ser financiada por las empresas. Esta contrapartida puede, aún, ser cubierta por la Financiadora de Estudios y Proyectos (FINEP, también agencia federal), a través de procedimientos simplificados en relación a sus líneas habituales de financiamiento.

Además del PACTI, Brasil cuenta con programas federales de objetivos múltiples, uno de los cuales es promover la investigación conjunta. Por ejemplo, el Programa de Desarrollo de las Ingenierías (PRODENGE) fue creado, en 1995, con el objetivo de actuar sobre dos líneas complementarias: la reestructuración de la enseñanza de ingeniería y la realización de investigaciones cooperativas (MCT, 1995). El Programa de Desarrollo Tecnológico Agropecuario e Industrial (PDTA/PDTI), implementado desde 1994, concede incentivos fiscales para la capacitación tecnológica de empresas industriales y agropecuarias y busca estimular inversiones empresariales a través de proyectos de investigación conjuntos con centros de investigación y universidades (MCT, 1997b).

Otra política de vinculación universidad-empresa es la de capacitación de recursos humanos. Más importante que el PACTI, que contempla acciones de entrenamiento dentro de los proyectos cooperativos, es el Programa de Capacitación de Recursos Humanos para el Desarrollo Tecnológico (RHAE), creado en 1988 con el objetivo específico de apoyar el fortalecimiento tecnológico nacional en áreas consideradas prioritarias y dinámicas del nuevo cuadro de la economía internacional. En otros países del Mercosur, las acciones en este sentido han sido implementadas normalmente dentro de otros programas de fomento, más generales; puede decirse que no existen políticas específicas. Es apenas en Brasil que los esfuerzos en esta área vienen siendo desarrollados aisladamente, como instru-

mentos de política de CyT, asumiendo un peso considerable en cuanto a la inversión realizada.

El principal instrumento del Programa RHAE es la concesión de becas de estudio a técnicos y especialistas de las instituciones beneficiadas (empresas, institutos de investigación, universidades, asociaciones sectoriales y órganos del gobierno), vinculadas a un proyecto de desarrollo de producto y/o proceso (RHAE, 1994).

3.2.2. *Programas estaduais*

En el ámbito de los Estados de la Federación Brasileña, podemos citar dos casos de incentivo al relacionamiento universidad-sector productivo, ambos involucrando las Fundaciones de Apoyo a la Investigación (FAPs). El Programa de Relacionamiento Universidad-Sector Productivo de Rio Grande do Sul, pionero entre las agencias estaduais, comenzó en 1991. Se exige que el 10% del valor del proyecto de investigación sea asignado por la empresa participante; el equipo universitario recibe el 90% restante de la Fundación.

Desde 1994, FAPESP, en el estado de São Paulo, ha implementado su Programa de Innovación Tecnológica en Colaboración (PITE), basado en tres principios: a) los proyectos deben involucrar necesariamente instituciones de investigación y empresas; b) los recursos son destinados solamente a la institución de investigación; y c) la empresa debe aportar una contrapartida real, determinada en función del riesgo tecnológico y de comercialización; esto evita el subsidio a la iniciativa privada (Pérez, 1995). Las empresas pueden, aún, obtener su financiamiento de agencias federales. Posteriormente, la Fundación desdobló este programa en dos, creando en 1997 el Programa de Innovación en Pequeñas Empresas (PIPE). Este es el primer programa de FAPESP en el cual el apoyo financiero va directamente a la empresa productiva. Aunque no está directamente dirigido a la vinculación de instituciones, propicia el involucramiento de investigadores académicos en proyectos de las pequeñas empresas.

3.2.3. *Programas locales*

Uno de los instrumentos más mencionados en la literatura sobre el tema de la vinculación entre universidad y sector productivo es el llamado polo o parque tecnológico, forma institucional constituida para contribuir a un nuevo dinamismo industrial y económico, a través de las actividades de pequeñas y microempresas de base tecnológica. De los países del Mercosur, es en Brasil donde se ha intentado estructurar estos arreglos institucionales, aunque con un desfase de casi dos décadas con las experiencias semejantes de Estados Unidos y Europa. A continuación, se mencionan brevemente algunas de esas experiencias⁸.

Fundación Polo Tecnológico de São José dos Campos: Fue instituida en esta ciudad del Estado de São Paulo, en 1992, con la finalidad de materializar la innovación y el progreso tecnológico, a través del incentivo a la creación de empresas de base tecnológica y el auxilio a aquellas en dificultades, ofreciendo subsidios tecnológicos, mercadológicos y de infraestructura, difusión de informaciones técnicas y gerenciales y acceso a laboratorios estatales e institutos de investigación.

Fundación Parque de Alta Tecnología de São Carlos: Sus objetivos eran: a) promover la transferencia de tecnología de universidades y centros de investigación a empresas instaladas en la región de São Carlos (Estado de São Paulo); b) estimular el intercambio y entrenamiento de investigadores y técnicos y la realización de cursos y seminarios dirigidos a empresarios; c) auxiliar a las pequeñas y medianas empresas a captar recursos financieros de inversionistas privados, instituciones de financiamiento o bancos gubernamentales.

