

Los Sistemas de Ciencia y Tecnología en Tensión: su Integración al Patrón de Reproducción Global

Germán Sánchez Daza

Facultad de Economía BUAP

Resumen: El trabajo tiene como objetivo analizar los cambios que se están dando en los sistemas de ciencia y tecnología en América Latina y el Caribe, planteando que se trata de modificaciones ocasionadas por la inserción de las economías de la región al nuevo patrón de reproducción; lo cual ha ocasionado tensiones entre los diversos actores e instituciones. Asimismo, hace una identificación de los principales actores que inciden en tales cambios.

Palabras clave: Políticas Científico Tecnológicas, Ciencia y tecnología latinoamericana.

Abstract: *Article has like target the analyzing of the Latin American and Caribbean Systems of Science and Technology, that systems had suffer strong changes to cause the economic integration at the new reproduction patron of capital in the world. It is identified the central actors in the change process and it is proposal it is necessary new forms for the inclusive implementation.*

Key words: *Sciences and technology Policy, Latin-American Science and technology.*

Introducción

A lo largo de la década de los noventa, en el campo de las actividades científicas y tecnológicas se ha dado un conjunto de cambios en las políticas de los países de América Latina, con el fin de adecuar los sistemas existentes a los requerimientos del patrón de reproducción global. El objetivo central de la ponencia es presentar un análisis de dichos cambios, poniendo en el tapete de la discusión el discurso oficial que se ha impuesto y la manera en que han respondido los principales actores del sistema. La tesis central que se sostiene es que existe una tendencia dominante a la aplicación de políticas científico- tecnológicas que privilegian la integración a las demandas del mercado (poniendo el acento en la innovación) y que dejan en segundo plano las características propias de la región, situando en tensión tanto a los sistemas de ciencia y tecnología como a los actores que habían participado en ellos.

El trabajo se estructura en tres apartados básicos: en el primero se caracterizan las tendencias de las actividades de investigación

científica y tecnológica en el patrón de reproducción global; en el siguiente se hace una síntesis de las principales tendencias en términos de las políticas y de los cambios en los sistemas de ciencia y tecnología de América Latina; en el tercero se realiza un recuento de la colaboración internacional y su incidencia en estos sistemas; y, finalmente, se lleva a cabo un conjunto de reflexiones en torno a las implicaciones de los cambios y tendencias expuestos en la investigación, enfatizando los aspectos relativos a la participación de los diversos actores.

La ponencia es resultado de una investigación que se ha venido realizando a través de recabar y analizar la información gubernamental e institucional (documentos, estadísticas, publicaciones), así como de la revisión bibliográfica y hemerográfica producida en la región.¹

Tendencias en las actividades de investigación científica y tecnológica

En un texto reciente Jean Jacques Salomon nos plantea que los vínculos entre la ciencia y la sociedad se han transformado a partir de la Segunda Guerra Mundial, ubicando cuatro fuentes principales: el final de la Guerra Fría —dados los nexos entre ciencia e industria bélica—, la revolución científico técnica, la mundialización de las economías y de los mercados y la multiplicación de los problemas ambientales. Estos elementos han provocado que la relación entre la ciencia y la sociedad se haya modificado, de tal manera que ahora exista un cuestionamiento hacia la actividad científica por sí misma, es decir, se reclama una mayor respuesta a los problemas de la misma sociedad (Salomón, 2001).

Según el autor mencionado el modelo de la investigación científica se modifica:

¹ Este artículo está basado en la investigación que se está realizando en el proyecto “Anuario De Integración Latinoamericana y Caribeña”, que lleva a cabo la Red de Integración Regional de América Latina y El Caribe, teniendo como antecedentes los artículos aparecidos en los Anuarios correspondientes a 2001 y 2002 (ver al respecto Sánchez, 2002 y 2003).

- Tanto las restricciones presupuestarias como los problemas de la sociedad obligan a poner las consideraciones sociales en primer lugar.
- Las actividades de investigación se mueven de la universidad hacia los laboratorios industriales.
- Se cambia, a su vez, la manera en que se efectúa; las fronteras entre ciencia y tecnología son más tenues, los trabajos multi e interdisciplinarios son requeridos con mayor fuerza, la colaboración y los equipos son más frecuentes.

Desde su punto de vista, se trata de un nuevo contrato entre ciencia y sociedad, que se está negociando y esto significa inmensos problemas, en particular para los investigadores universitarios —puesto que eran el sustento del modelo dominante—, de tal forma que el utilitarismo y la competitividad comerciales ponen en tela de juicio su autonomía, modifican a su vez el funcionamiento de las instituciones donde se lleva a cabo la investigación.

Ahora bien, en esta perspectiva de grandes tendencias, es necesario ubicar que se reconoce que el nacimiento de la política científica se da justamente con la Segunda Guerra Mundial, adquiriendo cada vez mayor importancia (Albornoz, 2001). Según Mullin (2001), en 1963 se extiende la primera invitación de la OCDE para que los gobiernos presten mayor atención al apoyo a las actividades de investigación, reconociendo su impacto en la dinámica de la economía, a partir de entonces identifica tres etapas para los países industrializados:

- El decenio de 1960 y principios del de 1970, la época de las políticas de la ciencia.
- El final del decenio de 1970 y el decenio de 1980, la época de las políticas de ciencia y tecnología.
- El decenio de 1990, la época de las políticas de la ciencia, la tecnología y la innovación.

En un ámbito más general, en el internacional, el tema de las políticas científicas y tecnológicas logra integrarse a la agenda de discusión ya desde la década de los sesenta, en particular en las Naciones Unidas en 1963, bajo la concepción de conocimientos acumulados que podían servir a los países en desarrollo para resolver sus problemas (Wad, 1996). Es en la década siguiente cuando se muestra que el conocimiento científico y tecnológico tiene una

capacidad limitada para incidir en el desarrollo, pues hay intereses y actores dominantes en la esfera económica que reproducen los lazos de dependencia; lo cual se verá reflejado en la Declaración de Viena en 1979 (Alborno, 2001).

Para el caso latinoamericano, la institucionalización y el nacimiento de políticas de ciencia y tecnología se vinculan directamente con el problema del desarrollo, Vessuri nos plantea que en las décadas de los cuarenta y cincuenta se da un proceso de fuerte institucionalización de la ciencia y la tecnología, bajo la concepción modernizadora de la industrialización; en la cual la ciencia y la tecnología de manera “espontánea” podrían incidir en el desarrollo (Vessuri, 1996). Es en las dos décadas siguientes cuando se inicia la formulación de políticas científicas, con base en la percepción de la necesidad de un esfuerzo por orientar las actividades de investigación y de la existencia de contextos económicos y sociales que fortalecían los patrones de reproducción dependientes. Es en la década de los setenta que se desarrollarán diversas críticas tanto al modelo de industrialización seguido, como a las políticas científicas aplicadas.