Compañía de Desarrollo del Polo de Alta Tecnología de Campinas: Creada en 1983 por la municipalidad de Campinas (Estado de São Paulo), tenía como objetivos reunir "en un *campus*, formado por dos o más núcleos, entidades de actividades afines, dirigidas a los sectores tecnológico, industrial, educacional, de servicios y de investigación". En 1986, fue creado el Parque Tecnológico I y, en 1990, el Parque Tecnológico II. Desde 1993, se ha intentado revitalizar, a través de: a) exención de impuestos como contrapartida a reinversiones de las empresas que generen empleos; b) creación de un Fondo Municipal de Tecnología, del orden del 1% del presupuesto municipal, buscando la creación o ampliación de empresas generadoras de nuevos productos y tecnologías de punta.

Fundación Parque Tecnológico de Paraíba: Fue creada en 1984, bajo iniciativa del Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq), con el objetivo de lograr una mayor interacción entre el sistema nacional de desarrollo científico y tecnológico y el sector productivo regional. En el inicio de su actuación, se buscó establecer sociedades con empresas ya existentes. En 1987, se pasa a concentrar esfuerzos en la creación y fortalecimiento de empresas de base tecnológica.

Proyecto Polo Tecnológico de la Gran Florianópolis: Este proyecto buscaba colocar el potencial humano del Centro Tecnológico de la Universidad Federal de Santa Catarina al servicio de las empresas locales. Su actuación se daría a través de la Incubadora Empresarial Tecnológica, implementada en 1986, y la implantación de parques tecnológicos, concretada en torno al Consejo del Polo Tecnológico de la Gran Florianópolis, en 1991, constituido por entidades públicas y privadas reunidas por el gobierno estadual. Fueron articulados varios instrumentos dirigidos a estimular el establecimiento y consolidación de las empresas, en especial, líneas de financiamiento e incentivos financieros y fiscales.

3.3. Argentina

El sector universitario argentino, a semejanza de otros países de América Latina, es el que agrupa el mayor número de personas dedicadas a CyT. Por su tamaño y competencia, en los últimos años la Secretaría de Ciencia y Tecnología (SECyT) ha buscado promover la articulación de la universidad con el sector productivo, orientándose, en general, por tres grandes líneas: a) incrementar la vinculación del complejo de CyT con el sector productivo; b) aumentar los recursos destinados a la investigación aplicada y transferencia de tecnología; y c) aumentar el margen de autofinanciamiento de las instituciones oficiales de CyT.

Los mecanismos utilizados para implementar esas tres líneas son variados: a) incentivos crediticios para que las empresas desarrollen proyectos de innovación tecnológica; b) programas dirigidos a mejorar la productividad de las empresas, la calidad de los productos y la gestión de la producción; c) esfuerzos para reestructurar las instituciones de CyT, en particular universitarias y del CONICET -Consejo Nacional de Investigación Científica y Tecnológica; d) implementación de un Fondo de Riesgo Compartido, cuyos objetivos son brindar apoyo financiero a las actividades de I+D y facilitar la transferencia de tecnología y asistencia técnica de institutos o grupos del CONICET a empresas, preferentemente pequeñas y medianas (Chudnovsky y López, 1996: 49).

Los primeros pasos en la dirección de estrechar los vínculos entre universidad y empresa se dieron con la Ley 23.877, de 1990, la cual, entre otras cosas, busca promocionar la investigación conjunta. Una de sus innovaciones es la creación de la figura de unidad de vinculación (UV), definidas como entes no estatales constituidos para la identificación, selección y formulación de proyectos de I+D, transmisión de tecnología y asistencia técnica. La figura de UV flexibilizaría el manejo de los fondos que las instituciones de CyT pueden recibir y facilitaría el contacto entre firmas privadas y organismos de CyT, funcionando como interfase entre la demanda y la oferta tecnológica (Chudnovsky y López, 1995).

La ley también crea el Subprograma de Innovación Tecnológica, el cual financia proyectos de desarrollo científico y tecnológico presentados por instituciones públicas y el sector privado. Comprende: a) subvención, con retorno en caso de éxito, a proyectos de innovación tecnológica efectuados por UV con aval empresario; y b) subsidio a proyectos de I+D a cargo de institutos del CONICET, con transferencia de resultados al sector productivo y evaluación económica positiva (Chudnovsky y López, 1996).

Otro tipo de instrumentos, como entrenamiento y creación de polos tecnológicos, no han sido implementados. Según Albornoz (1993), la realidad económica argentina no había permitido, hasta ese momento, la concreción de emprendimientos complejos como los parques tecnológicos, pero algunos ejemplos de incubadoras de empresas surgieron en universidades nacionales. Las de

Mar del Plata y La Plata, por ejemplo, concretaron experiencias de incubadoras. La Universidad de Buenos Aires optó por desarrollar una empresa bajo la forma de sociedad anónima, con capital constituido conjuntamente con la municipalidad y asociaciones empresariales.

3.4. Uruguay

El financiamiento de investigación conjunta es el único tipo de mecanismo que ha sido posible detectar en Uruguay en los últimos años, sea a través del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICYT) o por medio de instrumentos internos a la única universidad pública del país. En cuanto al financiamiento directo, el CONICYT está implementando un programa para financiar Proyectos de Innovación Tecnológica (FINTEC), a ser desarrollados por las propias empresas privadas. El FINTEC ofrece tres modalidades de financiamiento para proyectos tecnológicos, muchas veces con participación de la universidad: reembolso obligatorio, riesgo y beneficios compartidos y reembolso parcialmente obligatorio (CONICYT, 1995).