Finalmente, Vessuri nos explica que en la década de los ochenta surge un nuevo periodo, cuya característica central es la integración del empresariado industrial como público de la ciencia; el utilitarismo industrial penetra en las instituciones de investigación y pretende orientarlas, abriéndose un amplio proceso de transformaciones y debates.

Como podemos observar, la década de los noventa nos ubica en un proceso de fuerte transformación en el ámbito de las actividades científicas y tecnológicas, y, desde nuestra perspectiva, su explicación está vinculada tanto con las tendencias señaladas anteriormente como, en particular, con la instauración del modelo de reproducción neoliberal y su mundialización.

Efectivamente, los actuales procesos de integración han puesto a la innovación de procesos y de productos como uno de los ejes centrales de la competencia, pues el patrón de reproducción se caracteriza por la promoción del consumo intensivo, con una demanda diferenciada y segmentada, basada en una distribución del ingreso altamente concentrada y polarizada. Diferentes autores sostienen que la competitividad, a nivel macro, meso y micro, tiene como fundamento

la innovación y, por ello, las capacidades tecnológicas para desarrollarla.

Las actividades científicas y tecnológicas han venido cobrando mayor relevancia económica, de tal forma que las condiciones en que se produce y distribuye el conocimiento resultante van siendo absorbidas como parte del ciclo de reproducción del capital, es decir, como espacio de generación y apropiación de plusvalía. Esto lo planteamos como una tendencia que se está desarrollando con mayor intensidad en este patrón neoliberal integrado globalmente.

Esto es así a causa de que la innovación —en tanto actividad continua y sistemática— es resultado de un proceso de inversión en capacidades tecnológicas y de aprendizaje, y está sujeta a las presiones del mercado y sus leyes de competencia. Esto hace que en el modelo neoliberal las actividades de investigación científica y tecnológica y sus instituciones sean sujetas a modificaciones, con el fin de orientarlas hacia el mercado, en el sentido de ser éste la “expresión” de los intereses de la sociedad. Al respecto la OCDE afirma que “la capacidad para crear, distribuir y explotar el conocimiento es crecientemente central para la ventaja competitiva, la generación de riqueza y mejorar los estándares de vida” (OECD, 2001: 7).

No nos detendremos a desarrollar estas propuestas, sino sólo lo proponemos como el contexto general en el cual se manifiesta un conjunto de tendencias que están modificando las actividades de ciencia y tecnología, sus instituciones y, por tanto, a los mismos actores de ellas.

A la luz de estas tendencias, es pertinente preguntarse acerca de la manera en que los países de la región las enfrentan y cuáles son sus resultados.

Los cambios en los sistemas de ciencia y tecnología (SCT) en América Latina

Las exigencias del patrón de reproducción: el marco de los cambios

En la medida en que las economías latinoamericanas se integran al nuevo patrón de reproducción, se va dando una serie de cambios en todos los niveles, para hacerlos funcionales en los nuevos requerimientos del mercado y los procesos de integración globales. Las actividades de ciencia y tecnología no serán la excepción, los sistemas en que se encuentran organizadas serán sujetos a cambios

basados en los nuevos criterios de competencia, eficiencia y calidad. A lo largo de la década de los noventa, el discurso en torno a las limitaciones de los SCT, los diagnósticos y propuestas de modernización, serán la constante en nuestros países y se concretarán tanto en cambios en la legislación y en los organismos gestores de las políticas de ciencia y tecnología, como en los objetivos y estrategias para orientarlas e impulsarlas.

En esta perspectiva, ya la CEPAL hacia 1990 (CEPAL, 1990) proponía que el logro de la competitividad auténtica sólo se podía originar en la incorporación del progreso tecnológico; si bien en dicho documento no se expone ampliamente el diagnóstico en torno a la ciencia y la tecnología, su valoración sobre su importancia es explícita y se expresa en sus propuestas respecto a una política tecnológica que relacionamos a continuación:

- Carácter sistémico de la innovación: terminar con la dispersión y la falta de relación entre los diversos actores y las políticas industriales, agrícolas, etcétera.
- Crear condiciones generales para la asimilación tecnológica en todos los sectores y llevar a cabo políticas tecnológicas selectivas: es decir, la definición de prioridades explícitas y con atención a los programas económicos estructurales.
- Vinculación entre agentes de los sistemas de innovación. Señala la necesaria modificación administrativa y legales en las universidades e institutos tecnológicos.
- Financiamiento de la investigación y del desarrollo tecnológico. Además de sugerir el fortalecimiento de las entidades de financiamiento y el subsidio selectivo a las empresas, se propone el incentivo para la inversión del sector privado.
- El fomento de la investigación en el sector agrario.
- Servicios de apoyo.

En este mismo sentido, el SELA caracterizaba el ambiente científico y tecnológico, haciendo un recuento crítico de las acciones de fomento a la ciencia (“bajo un modelo lineal”) y de la conformación de los organismos nacionales de ciencia y tecnología (siguiendo las proposiciones de la UNESCO); reconocía que hubo avances y se generaron marcos legales para la transferencia de tecnología. Sin embargo, también señalaba que el modelo sustitutivo de importaciones

no propició un ambiente de competencia innovativa en los países latinoamericanos. De esta manera, indica que “los ONCYT en América Latina florecieron de manera relativamente aislada en lo que podríamos llamar el ‘Sistema de Ciencia y Tecnología’. Como consecuencia, el conocimiento y las capacidades desarrolladas en dichas instituciones no estaban sintonizadas con las necesidades específicas de los usuarios potenciales, con la excepción de algunos casos”(SELA, 1994: 46). En términos generales, coincidirá con la CEPAL en la necesidad de reorientar los sistemas de ciencia y tecnología, atendiendo a los requerimientos de la nueva integración.

La transformación de los sistemas de ciencia y tecnología

De esta manera, a lo largo de la década de los noventa los sistemas de ciencia y tecnología de América Latina sufrirán múltiples cambios derivados de las concepciones y demandas que el nuevo patrón de reproducción genera. Efectivamente, después de la larga “década perdida”, la integración de los países de la región a la nueva economía globalizada se pone a la orden del día y se concretan los proyectos neoliberales en cada uno de ellos, con sus diversos matices y políticas, pero en su conjunto la competitividad y la eficiencia económica —vía el mercado— pasan a ser los conceptos fundamentales para la inserción. Entre los determinantes de ella se ha reconocido ampliamente a la innovación, por lo que las actividades y capacidades de investigación científica y de desarrollo tecnológico pasan a ser objeto de preocupación de los hacedores de política.