En la Universidad de la República -institución de educación superior responsable de las dos terceras partes de la investigación del país- el principal instrumento promotor del relacionamiento entre universidad y sector productivo comenzó a ser implementado a fines de los '80, a partir de la creación de la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC). Uno de los programas de la CSIC consiste en financiar proyectos de relación de la Universidad con el sector productivo, con el objetivo central de colocar los conocimientos y la capacidad de investigación universitaria al servicio de la economía uruguaya, a partir de la elaboración de un sistema de asesoramiento y apoyo al aparato productivo. Este programa, ejecutado a partir de 1991, apoya dos modalidades de proyectos: a) de iniciativa universitaria o empresarial, con interés explícito de alguna empresa o grupo de empresas; b) de iniciativa exclusiva de la universidad, con el objetivo de estimular y consolidar la capacidad universitaria de relacionamiento y apoyo al sector productivo (Hein *et al.*, 1996).

3.5. Chile

A semejanza de los otros países de la región, la actividad científica chilena se concentra principalmente en las universidades; la investigación allí producida ha poseído siempre una conexión muy tenue con el sector productivo. Un primer intento de orientar la investigación se realizó a finales de los '80 con el Programa de Ciencia y Tecnología. Éste preveía la utilización de aportes externos, a ser asignados al Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, el cual

tenía entre sus objetivos financiar programas de investigación y desarrollo (Hormazábal y White, 1994)

A principios de los '90, el estado comenzó a buscar una política de investigación y desarrollo con orientación innovadora, procurando generar productos de alto valor agregado. Algunas medidas fueron tomadas en este sentido, con la creación de mecanismos financieros nuevos como el Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y Productivo (FONTEC) y el Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF), que están promoviendo la cooperación entre el sector público de investigación y el sector privado en nuevas áreas. El FONDEF, por ejemplo, asignó entre 1992 y 1995 la suma de 65 millones de dólares al financiamiento de proyectos conjuntos universidad-empresa. Estos proyectos continúan enfatizando los sectores de recursos naturales (minería, pesca y agricultura) pero se incluye también manufactura y tecnologías de la información, buscando específicamente, además, ampliar la frontera tecnológica, aún dentro de esos sectores tradicionales (UNCTAD, 1993).

4. Una primera evaluación crítica de los resultados de los mecanismos de vinculación implementados

Como vimos, los mecanismos diseñados para vincular universidades y empresas son de diferente naturaleza y varían en función de las estrategias, objetivos y recursos de cada país. Es posible diferenciar tres tipos principales de mecanismos: programas de financiamiento de proyectos conjuntos de I+D -entre el sector empresarial y universidades o institutos de investigación del Estado-; capacitación de recursos humanos para áreas industriales definidas como estratégicas; y creación de estructuras complejas -polos o parques tecnológicos. En esta sección, ofrecemos una evaluación de esos tres tipos de mecanismos.

En general, los resultados del esfuerzo de vinculación universidad-empresa implementado por los países del Mercosur aún no son claros, pues no existen instrumentos de evaluación de los programas, esenciales para el mantenimiento o redireccionamiento de sus objetivos. El propio Estado implementador de las acciones de fomento, no ha buscado evaluar de manera sistemática cuál ha sido su resultado. Algunas iniciativas de evaluación se originaron en universidades y, a pesar de las limitaciones relacionadas al acceso a datos y recursos financieros, produjeron resultados valiosos.

En el análisis siguiente, se ha tomado en cuenta principalmente ese tipo de estudios, incorporando nuestra propia evaluación de algunos datos obtenidos

de informes institucionales o gubernamentales sobre los tres principales instrumentos identificados.

4.1. **Financiamiento de investigación cooperativa entre Universidad y Empresa**

El primer fallo para financiamiento de investigaciones del Proyecto Omega del gobierno brasileño fue realizado en 1997. De los 23 proyectos seleccionados, se recomendaron 14 para ser contratados, envolviendo recursos del orden de los US\$ 1,2 millones (MCT, 1997a). Con un parque industrial de las dimensiones del brasileño *vis a vis* el número de universidades e instituciones potencialmente aptas para realizar investigación cooperativa, esos números no pueden ser considerados alentadores. Más aún, de las 14 instituciones favorecidas, sólo una es privada. Las restantes son todas públicas, sean empresas estatales de servicio, empresas públicas e instituciones de investigación o universidades. La participación de solamente una institución del sector productivo -la única presentada- parece ser sintomático de la falta de interés de las empresas privadas por el mecanismo.

La primera convocatoria del Subprograma de Innovación Tecnológica de la SECyT argentina muestra un contraste notable entre los dos tipos de proyectos pasibles de ser presentados: mientras que en los proyectos de I+D a cargo de institutos del CONICET se registraron cerca de 500 presentaciones -lo que sugiere una notable avidez de fondos por parte de las instituciones de C+T- en los proyectos de innovación tecnológica elaborados por unidades de vinculación con aval empresarial sólo se inscribieron 7 propuestas. El otro programa implementado recientemente en Argentina, de apoyo financiero a las actividades de I+D de pequeñas y medianas empresas, ha realizado apenas una convocatoria, en 1994: no se presentó ningún proyecto (Chudnovsky y López, 1996).

La utilización de los recursos FONDEF en Chile muestra una participación de empresas privadas relativamente pequeña. A fines de 1993, los gastos en investigación conjunta de los tres 'socios' ascendían a 139,4 millones de dólares. De este total, el FONDEF aportaba 62,8 millones de dólares, mientras que las universidades e instituciones aportaban 56,6 millones de dólares. El sector privado sólo aportaba 20 millones de dólares, el 14% del total, aunque había algunas diferencias sectoriales ya que en minería el porcentaje alcanzaba el 26%, mientras que en computación solamente se llegaba al 4% (UNCTAD 1993).

La participación de las empresas en las iniciativas de vinculación estaduales o locales parece ser un poco mejor. En el primer llamado efectuado por la FAPERGS de Rio Grande do Sul se presentaron 113 proyectos, de los cuales 44 fueron aprobados, implicando un total de US\$ 1.200.000. De este total, la Fundación financió 72% y el resto las empresas. En el segundo llamado, en 1992, el total financiado fue de US\$ 1.970.000, manteniéndose prácticamente la misma propor-

ción entre FAPERGS (76%) y empresas (24%). Según una evaluación interna de la FAPERGS, los resultados fueron extremadamente positivos, visto la importante participación de todos los agentes y de todas las áreas del conocimiento, inclusive las ciencias sociales y humanas. Esas asociaciones de investigación han catalizado otros emprendimientos conjuntos, con manifestaciones de intención de las grandes empresas en aumentar la participación financiera en futuros proyectos.

Un trabajo de evaluación reciente examina la participación de FAPESP como financiadora de investigación conjunta en el Estado de São Paulo, así como la participación del propio sector productivo en esa investigación (FAPESP, 1997). De acuerdo al estudio, las principales fuentes de financiamiento son las instituciones federales, FAPESP y las propias instituciones de investigación, aportando, cada una, alrededor de la cuarta parte del total. Las empresas privadas y públicas no financian ni el 6% del total gastado en los 89 proyectos para los cuales se tiene información. Es interesante también destacar los objetivos de los proyectos que son contratados: los dos principales son los contratos de consultoría y los de ensayos y exámenes, ambos con 29% del total; los contratos vinculados a desarrollo de productos y desarrollo tecnológico aparecen en porcentajes sustancialmente menores.

Las convocatorias realizadas a través del Programa de vinculación con el sector productivo de la Universidad de la República de Uruguay, han tenido resultados relativamente positivos en cuanto a la demanda presentada. Sin embargo, la participación de la empresa privada en los proyectos es similar a la observada para el caso brasileño: 23% -incluyendo también empresas paraestatales y asociaciones civiles. Además, la mayoría de los proyectos fueron presentados por empresas que ya habían tenido en algún momento un convenio de investigación con la universidad; son pocas las empresas 'nuevas' que se aproximan al medio académico para beneficiarse de programas de esta naturaleza.

Las evaluaciones precedentes sugieren algunos comentarios adicionales en relación al interés por vincularse de los diferentes agentes involucrados. Claramente en el caso de los programas nacionales brasileños y argentinos, la respuesta del sector empresarial no ha sido muy entusiasta. En el caso de los programas estaduales y locales la respuesta ha sido mejor, en relación a los programas nacionales, considerando que hay alguna presencia empresarial. Sin embargo, muchas de las empresas involucradas son estatales, que ya tenían colaboración con la universidad y que posiblemente encuentran, en los nuevos esquemas de financiación, formas de sustituir recursos. Dado el creciente papel de la empresa privada en las economías del Mercosur, el cual debería tener una correlación en la innovación, se esperaría que uno de los principales interesados en los esquemas de vinculación sean este tipo de empresas.

Los compromisos financieros de las empresas privadas, donde los hay, no parecen ser significativos. En general, no hay guías claras de cuánto deben

financiar cada uno de los participantes en los programas de vinculación. Para demostrar un interés verdadero, el financiamiento de la empresa debería ser significativo; si esto no es así, se vuelve un mero subsidio del gobierno a las empresas, cuyo retorno se hace difícil de garantizar. En los países desarrollados, la práctica -resultado de la experiencia- ha sido que el gobierno financie hasta 50% de los gastos involucrados. Comparado con este nivel, los compromisos de las empresas privadas en los esquemas de vinculación en el Mercosur parecen bastante modestos.

La respuesta de universidades y centros de investigación a los esquemas de financiamiento gubernamental para investigación conjunta parece ser muy diferente. Algunos autores ubican el “núcleo duro de la identidad problemática” (Sutz, 1996) del relacionamiento universidad-sector productivo en el primer polo del binomio, las propias instituciones universitarias. Sin embargo, las evidencias obtenidas a partir de los estudios que relatamos aquí indican lo contrario. Hoy en día, en el Mercosur parece ser más fácil promover cambios en el comportamiento de los actores académicos que en los productivos; las respuestas de los primeros a las convocatorias a proyectos de investigación y desarrollo son, en términos generales, más amplias y de mayor impacto que las de la industria, demostrando así que pueden cambiar sus valores y su cultura para adaptarse a las nuevas situaciones y necesidades.

La respuesta de la universidad -la adecuación de sus programas de investigación a lo ‘demandado’ por la industria- parece ser el resultado de las presiones económicas a las que ha sido sometida. La necesidad de obtener financiamiento para seguir operando ha producido importantes cambios en estas instituciones. Hay dos grandes riesgos en esta aproximación. El primero, es que universidades y centros de investigación direccionen una gran parte de sus esfuerzos a satisfacer las demandas del sector productivo a costa de sus esfuerzos en investigación básica; es consabido que un nivel de investigación básica es siempre necesario para tener una adecuada investigación aplicada. El segundo riesgo, es que la calidad de la investigación universitaria pueda ser afectada ante excesivas presiones económicas.