Asimismo, una característica de esos años es la elaboración de diagnósticos de las capacidades y potencialidades de los sistemas de ciencia y tecnología, tomando como marco el concepto de Sistema Nacional de Innovación, poniendo especial énfasis en la aportación de la ciencia y la tecnología hacia el sector productivo. De hecho, parte de los diagnósticos y las propuestas de política se venían desarrollando desde principios de la década de los ochenta; sin embargo, las crisis económicas no dieron oportunidad para las reformas. Será entonces en la década de los noventa donde se impulsen y concreten los cambios en los sistemas y políticas de ciencia y tecnología.

Los dos ejes centrales sobre los cuales se irán articulando las diversas políticas y cambios institucionales son: una mayor vinculación con el sector productivo y la introducción de criterios de

eficiencia y calidad en las actividades de investigación que se efectúan. Las políticas específicas y los instrumentos para ello serán muy diversos, e implicarán la transformación de los sistemas, pues se incluye la reorientación de la investigación (con énfasis en la aplicada), de las instituciones que la generan (impulso de los centros de investigación autónomos y con criterios de mercado, cierre de algunos que eran públicos o transferencia al sector privado) y de las formas de financiamiento (creación de fondos específicos para la innovación tecnológica y la vinculación); la transformación de las instituciones de fomento y gestión de las actividades de CT, dando mayor importancia a los aspectos regionales y la descentralización de las actividades; asimismo se fomenta la creación de incubadoras de empresa, parques científicos y centros universitarios de vinculación.

En el cuadro 1 se presenta un breve recuento de las modificaciones en la legislación y regulación durante la década de los noventa y los primeros años de este siglo en los países de América Latina y el Caribe. Sin considerarlo un listado exhaustivo, se puede observar que en 16 de ellos se han llevado cambios en la normativa y organización de los organismos gestores y gubernamentales. De manera resumida se puede decir que hay, cuando menos, tres características que subyacen en cada uno de ellos:

1) Se pretende dar mayor importancia a las actividades científicas y tecnológicas mediante la reorganización institucional de su gestión, ubicando a los organismos respectivos ya sea en relación directa con el Presidente, convirtiéndolos en Ministerios o Secretarías, o bien fortaleciendo su gestión con la creación de Consejos de carácter Consultivo.

2) Se introducen en la legislación los objetivos de impulsar un “Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación”, en algunos casos se habla explícitamente de “Sistema Nacional de Innovación”, que expresa una visión más integradora del proceso, aun cuando esto no signifique que sea totalmente acertada y completa.

3) Se intenta normar la obligatoriedad del Estado para fomentar las actividades de investigación y desarrollo, y la necesidad de llevar a cabo una planeación de largo plazo para ellas.

Cuadro 1. Cambios institucionales en los sistemas de ciencia y tecnología de América Latina

Argentina	1996	Se crea el Gabinete Científico Tecnológico y se funda la Agencia Nacional de Promoción Científica Tecnológica
	1999	Se reestructura la SECYT y se crea la Secretaría para la Tecnología, la Ciencia y la Innovación Productiva, con vinculación directa al Poder Ejecutivo. Se decreta la Ley de Promoción y Fomento de la Innovación Tecnológica, siendo la SETCIP la encargada de su aplicación.
	2001	Ley Marco de Ciencia, tecnología e innovación. Se crean los Consejos Federal e Inter-institucional de Ciencia y Tecnología.
Bolivia	1991	Se instituye el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, se dan normativas a las actividades de ciencia y tecnología.
	1998	Se crea el Consejo de Apoyo, el BolNet se asigna al Ministerio de Educación.
	2000	Es aprobada por el Senado la Ley de Fomento a la Ciencia, Tecnología e Innovación, donde se crea la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, y se reglamenta el impulso del Sistema de CTI.
Brasil	1996	Se instaura el Consejo de Ciencia y Tecnología bajo la dirección de la Presidencia y con funciones de asesoría y planeación.
Colombia	1990	Se crea el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología, ubicándolo en el Departamento Nacional de Planeación.
	1991	
Costa Rica	1990	Se formaliza el Ministerio de Ciencia y Tecnología, y se emite la Ley de Promoción del Desarrollo Científico y Tecnológico
	1990	Se establecen varios organismos con el fin de organizar a la comunidad científica y tecnológica.
	1994	
	2000	Se crea el Consejo Consultivo de Ciencia y Tecnología que tiene como función principal la de asesorar al MCT.
Cuba	1994	Se regulan las funciones del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, y se crean organismos de financiamiento e investigación.
R Salvador	1992	Se funda el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
Ecuador	1994	Se crea la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología, organismo político rector del Sistema de CyT, siendo la FUNDACYT el organismo técnico, operativo y promotor.
	1998	En la nueva Constitución contiene diversas disposiciones sobre ciencia y tecnología.
Guatemala	1991	Con la Ley de Promoción del Desarrollo Científico y Tecnológico Nacional se inicia la organización del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SINCYT), creándose además el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
Honduras	1992	Se instaura el Consejo Hondureño de Ciencia y Tecnología, dependiente de la Presidencia de la República, cuya función principal es impulsar el desarrollo científico y tecnológico.
México	1999	Ley de Fomento de Ciencia y Tecnología.
	2001	Programa Especial de Ciencia y Tecnología, donde se plantea una política tecnológica, mayor acento en la ciencia aplicada y modificación del sistema de ciencia y tecnología.
	2002	Ley de ciencia y tecnología.
Nicaragua	1995	Creación del Consejo Nicaragüense de Ciencia y Tecnología.
	1998	Reglamentación de las funciones del CNCT para estimular la vinculación del gobierno, las universidades y las empresas en la gestión científica y tecnológica.
Paraguay	1997	Se emite la Ley General de Ciencia y Tecnología, que crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, como un organismo rector, y el Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología, como ente financiadora.
Panamá	1997	Por Ley se confirma la creación de la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, el Consejo Interministerial, la Comisión Nacional de Ciencia y un fondo para subvencionar la investigación.
Venezuela	2001	Se decreta la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación; se crean diversos organismos de financiamiento y fomento.
		Consejo Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología (CONICYT).
Uruguay	1998	Se da una primera reestructuración institucional entre las cuales se convierte al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas en Comisión Nacional.

Fuente: elaboración propia basada en información de los organismos nacionales de ciencia y tecnología y RICYT, 2002; RICYT, 2001.

En este contexto, hacia la segunda parte de la década de los noventa se empiezan a difundir de manera más amplia los planes que contemplan políticas específicas, las cuales pretenden transformar los sistemas de ciencia y tecnología, intento de lograr una integración de las políticas científicas y tecnológicas con las educativas y las sectoriales y regionales, con claro énfasis en la innovación.