Una evaluación adecuada de los resultados de los programas debe tomar en cuenta estas reacciones diferenciadas de los actores. Las necesidades de la industria en el Mercosur no parecen ser las mismas que en los países desarrollados: es posible que aquí las empresas prefieran, antes que grandes proyectos de desarrollo que impliquen grandes innovaciones tecnológicas, el pequeño trabajo de asesorías, consultorías y asistencia especializada que el sector académico puede ofrecer. En los países desarrollados, la larga tradición de innovación y de I+D en las empresas se traduce en demandas muy específicas de conocimiento y asistencia hacia universidades y centros de investigación; en este contexto, los esquemas de financiamiento a la interacción parecen ser efectivos. Esta tradición de innova-

ción no parece existir en las firmas privadas del Mercosur, lo cual lleva a la necesidad de fortalecer las acciones destinadas a despertar la reacción de las empresas como paso previo a la vinculación con otros agentes. Parece necesario que los incentivos gubernamentales promuevan, en forma diferenciada, la demanda por proyectos de investigación y desarrollo en el interior de las empresas, forzando el desarrollo propio de capacidad innovativa. Una mayor paridad en las capacidades de I+D de ambos sectores implicados favorecería futuras interacciones.

4.2. Capacitación de recursos humanos para el desarrollo tecnológico

En este caso, apenas podemos realizar algunos comentarios sobre los resultados obtenidos por un instrumento del gobierno brasileño, el Programa de Capacitación de Recursos Humanos para el Desarrollo Tecnológico -RHAE-, ya que es el único país que ha desarrollado un instrumento específico de política de CyT de este tipo.

Para la coordinación del Programa, los objetivos están siendo atendidos, ya que se percibe claramente una inversión en las cantidades de becas concedidas. Al iniciarse el programa, las becas estaban mayoritariamente dirigidas a universidades, tendencia declinante con el tiempo; en 1993, pasan a estar divididas prácticamente en la misma proporción entre universidades y empresas. Además, según los gestores del programa, "se observa en la demanda de la universidad un cambio cualitativo, donde el desarrollo de productos y procesos en áreas relevantes está asumiendo progresivamente el lugar de aquellos proyectos que pretendían elaborar 'papers' para publicación en revistas internacionales" (RHAE, 1994: 2).

Al hablarse de la vinculación entre universidad y empresa, muchas veces se olvida que una de las primeras funciones esenciales de las instituciones educativas es la formación directa de profesionales que van a actuar en el medio productivo. Los cambios recientes, o mejor, la evolución de las necesidades de este medio en cuanto a formación superior, evidencia algunas tendencias importantes. En particular, la velocidad de los cambios cotidianos en los campos de trabajo torna necesarios dos tipos de formación en el profesional: un fortalecimiento de sus conocimientos básicos en la materia y una actualización permanente. Nos interesa destacar esto último: cada vez es mayor la importancia de la educación continuada de los graduados universitarios. Además de ser necesario desde el punto de vista de los intereses del sector productivo, puede traer aparejadas otras consecuencias en cuanto al intercambio de experiencias y posibilidades de planes de mayor acercamiento e interacción entre el personal que se mantiene en el medio académico y aquel que trabaja efectivamente en la producción.

A pesar del éxito del programa RHAE en el marco de las acciones de fomento gubernamental (Silva, 1996), deben tomarse en cuenta estas consideraciones en cuanto a que necesariamente está incluido en las funciones clásicas de la educación superior hacia el ambiente productivo. Su evaluación debe realizarse en este marco, ya que sus objetivos obviamente tienden a subsanar algunas deficiencias detectadas en la formación de los profesionales en materia tecnológica. La respuesta crecientemente positiva de las empresas es una evidencia de la necesidad y demanda potencial que pueden desarrollar.

Estos programas deben ser promovidos, ya que son parte de la necesaria adaptación de las instituciones educativas en su respuesta a las necesidades productivas y sociales de los países donde se insertan. A las empresas les brinda el conocimiento y el personal que eventualmente puede liderar sus procesos de investigación y desarrollo e innovación.

4.3. Polos tecnológicos como intermediarios en la relación Universidad-Empresa

Los problemas surgidos durante la implementación de los polos son de índole variada. Los resultados de las pocas empresas creadas son difíciles de evaluar, en especial porque no existen, aún, datos sobre su perfil. Una parte importante de las experiencias no pasó de iniciativas frágiles que no se desarrollaron, distantes de ejecutar un papel importante como agentes de innovación tecnológica y, consecuentemente, en la realidad económica e industrial regional. Aquí podemos ubicar, por ejemplo, el Parque de Alta Tecnología de São Carlos, el Polo de Alta Tecnología de Campinas y el Polo Tecnológico de Florianópolis. Por otro lado, en el Parque Tecnológico de Paraíba existió un primer período con cierto dinamismo; luego hubo un descenso de la actividad de las empresas, y varias cerraron sus actividades. En todos los casos, el impacto económico, industrial y social proporcionado por las empresas de base tecnológica ha sido, sino inexistente, bastante modesto.