Al respecto podemos citar el caso de Brasil, que en el Plan Plurianual de Ciencia y Tecnología (Ministerio, 1996) planteaba como objetivo general la capacitación científica y tecnológica como factores esenciales para hacer viable el proyecto de desarrollo socioeconómico sustentable, buscando vincular las políticas regionales y las sectoriales; lo que implica la obtención de sinergia entre las actividades de generación de los conocimientos científicos y tecnológicos, y su apropiación socioeconómica según los patrones internacionales de calidad y excelencia. Las directrices de política marcan la necesidad de ampliar y ajustar la base de ciencia y tecnología para capacitarlas a las demandas de la sociedad, incluidas la innovación.

En este mismo sentido, podemos citar los objetivos particulares del Plan Plurianual de Ciencia y Tecnología 1998-2000 (Presidencia, 1998) de Argentina:

- Mejorar, aumentar y hacer más eficiente el esfuerzo nacional, tanto público como privado, en ciencia, tecnología e innovación para aproximarse al 1% del PBI en el año 2000.
- Orientar el incremento de la inversión pública y privada en ciencia, tecnología e innovación en aquellas actividades que tengan un mayor impacto socioeconómico y que tienden a reducir los desequilibrios regionales.
- Promover la investigación científica y tecnológica con criterios de calidad y pertinencia.
- Facilitar el desarrollo de actividades económicas, sociales y culturales intensivas en el empleo de personal entrenado en las distintas disciplinas científicas y tecnológicas.
- Asegurar la formación de los recursos humanos que requiere el SNI.

Como mencionamos, gran parte de los diagnósticos que sirvieron para transformar los sistemas y elaborar las políticas de ciencia y tecnología, reconoce los avances logrados hasta la década de los

setenta en términos de infraestructura, recursos humanos y organización; no obstante, entre las limitaciones y/o retos, se mencionan su pequeña dimensión en relación con lo llevado a cabo por los países industriales, lo cual se mostraba en los resultados. En algunos de los diagnósticos se puntualizaba también la falta de participación del sector productivo privado en las actividades, así como la necesidad de estimularla a través de incentivos fiscales. En términos de política se afirmaba que era necesario pasar de las políticas verticales a las horizontales y mejorar la eficiencia de los recursos utilizados.

Es necesario aclarar que si bien esta fue la tendencia general, existen matices en torno al acento y la manera en que se busca reorientar los sistemas y las políticas de CT. Sin embargo, y como hemos visto, en los organismos internacionales de la región también se había hecho el mismo diagnóstico.

Indicadores de los cambios

Existen ya algunos indicadores que reflejan los cambios ocurridos en las políticas y los sistemas de ciencia y tecnología. Al respecto sólo citaremos, en términos generales, los referidos al gasto y, ya en particular, en la presentación de casos, en el apartado tres veremos otros más específicos.

De los datos elaborados por la RICYT se puede destacar que existe un mayor esfuerzo de los países latinoamericanos por elevar su gasto en investigación y desarrollo; pero es claro que las crisis ocurridas en la década han repercutido negativamente. Así encontramos una tendencia hacia el alza, pasando de 0.46% a 0.66% del PIB entre 1990 y 1996, cayendo posteriormente a 0.54% en el año 2000 (RICYT, 2002). Ahora bien, estos esfuerzos son bastante desiguales, destacando Brasil y Cuba por ser los que más logran invertir en investigación y desarrollo, por arriba de 0.80% del PIB; en tanto que los países centroamericanos y del Caribe los que menos inversión realizan. Estas mismas tendencias se ratifican al tomar en cuenta otros indicadores, p. e. gasto por habitante.

En términos absolutos, tenemos que según los cálculos de la RICYT, el gasto en ID de América Latina y el Caribe se elevó de 6.4 a 9.3 millones de dólares, y los investigadores de tiempo completo de

111.9 a 126.1 millares, entre 1990 y el año 2000. Asimismo, el número de doctores que se gradúan anualmente se elevó de 2 300 a 6 754.

Por otro lado, en términos de la participación del sector privado (empresas) en el gasto en ID, en el cuadro siguiente se muestra cómo ha venido adquiriendo una mayor actividad, tanto en el financiamiento como en la ejecución. Es de notar que en los años de crisis su participación es menor; también destaca que Chile y Colombia manifiestan una tendencia contraria, aumentando su participación el gobierno y la educación superior.

Cuadro 2. Participación en los gastos de ID de América Latina y el Caribe, por sector de financiamiento y de ejecución (%)

<i>Sector de financiamiento</i>	<i>1990</i>	<i>1995</i>	<i>2000</i>
Gobierno	68.3	58.6	58.2
Empresas	24.1	35.4	33.3
Educación Superior	5.5	3.7	5.7
Organismos privados sin fines de lucro	1.1	0.9	0.7
Extranjero	1.0	1.4	2.1
<i>Sector de ejecución</i>			
Gobierno	26.4	20.0	24.4
Empresas	22.2	36.0	35.3
Educación Superior	50.1	43.0	38.5
Organismos privados sin fines de lucro	1.3	1.0	1.8

Fuente: Elaboración propia a partir de RICYT, 2002.

En relación con los resultados, se puede observar un crecimiento importante en las publicaciones hechas por los investigadores que aparecen en los índices internacionales. Así, en el *Science Citation Index* se elevó el número de citas de autores de la región de 11 046 a 28 344 y en el Pascal de 6 994 a 13 270. En términos de patentes, se puede ver que, si bien el número de patentes otorgadas creció en casi el ciento por ciento, los inventores son de origen externo; en contraste, se observa que las patentes otorgadas en Estados Unidos a residentes en cuatro países de nuestra región se elevó en 136%.

En términos más específicos, una expresión de los cambios es también el desarrollo de los procesos de vinculación entre las universidades y el sector productivo. Podemos encontrar que en los diferentes países esto se ha dado de formas distintas y a ritmos bastante diferenciados; no obstante existe una tendencia al crecimiento de esta

vinculación. Las experiencias no han sido totalmente exitosas y la información disponible es escasa y recabada con metodologías muy disímiles; un ejemplo de ello es la relativa a las incubadoras de empresas y parques científico tecnológicos. Destaca que en los últimos años tanto los eventos como las asociaciones que promueven su desarrollo se multiplican, no sólo en los ámbitos nacionales sino también en los regionales. Así podemos notar que en la *International Association of Science Parks* (IASP, 2002) de 212 miembros en el 2001, 14 eran parques o incubadoras latinoamericanas registradas; en tanto que en la *Association of University Research Parks* (AURPP, 2002) de 230 miembros, había cinco de la región; en este sentido cabe destacar que en Brasil había hasta finales del año pasado 150 incubadoras (AIPYPT, 2001).

Cuadro 3. América Latina y el Caribe, patentes solicitadas y otorgadas

	1990	1995	2000
Solicitadas	25 121	28 781	33 511
Residentes	9 314	9 588	9 775
No residentes	15 807	19 193	33 736
Otorgadas	4 714	7 851	9 392
Residentes	743	761	577
No residentes	3 971	7 090	8 815
Patentes otorgadas en Estados Unidos a inventores residentes en ALC (1)	110	163	260

Nota (1): se refiere sólo a los residentes en Argentina, Brasil, México y Venezuela.

Fuente: Elaboración propia a partir de RICYT, 2002, y NSF, 2002.

Los cambios en los SCT: ¿un proceso en discusión?

Es indudable que los SCT de la región se están modificando, poniendo en tensión a las diferentes instituciones y actores. La implantación del modelo de reproducción neoliberal ha significado poner en el centro de las transformaciones a la innovación como fundamento para impulsar las actividades científicas y tecnológicas. Al valorar estas modificaciones para el caso del sector académico —que es en donde se realiza la mayor parte de la actividad de ID en nuestros países— Vessuri plantea que “lo que está ocurriendo podría interpretarse como un momento en un proceso de dominio creciente de la economía de mercado, que ahora estaría llegando también al mundo de la

universidad y de la ciencia académica” (Vessuri, 2000: 274). Como indicadores de esto puntualiza: 1) la diferenciación salarial académica de acuerdo con la productividad de la investigación; 2) el mercado coloniza a la universidad a través de distintas formas; 3) la presión de competir; 4) la medición de la productividad a través de indicadores puramente cuantitativos.

Ahora bien, en el momento actual, a pesar de los cambios realizados, aún se considera que se está en el inicio de ellas, pues en la mayor parte de los países las políticas propuestas no han logrado consolidar la orientación que se desea. El BID plantea que “en la economía mundial de hoy (...) son particularmente inquietantes los deficientes resultados logrados por América Latina en materia de innovación (...) La producción de innovaciones es escasa, los vínculos entre los diferentes actores e instituciones son débiles y los flujos de conocimientos limitados” (BID, 2002: 254 y 255). La recomendación de este organismo es continuar con las reformas y llevar a cabo políticas tecnológicas no intervencionistas.

En esta perspectiva, habría que preguntarse en torno a la manera en que se ha acuñado este proceso de reorientación de los SCT, pues es muy probable que en la mayor parte de los casos haya sido encabezada fundamentalmente por los gobiernos (bajo la óptica neoliberal de reformas al Estado y de economía abierta), en consulta estrecha con los organismos internacionales y con algunos sectores empresariales y académicos de cada país. Aunque en la mayoría de ellos ha sido un proyecto organizado desde las esferas dirigentes y se ha impuesto a través de los financiamientos a la investigación y sin mayor discusión, en las instituciones que la realizan.

Pareciera ser que la participación de otros actores —como son los investigadores, las universidades, las asociaciones profesionales, las organizaciones civiles— ha sido marginal o bastante pasiva; lo cual ocasiona que la transformación misma de las instituciones, según la propuesta, sea lenta y, en varios casos, con respuestas de resistencia aisladas, cuestión que puede indicarnos que aún no está totalmente definido el rumbo que tomarán los sistemas de ciencia y tecnología.

Los sistemas de ciencia y tecnología y los procesos de integración y colaboración internacional

Ahora bien, un elemento central que está presente en la definición del rumbo que tomará la transformación de los SCT, es el actual proceso de integración mundial, que avanza a través de los diversos esquemas regionales y subregionales; esto se traduce en la incorporación de nuevos actores en los SCT y el desarrollo de las formas de actuar de los ya existentes.

Sin embargo, destaca que al revisar los acuerdos de integración firmados y vigentes, los aspectos relativos a las actividades científicas y tecnológicas prácticamente se han dejado de lado o se han reducido, en el mejor de los casos, a expresiones mínimas de cooperación, pese a su reconocida importancia en las políticas nacionales, con base en la información que disponemos. Lo que encontramos regularmente es la presencia de estrategias para fortalecer la cooperación internacional en los respectivos programas de cada país y la acción de los organismos internacionales para el apoyo y fomento de ellas. En este sentido, es claro que la cooperación internacional desempeña un papel central en la reestructuración de los sistemas de ciencia y tecnología. Entre las formas que adopta podemos destacar:

- La cooperación a través de redes de investigación académicas.
- Cooperación entre los distintos organismos nacionales e internacionales: intercambio de estudiantes de posgrado, acuerdos de colaboración bilaterales para desarrollar investigación.
- Participación de organismos internacionales en el financiamiento de la investigación.
- Establecimiento de centros de investigación de empresas multinacionales en los países de América Latina.

A continuación presentamos diversos indicadores del desenvolvimiento de dichas formas, tratando de ubicar sus características.

Colaboración científica

Sería una tarea casi imposible hacer un inventario de todas las redes académicas existentes, pero se reconoce ampliamente que son las vías por las cuales circula el conocimiento científico y tecnológico, lo cual se ha traducido en la implementación de políticas en los niveles

nacionales e internacionales para fomentarlas. Así, por ejemplo, la Comisión de Expertos de Naciones Unidas señalaba que las redes son la modalidad predominante de organizar los procesos de producción, y constituyen un mecanismo para reducir la brecha Norte-Sur; incluso menciona que a partir de la Declaración de Viena dichas redes se incrementaron de manera sustancial, siendo América Latina una de las regiones del “Sur” que han sido beneficiadas (UNCTAD, 1999).

Existen diversas modalidades y grados de formalización de las redes, sin embargo pareciera que las más desarrolladas son las que están especializadas en determinados campos del conocimiento; así, por ejemplo, están las asociaciones académicas por especialidad científica, o bien las redes de cooperación por sector tecnológico-productivo y aquéllas que están más vinculadas con los espacios regionales o fronterizos.

Como una ilustración del desarrollo de estas redes se pueden mencionar datos de la NSF —basados en varios index de publicaciones— para el caso de algunos países de nuestra región. En primer lugar, entre 1986 y 1999 se observa que ha aumentado el número de países con los cuales científicos de países latinoamericanos han publicado artículos en coautoría: Brasil de 50 a 94 países, México de 42 a 78, Argentina de 36 a 61 y Uruguay de 7 a 31.

Asimismo, en 1986 de un total de 6 587 artículos de científicos latinoamericanos 27.7% fue en coautoría con investigadores de otras naciones. En 1999 el número de artículos totales fue de 16 166 y para los elaborados en coautoría internacional el porcentaje se elevó a 44.9%. No obstante, también se puede observar que la colaboración intrarregional, entre los países de América Latina y el Caribe no ha crecido al mismo ritmo; en una muestra de once países se observa que la variación porcentual no es muy fuerte, sino que se da con mayor fuerza con los países desarrollados.