En general, hubo problemas de apoyo de los agentes implicados. En São José dos Campos, por ejemplo, el propio sector bélico y aeronáutico -‘masa crítica’ de la I+D- fue cauteloso desde el inicio en relación al parque, restringiendo su apoyo al acuerdo sobre la validez de la iniciativa. La falta de sustento desde el sector industrial se vinculó a la carencia de una cultura y práctica empresarial innovadora, como parece haber ocurrido en São Carlos, Florianópolis y Campinas. Las empresas, en general, están lejos de constituir bloques sólidos en lo que respecta a la demanda por tecnología a ser generada por los polos. En algunos casos (Campinas) eso parece paradójico, ya que existen varias empresas modernas en la región; en otros, se observó, desde el inicio, la inexistencia de un número suficiente de empresas de base tecnológica (São José dos Campos o Florianópolis). En

algunas de las estructuras, los propios institutos de investigación locales se resistieron a tratar con empresas de pequeño porte, ya que están dedicados a la ejecución de grandes proyectos de naturaleza estratégica-nacional financiados por el gobierno federal (São José dos Campos, por ejemplo).

La acción de los organismos de gobierno a veces fue contradictoria. En São Carlos se encontró una gran ausencia de articulación política e institucional entre los agentes públicos y privados, notándose, además, una total ausencia de concordancia en relación al papel a ser desempeñado por la Fundación. La falta de apoyo e incentivo de parte de la propia municipalidad se destaca como factor relevante también en Campinas y Florianópolis.

Una rápida evaluación de las experiencias presentadas apunta resultados tímidos, casi nulos, de todos los *science parks* de Brasil. En el trabajo sobre estos polos, el autor concluye que todas las iniciativas analizadas han mostrado su "fragilidad político-institucional y vulnerabilidad", y llama la atención sobre los modestos -en la mejor de las hipótesis- resultados hasta ahora presentados por esas instituciones, en cuanto a sus objetivos: fortalecimiento y creación de empresas de base tecnológica (Gomes, 1995: 127).

Desde aquella evaluación primaria de los resultados de las experiencias de parques tecnológicos en Brasil, no se ha realizado otra hasta el momento. Sin embargo, según la opinión de los representantes de la Asociación Brasileña de Gerentes de Polos Tecnológicos, hay evidencias de que no han dado los resultados esperados. Los agentes involucrados en estas experiencias están impulsando estructuras más modestas, como las incubadoras de empresas; se estima que actualmente existen cerca de 60 de estas instituciones en Brasil, en funcionamiento o proyectadas, sin que exista una evaluación de sus actividades (E. Gomes, comunicación personal a partir de entrevistas en curso sobre la temática).

Por otro lado, algunos autores argentinos ya comentan el fracaso, o por lo menos las dificultades, de algunos de los organismos creados con el fin de facilitar la interacción. En particular, las Unidades de Vinculación, con un gran potencial según la ley que las creaba, "no han tenido un rol significativo [...] Esto mueve a pensar que las figuras legales por sí solas no resuelven dificultades estructurales" (Chudnovsky y López, 1996: 51). Aún estructuras mucho más modestas que los polos tecnológicos, como las incubadoras de empresas de algunas universidades nacionales argentinas o la propia empresa de la Universidad de Buenos Aires, no han dado los resultados esperados; esta última, en particular, a pesar de continuar existiendo, tiene sus actividades prácticamente desactivadas.

Otra vez aquí, el intento de establecer instituciones semejantes a las de los países avanzados sin tomar en cuenta las diferencias de contexto, ha llevado a situaciones en las que es necesario detenerse y repensar la adecuación entre las estructuras propuestas y los necesarios análisis previos. En Brasil se observa,

adicionalmente, la inmadurez de los agentes político-institucionales -con estructuras e instrumentos en fase precaria de constitución- para la implementación de una política industrial de este porte.

5. Consideraciones finales

El primer punto a destacar es la carencia de instrumentos de evaluación permanente y sistemática de las políticas y actividades implementadas por los diversos países miembro del Mercosur en relación a la intención de incentivar la vinculación entre los sectores académico-universitarios y los productivos. Más allá de los documentos que describen el tenor de las experiencias desarrolladas, los esfuerzos de evaluación crítica de resultados son escasos, restringiéndose a algunas tesis de posgrado y relatos aislados. Una de las tareas futuras que parecen relevantes -y urgentes- es la producción de ese tipo de mecanismos de análisis continuo, evaluación y acompañamiento de los resultados, que permitan el mantenimiento o reorientación de los objetivos e instrumentos existentes.

En los países avanzados, aunque existe consenso sobre la significativa contribución de la investigación académica a la innovación y del papel de las políticas de aproximación universidad-empresa en esa contribución, la identificación y medida de sus beneficios reales es motivo de controversia. De hecho, no son pocos los analistas preocupados con lo que consideran un excesivo direccionamiento de la universidad hacia el mercado; donde algunos ven éxitos, otros perciben problemas. A pesar de eso, las políticas e instrumentos implementados en ese contexto fueron rápidamente adoptados por los países en desarrollo, incluyendo los del Mercosur. En ellos, la promoción de la vinculación entre los sectores universitarios y productivos es de alta prioridad, sin el previo análisis contextualizado necesario.

Sin embargo, las condiciones de desarrollo de nuestros países es muy diferente de aquella encontrada donde se generaron los nuevos mecanismos de política científica y tecnológica. Aquí, las dificultades para crear una cultura innovadora derivan, en esencia, de la propia condición de desarrollo de los países. En ese marco, no es sorprendente encontrar dificultades o fracasos en la implementación de polos tecnológicos, incubadoras de empresas, financiamiento de proyectos de colaboración entre universidad e industria, etc.

En general, los resultados de los programas de financiamiento de proyectos conjuntos han mostrado respuestas expresivas de parte del sector académico y reacciones más frías por parte del sector empresarial. Las acciones específicas para capacitar recursos humanos existen apenas en Brasil. Las experiencias de creación de parques o polos tecnológicos, como intermediadores de la relación

universidad-empresa, no parecen estar contribuyendo a un nuevo dinamismo industrial, tecnológico y económico.