Cuadro 4. Extensión de los lazos de coautoría internacional para países seleccionados: 1986 y 1999

Países Colaboradores (número)					
País	1986	1999	País	1986	1999
Estados Unidos	124	160	Venezuela	19	49
Canadá	81	115	Perú	14	44
Brasil	50	94	Costa Rica	15	38
México	42	78	Ecuador	12	31
Chile	30	77	Guatemala	4	27
Argentina	36	61	Uruguay	7	31
Colombia	23	53	Panamá	7	23

Elaborado con base NSF, 2002

Los organismos internacionales y su incidencia en los SCT

Por otro lado, los organismos internacionales han incidido fuertemente en los sistemas de ciencia y tecnología de América Latina desde su misma conformación, organismos como el BID, la OEA, la UNESCO, el CIMYTT y el Banco Mundial, han jugado un papel central, tanto en la formación de cuadros científicos y tecnológicos, como en la generación de infraestructura y financiamiento de las actividades de investigación. En la década de los noventa diversos organismos internacionales participan en el financiamiento y las políticas de ciencia y tecnología con nuevos esfuerzos. Al respecto destaca que el financiamiento externo a las actividades de ID en América Latina y el Caribe elevó su participación de 1.0% a 2.1% del total. El peso de los financiamientos externos también varió en función del tamaño de los países, en los más pequeños representaba una fuente fundamental para impulsar la ID, llegando a constituir entre 10% y 50% del total, en esta situación encontramos a Bolivia, El Salvador y Panamá.

Con las tendencias señaladas con anterioridad es posible que su importancia tienda a ser cada vez mayor. En este sentido, sólo presentamos tres casos de fuerte incidencia en diversos aspectos de la política y gestión de la ciencia y la tecnología en los noventa: el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Organización de Estados Americanos (OEA).

a) Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo

El Programa CYTED se presenta como un programa internacional de cooperación científica y tecnológica, con carácter horizontal y de ámbito iberoamericano. Fue creado en 1984 con la participación de 19 países de América Latina, España y Portugal, agregándose posteriormente dos más. Tiene como objetivo principal contribuir al desarrollo de la región iberoamericana mediante el establecimiento de mecanismos de cooperación entre grupos de investigación de las universidades, centros de ID y empresas innovadoras de los países de la región, y que buscan la obtención de resultados científicos y tecnológicos transferibles a los sistemas productivos y a las políticas sociales (CYTED, 2002).

Sus actividades se llevan a cabo fundamentalmente mediante proyectos de investigación, redes temáticas y proyectos de innovación Iberoeka. El Programa CYTED hasta el 2001 ha generado 76 redes temáticas, 95 proyectos de investigación y 215 proyectos de innovación, con la participación de más de diez mil científicos y tecnólogos iberoamericanos. Sólo en 1999 participaron 1821 grupos de investigación de Iberoamérica, de los cuales 1462 eran de América Latina y el Caribe (CYTED, 2001).

De esta manera se presenta como un enlace para la cooperación entre América Latina y la Unión Europea, consolidando iniciativas y líneas de colaboración, que se concretan en las Conferencias Iberoamérica-Unión Europea de Cooperación Científica y Tecnológica (IBERUE), celebradas anualmente.

El modelo de financiamiento del CYTED es de tipo compartido, el gobierno español garantiza una aportación no menor a 50% del presupuesto, el resto de las aportaciones es hecho por parte de los demás países según indicadores socioeconómicos, y otros relacionados con actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico.

Cuadro 5. Financiamiento del CYTED Y BID, miles de dólares

	Presupuesto CYTED	Préstamos BID	Gasto en ID en A.L.		Presupuesto CYTED	Préstamos BID	Gasto en ID en A.L.
1962- 1984		411,900		1992	3,505	94,000	6,061,000
1985	300			1993	3,688	245,000	6,966,000
1986	500	61,000		1994	3,168		8,405,000
1987	700			1995	4,554	284,000	9,429,000
1988	900	22,100		1996	5,200		9,884,000
1989	1,100	40,000		1997	6,200		9,789,000
1990	1,498	47,000	6,406,000	1998	4,422		9,307,000
1991	2,562	135,000	6,491,000	1999	5,222	250,700	9,228,000
				2000	5,174	100,000	9,300,000

Elaborado con datos de: BID, 2002 y CYTED, 2002

Las áreas temáticas son: tecnologías de materiales, de la salud y la alimentación, tecnologías de la información y de las comunicaciones, recursos energéticos, medio ambiente y apoyo a políticas de ciencia y tecnología.

Entre los programas impulsados por el CYTED está la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología de Iberoamericana (RICYT), fundada en 1995 y apoyada también por la OEA. Esta Red ha desarrollado un conjunto de actividades sobre cuatro líneas principales: *a)* normalización, reflexión e investigación; *b)* producción de información; *c)* capacitación; *d)* difusión de información. Una de sus aportaciones es la generación de una metodología para la producción de indicadores de insumos de ciencia y tecnología, bibliométricos, del impacto social y de recursos humanos de la ciencia y la tecnología; además de sistematizar, organizar y difundir los indicadores obtenidos (Recyt, 2000).

b) El Banco Interamericano de Desarrollo

Por otro lado, está el apoyo que da el BID, cuyos préstamos han sido muy importantes para los diversos países de nuestra región; hasta mediados de la década de los noventa sus objetivos eran la consolidación de las capacidades de investigación, la formación de recursos humanos y la organización institucional; ya en la segunda parte de los noventa es cada vez más frecuente que los préstamos estén dirigidos a incrementar la competitividad y la productividad de las empresas. Debemos mencionar que los préstamos realizados se han concentrado en sólo once países de América Latina: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, México, Panamá, Uruguay y Venezuela.

A partir de finales de la década de los noventa se hace explícito el cambio en las políticas de apoyo en el ámbito de la ciencia y la tecnología, de tal forma que el BID plantea que la región debe fortalecer sus sistemas nacionales de innovación y tratar de vincularlos con la sociedad mundial del saber, como medio para asegurar el progreso económico y social. Puntualiza que las necesidades críticas son las siguientes:

- Lograr que las empresas y otras instituciones incorporen cada vez más nuevas tecnologías en la producción y los procesos conexos.
- Acrecentar las cuantías, la eficacia y la productividad de las inversiones en ciencia y tecnología.
- Elevar la cantidad y la calidad de los recursos humanos de nivel superior.

- Establecer vinculaciones más estrechas entre los distintos componentes del Sistema Nacional de Innovación.
- Fortalecer la cooperación internacional en CyT.
- Complementar todas estas medidas con un aumento de las inversiones en educación básica, secundaria y superior y en capacitación.

En función de esto, el BID incidirá de manera importante en la región: “En comparación con su gestión anterior, el Banco, por lo tanto, hará más hincapié en aumentar las inversiones en la divulgación y la utilización de tecnología en el sector privado y en una mejor coordinación, por un lado, de la oferta y la demanda y, por el otro, de los asociados e interesados principales en la transferencia y la utilización del conocimiento, esto es, los investigadores, las empresas y los consumidores” (BID, 2000: 17).

En el cuadro 5 se presentan los datos de los préstamos otorgados por el BID de 1962 al 2001, en comparación con el gasto en ID en América Latina y el Caribe éstos son relativamente bajos, sin embargo hay que considerar que son préstamos que se hacen sólo a algunos países y en el caso de los más pequeños pueden representar hasta 30% o 40% de dicho gasto en un año.

c) La Organización de Estados Americanos

Entre las iniciativas multilaterales encontramos el caso de la OEA, que en 1996, a partir de una reunión de ministros de ciencia y tecnología, emite la Declaración de Cartagena, que se presenta como la concreción de la Cumbre de las Américas. En ella se reconoce el papel de la ciencia y la tecnología en el desarrollo socioeconómico y la protección del medio ambiente, planteando que “un objetivo clave en el desarrollo científico y tecnológico en los países del Hemisferio es aumentar, de manera progresiva y sistemática, su capacidad para generar conocimiento, y su habilidad para convertir este último en nuevos o mejores productos, procesos y servicios, que faciliten el desarrollo sostenible, económico y social de la región” (OEA, 1996: 1). A partir de estas declaraciones, se plantea la necesidad de modificar e incrementar la cooperación en éste ámbito, por lo que proponen un plan de acción que incida en el desarrollo de capacidades científicas y tecnológicas, fortalezca las interfases entre ciencia, tecnología y el desarrollo social, empresarial, la innovación y la sustentabilidad,

tratando de asegurar la participación de los países pequeños y de menor desarrollo relativo.

En esta perspectiva se han impulsado diversas acciones que inciden en la normalización de indicadores, establecimiento de redes, formación de recursos humanos, divulgación, asesoría a los organismos de gestión de los países, promoción y difusión de actividades de innovación y emprendimiento empresarial (OEA, 2000). Entre las instancias que concretan las políticas de la Cumbre de las Américas están el Mercado Común de Ciencia y Tecnología (MERCOCYT) y la Comisión Interamericana de Ciencia y Tecnología (COMCYT). La primera fue creada en 1993, siendo sus funciones las de fortalecer el intercambio de información tecnológica entre los países de la región, por su parte la COMCYT fue establecida en 1998 y tiene como objetivo definir y ejecutar las políticas de la OEA en materia de cooperación para el desarrollo científico, tecnológico y la innovación.

En 1999 se aprueba el Programa Interamericano de Ciencia y Tecnología, que pretende acotar los esfuerzos de cooperación en la materia, poniendo el acento en la concentración de los recursos humanos y financieros en actividades y proyectos que “(...) tengan un mayor potencial para incrementar la competitividad de las empresas productoras de bienes y servicios y mejorar las condiciones sociales y ambientales de nuestros países”(OEA, 1999). Las tres grandes áreas temáticas claves en las acciones de ciencia, tecnología e innovación son la promoción del desarrollo social, el fortalecimiento del sector empresarial y el desarrollo sostenible. Destaca que para ello se deberán de promover políticas públicas y la difusión y adopción de las TI. El financiamiento para los programas que apoya se da a través de la Agencia Interamericana para la Cooperación y el Desarrollo (AICD). Ésta dedicó para ciencia y tecnología 1.4 millones de dólares en 17 proyectos desarrollados durante el 2001 (14 de ellos de carácter multilateral y cuatro de un solo país) y ha aprobado 21 proyectos con 1.6 millones para ser ejecutados durante este año de 2002 (AICD, 2002). Finalmente, la OEA viene auspiciando los trabajos de la Red Hemisférica Interuniversitaria de Información Científica y Tecnológica —que busca apoyar la interconexión de las instituciones de los países miembros a Internet con el fin de integrar una red de información— así como los de la INFOCYT, que sería el sitio *web* de información sobre ciencia y tecnología de América Latina y el Caribe.

Las empresas multinacionales

Este es un actor que ha modificado su presencia en los sistemas de ciencia y tecnología de nuestros países, que ahora, siguiendo sus estrategias de crecimiento y mundialización, han elevado sus actividades internacionales de ID. Si bien esto se ha hecho reforzando el patrón triádico, también se ha identificado que hay un movimiento lento de instalación de pequeños centros de investigación, que en muchos casos se trata más de adaptación de tecnología que de desarrollo de nuevos productos y procesos (Archibugi y Iammarino, 1999). En esta perspectiva, y para ilustrar este proceso, podemos observar cómo se ha venido incrementando el gasto en ID en el exterior por parte de filiales extranjeras de capital mayoritario de Estados Unidos, que creció 81% entre 1989 y 1998, en tanto que para América Latina y el Caribe lo hace en 416%; esta inversión está concentrada en Brasil y México, que acogen más de 80% de lo realizado en la región. En términos del gasto total en ID hecho por esas empresas, la región representa 5% en 1998.

Es probable que las actividades de ID en América Latina y el Caribe de las empresas multinacionales sea aun mayor, en especial en las tecnologías de punta. Además, han venido incrementando sus acciones tanto por atraer personal calificado, como por vincularse con instituciones nacionales que efectúan ID. Un ejemplo de ello es el caso de Motorola que ha instalado centros de desarrollo de *software* en México y Brasil y tiene programas para captar ideas y jóvenes latinoamericanos con talento, incorporándolos a sus proyectos de formación de recursos humanos para la ID; en éste último caso se encuentran también Ericsson e Intel.

Cuadro 6. Gasto en ID realizado en el exterior por las filiales extranjeras de capital mayoritario de Estados Unidos (millones de dólares)

Región/Países	1982	1989	1994	1995	1996	1997	1998
Total	3,851	7,922	11,877	12,582	14,039	14,593	14,986
Manufactura	3,247	6,446	10,053	10,791	12,205	12,505	12,746
No Manufacturero	604	1,476	1,824	1,791	1,834	2,088	2,240
Total de Gastos por región/países							
Canadá	505	975	836	1,068	1,563	1,823	1,771
Latinoamérica y otros del hemisferio occidental	169	155	477	389	546	663	753
Brasil	97	92	238	249	346	437	448
México	30	37	183	58	121	126	191

Elaborado con base en NSF, Science and, Engineering Indicators, Washington D. C., 2002.