En suma, no se trata de desestimar las posibilidades generadas con la implementación de instrumentos de aproximación entre academia y producción, sino de dimensionarlas a efectos de generar círculos virtuosos reales, evaluando la dirección y el sentido que toman, a partir de análisis de la realidad que rodea las instituciones. Es decir, las condiciones de desarrollo de los países, las trayectorias y estrategias empresariales, las políticas económicas implementadas por los gobiernos, la situación interna de las instituciones académicas.

La inversión de las empresas en I+D endógenos, y su participación en la colaboración con la academia, no resulta comparable a la que existe en los países avanzados. Esto parece interactuar con mayores dificultades por parte de las instituciones universitarias en adaptarse a las nuevas condiciones que implica el fortalecimiento de las relaciones. La generación de políticas de aproximación no puede encararse como si los actores implicados -universidades, empresas, gobiernos- se comportasen de la misma forma en todos los contextos.

Notas

- 1 De acuerdo con varios autores, esta es una razón por la cual las relaciones entre empresas y universidades parecen ser más fuertes en el inicio del desarrollo de una tecnología dada. Consultar, por ejemplo, Granberg y Stankiewicz (1978); Dosi (1982); Faulkner, Senker y Velho (1995).
- 2 La creación de empresas no es generalizable a todo el sistema universitario norteamericano, pero es representativa de las universidades de investigación (Etzkowitz y Peters, 1991).
- 3 Según Monck (1988), debido a esto existen más de 800 compañías actuando en transferencia de tecnología en Europa. Webster (1988) menciona desarrollos similares en la Universidad de California.
- 4 Este modelo se basa en la creación del Stanford Industrial Park en los '50, y en el de Cambridge, EUA, así como, más tarde, en el de Cambridge, Reino Unido. Estudios disponibles sobre los de Reino Unido informan que no han sido exitosos en alcanzar sus objetivos (Lowe, 1987; Massey *et al.*, 1992).
- 5 Nelson y Rosenberg (1993) presentan un análisis comparativo de los sistemas de innovación de los diferentes países, del papel de las universidades en ellos y de la división de tareas entre instituciones.
- 6 Según algunos autores, el contexto político en Estados Unidos se encuentra hoy marcado por un cambio de la política nacional no-intervencionista a una política industrial intervencionista a nivel regional y federal; los mecanismos para fortalecer la cooperación

- entre instituciones de investigación y empresas son una *proxi* de política industrial que el país nunca tuvo anteriormente (Etzkowitz, 1994).
- 7 No fue posible obtener ninguna información bibliográfica sobre acciones concretas o estudios sobre la temática de la interacción universidad-sector productivo en Paraguay.
- 8 Las informaciones sobre los polos tecnológicos en Brasil fueron extraídas de Gomes (1995).

Referencias

- ALBORNOZ, M. (1993) "La Relación de las Universidades con el Sector Productivo en Argentina", in: G. Ary Plonski (ed.) *Cooperación Empresa-Universidad en Iberoamérica*, São Paulo.
- CBI (Confederation Of British Industry). (1992) *Innovation Trends Survey*, CBI., London.
- CONICYT. (1995) *Ciencia y Tecnología para el desarrollo de Uruguay*. CONICYT, Montevideo.
- CHUDNOVSKY, D. y López, A. (1995) *Promoción y Fomento de la innovación tecnológica desincorporada en la industria manufacturera. El caso argentino*. Informe Final, Programa de Cooperación Técnica BID-ATN/SF-4130-RE. CENIT, Buenos Aires.
- CHUDNOVSKY, D. y López, A. (1996) *Política tecnológica en la Argentina: ¿hay algo más que laissez faire?* REDES VI: 33-75.
- DAGNINO, R.; THOMAS, H. y DAVYT, A.. (1996) "El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica: una interpretación de su trayectoria", *Redes* 3: 13-51.
- DOSI, G. (1982) Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and direction of technical change, *Research Policy* 11: 147-62.
- ETZKOWITZ, H. y PETERS, L. (1991) Profiting from Knowledge: Organisational innovations and the evolution of academic norms, *Minerva* 29: 133-166.
- ETZKOWITZ, H. (1994) Technology Centers and Industrial Policy: the Emergence of the Interventionist State in the USA, *Science and Public Policy* 21(2): 79-87.
- FAPESP. (1997) *Base de Dados e Indicadores de Ciência e Tecnologia e Inovação Para o Estado de São Paulo*. Fapesp/Unicamp, São Paulo.
- FAULKNER, W., SENKER, J. y VELHO, L. (1995) *Knowledge Frontiers. Public Sector Research and Industrial Innovation in Biotechnology, Engineering Ceramics and Parallel Computing*. Oxford University Press, Oxford.
- FREEMAN, C. (1990) Networks of Innovators: a Synthesis of Research Issues, *Research Policy* 20(5): 499-514.
- GEORGIU, L. y BARKER, K. (1991) *Growing together or growing apart: Managing collaboration under conditions of change*. Programme of Policy Research in Engineering, Science and Technology, University of Manchester, Manchester.
- GOMES, J. E. (1995) "A Experiência Brasileira de Pólos Tecnológicos: uma Abordagem Político-Institucional." En: *Departamento de Política Científica e Tecnológica*. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- GRANBERG, A., y STANKIEWICZ, R. (1978) The production of knowledge in technological fields, *Research Policy Studies Discussion Paper 122*, Research Policy Institute, Lund.

- HEIN, P., MUJICA, A. y PELUFFO, A. 1996. *Universidad de la República: Sector Productivo, Análisis de una relación compleja*. Trilce, Montevideo.
- HILL, S., y TURPIN, T. (1992) "Cultures in Collision: the Changing Face of Academic Research Culture". En: *4S/EASST-Joint Conference on Science, Technology and Development*, Gothenburg, Suecia, 12-15/Agosto.
- HORMAZÁBAL, L.G., y White, A. (1994) "Areas Prioritarias para el Desarrollo Científico Tecnológico de Chile y la Importancia de la Relación Empresa-Universidad". En: *Universidad y Empresa en un Nuevo Escenario Competitivo*. UNCTAD, Buenos Aires.
- JETRO. (1993) *The 9th Survey of European Operations of Japanese Companies in the Manufacturing Sector*. JETRO, London.
- LOWE, J. (1987) *Exploiting academic enterprise: information on the commercial activities of all UK universities*. Technology Management Publications, Bath.
- MANSFIELD, E. (1991) Academic Research and Industrial Innovation, *Research Policy* 20: 295-296.
- MANSFIELD, E. (1995) Academic Research Underlying Industrial Innovation: Sources, Characteristics, and Financing, *The Review of Economics and Statistics*, Feb: 55-65.
- MASSEY, D. B., QUINTAS, P. y WIELD, D. (1992) *High Tech Fantasies: Science Parks in Society, Science and Space*. Routledge, London.
- MCT. (1992) "Pesquisa Cooperativa." Ministério da Ciência e Tecnologia, Brasília.
- MCT. (1995) "PRODENGE, Programa de Desenvolvimento das Engenharias". FINEP, Brasília-DF.
- MCT. (1996) "Relatório de Atividades MCT - 1995". MCT, Brasília-DF.
- MCT. (1997b) "PDTI/PDTA: Incentivos Fiscales para a Capacitação Tecnológica" MCT.. Brasília:
- MCT. (1997a) "Projeto Omega" MCT.. Brasília:
- MONCK, C.S. et al. (1988) *Science Parks and the Growth of High Technology Firms*, Croom Helm, London.
- MYTELKA, L. (1991) Crisis, technological change and strategic alliance, in Mytelka, L. (ed.), *Strategic Partnership and the World Economy*. Pinter, London.
- NELSON, R.R. y ROSENBERG, N. (1993) Technical Innovation and National System. En: Nelson, R.R. (ed.), *National Innovation Systems*. Oxford University Press, New York.
- OECD (Organization for Economic Cooperation and Development). (1990) *University-Industry-Enterprise Relations in OECD Member Countries*. OECD, Paris.
- OTEIZA, E. (1992) El complejo científico y tecnológico argentino en la segunda mitad del siglo XX: la transferencia de modelos institucionales, in Oteiza, E. (coord.), *La política de investigación científica y tecnológica argentina. Historia y perspectivas*. Centro Editor de América Latina, Buenos Aires.
- PAVITI, K. (1992) Internationalisation of Technological Innovation, *Science and Public Policy* 19: 119-123.
- PEARCE, R. (1989) *The Internationalisation of Research and Development by Multinational Enterprises*. Macmillan, London.
- PEREZ, J. F. (1995.) Inovação Tecnológica: a ação da FAPESP. *Revista USP* 25: 68-73.
- PETERS, L. (1987) *Academic crossroads: the US experience*, New York: RPI - Center for Technology Policy, October.
- RHAE. (1994) "RHAE- Relatório de Desempenho." .CNPq, Brasília-DF.

- RUIVO, B. 1994. "Phases' or 'Paradigms' of science policy?", *Science and Public Policy*, 21 (June): 157-164.
- SHARP, M.; THOMAS, S. y MARTIN, P. (1993) *Technology Transfer and Innovation Policy: Chemicals and Biotechnology, STEEP Discussion Paper 6*. Science Policy Research Unit, University Of Sussex, , Brighton.
- SILVA, E. F. C. (1996) "A Emergência de um nuevo Paradigma de Gestão nas Políticas de Formação de Recursos Humanos em Ciência e Tecnologia no Brasil: uma Análise do Programa RHAE." Pp. 154 En: *Departamento de Sociologia*. Universidade Federal de Brasília, Brasília.
- SUTZ, J. (1996) "Relatoría Comentada del Congreso «Universidade and the Global Knowledge Economy: A Triple Helix of University-Industry-Government Relations»". University of Amsterdam, Amsterdam.
- UNCTAD. (1993) "Country Case Submitted by Chile." Trade and Development Board. Ad Hoc Working Group on Interrelationship between Investment and Technology Transfer. Geneva.
- VELHO, S. (1995) "Relações universidade-empresa: desvelando mitos." In: *Dep. de Sociologia*. Universidade de Brasília, Brasília.
- WEBSTER, A. y ETZKOWITZ, H. (1991) *Academic-Industry Relations: The Second Academic Revolution, a framework paper for the proposed research workshop on Academic-Industry Relations*. Science Policy Support Group, London.
- WEBSTER, A. (1988) *The Changing Structural Relationship Between Public Sector Science and Commercial Enterprises, Report to the Science Policy Support Group*. Anglia University, Cambridge.
- WEBSTER, A. (1994) *University-corporate Ties and the Construction of Research Agendas, Sociology* 27: Feb.