Dados los procesos de privatización y desregulación que se han desarrollado en la región en los últimos años, es posible que una parte de las capacidades de investigación se haya modificado en las empresas y sectores que han sufrido tales procesos, bien a través del cierre —total o parcial— de centros de investigación (esto se puede observar en el caso de las telecomunicaciones en Brasil y México) o bien mediante su transferencia a manos de empresas multinacionales que modifican su estatus y funcionamiento.

Por otra parte, y para concluir con este apartado, debemos mencionar que si bien la Unión Europea ha tenido poca incidencia en las actividades de ciencia y tecnología en nuestra región, ha ejercido en particular una mayor colaboración con Argentina, Brasil, Chile y Uruguay. Sin embargo, se está proponiendo incrementar su presencia. Al respecto Simmross (2002) señala que los objetivos son el beneficio económico mutuo, el alivio de la pobreza, y la sustentabilidad del medio ambiente.

La Unión Europea se propone llevar a cabo la cooperación por medio de acuerdos bilaterales, subregionales y birregionales. Entre sus prioridades están el trato con Argentina, México, Brasil y Chile; con el primero tiene un acuerdo desde el 2000, con los dos últimos están en negociaciones y con México ya se iniciaron las pláticas. En términos subregionales, la Unión Europea ha mantenido presencia en el MERCOSUR y ha contribuido en la elaboración de estrategias y políticas para acceder a la sociedad de la información.

Finalmente en el ámbito de las relaciones UE-América Latina y el Caribe, la cooperación científica y tecnológica responde a los temas de la integración regional y a las consideraciones geopolíticas surgidas de la Cumbre de Río de 1999. Se ha efectuado una reunión sobre cooperación en ciencia y tecnología con nivel ministerial en noviembre del 2000.

La perspectiva de la Unión Europea es bastante clara, pues subraya su interés “para que los mejores científicos de América Latina puedan participar en sus propios proyectos de investigación” (Simmross, 2002: 12).

A manera de conclusión: procesos continuos de cambio y de búsqueda

En este contexto, durante el 2002 en los diversos países de la región continuaron las transformaciones de los sistemas de ciencia y tecnología en la región, así como también la elaboración de políticas que establecen prioridades, acentúan su apoyo a la investigación aplicada y fomentan la innovación y el acercamiento con el sector productivo (privado), de manera sintética podemos citar los siguientes casos:

- República Dominicana, al amparo de la Ley de Educación Superior, Ciencia y Tecnología, aprobada un año antes, se estableció una nueva institucionalidad y se sentaron las bases para la elaboración de un programa (SEESCYT, 2002).
- En Ecuador se elaboró el II Programa de Ciencia y Tecnología, que fue denominado como Programa de Innovación para el Desarrollo (PID), pone énfasis en la estructuración y fortalecimiento de un Sistema Nacional de Innovación, será financiado por el BID; a lo largo del año se fue definiendo y establecieron diversas prioridades para la utilización de los fondos. Se trata de un programa que intenta impulsar la investigación científica tecnológica y la innovación, para ello se elaboró un diagnóstico de las necesidades del país (utilizando la conocida metodología FODA) (FUNDACYT, 2002).
- En Panamá también se aprobó el Plan 2003-2006 del SENACYT, se estableció el Consejo Nacional del Conocimiento (CNC), como un organismo independiente y autónomo, dedicado a la definición y coordinación de la política nacional y de acciones relacionadas con ciencia, tecnología e innovación. En dicho plan además de plantear el fortalecimiento de la infraestructura y la formación de recursos humanos, se propone crear mecanismos de protección a la propiedad intelectual y derechos de autor como forma de estímulo a la producción científica panameña, así como apoyar a los sectores productivos a mejorar sus niveles de productividad, competitividad e innovación (SENACYT, 2002 y 2003).
- En Uruguay se consolidó la estructura derivada del 2001 y se continuó con la aplicación del Programa de Desarrollo Tecnológico, iniciado a mediados de ese mismo año. Según destaca la información de la DINACYT, el programa ha sufrido las

consecuencias de la crisis económica, su presupuesto para el año fue drásticamente recortado y el préstamo con el BID fue renegociado. Entre los resultados que destaca está el apoyo a los primeros proyectos presentados por empresas para la innovación (DINACYT, 2002).

- Una nueva ley de apoyo al sector privado para promover la innovación fue aprobada en Brasil y en México se inició su aplicación, pues se había aprobado un año antes. En ambos casos se dan incentivos fiscales y se busca la inversión en investigación y desarrollo. Asimismo, se han implementado fondos sectoriales de investigación aplicada (MCT, 2003; CONACYT, 2003).

Estos ejemplos ilustran los fuertes cambios en los sistemas de ciencia y tecnología, en los cuales destaca que se trata de incentivar a la innovación, elevar la participación del sector productivo privado en la investigación y desarrollo y se fomenta su vinculación con las instituciones públicas de investigación. Esto se ha venido haciendo en los diversos países a través de las políticas de orientación de los recursos, abriendo nuevos programas o fondos o transformando los existentes.

Cuadro 7. Principales fondos para la investigación científica, tecnológica

Colombia	<i>1999</i>	<i>2000</i>	<i>2001</i>	<i>2002</i>	Suma
Proyectos de Innovación 2	4,248	2,872	6,195	17,451	30,766
Proyectos de Investigación 1	4,792	7,147	11,197	15,286	38,422
Argentina	<i>1998</i>	<i>1999</i>	<i>2000-2001</i>		
Proyectos de Investigación C. y T. 1	31,143	37,004	29,909		98,056
P. I. C. T. Orientados 2	1,574	278	664		2,516
P. I. y Desarrollo Precompetitivos 2	5,230	1,558	1,265		8,053
Fondo Desarrollo Tecnológico* 2					168,728
Chile	<i>1999</i>	<i>2000</i>	<i>2001</i>	<i>2002</i>	
Fondo nacional de desarrollo ciencia y tecnología 1	19,409,104	17,405,176	20,801,583	22,151,099	79,766,962
Fondo de fomento al desarrollo científico y tecnológico 2	10,321,770	8,053,579	8,249,561	9,643,750	36,268,660

* de 1995 a 2002. Elaborado con base en Conicyt, 2003; SECYT, 2003; Colciencias, 2003.

En el cuadro 7 presentamos una muestra de tres países, donde se desglosan los fondos o programas de financiamiento, están clasificados en dos categorías, aquellos que apoyan proyectos de

investigación científica y tecnológica (sin mayor criterio o restricción que su calidad) y los que financian proyectos de investigación aplicada, orientada o tecnológica (con prioridades definidas, objetivos específicos). Se puede observar que estos últimos fondos ya representan un fuerte porcentaje de los primeros, que serían los más antiguos y tradicionales, el caso de Colombia para los cuatro años que se muestran representan 80%, el de Chile es de 45% y si bien para Argentina no se puede cuantificar por no abarcar los mismos años, se observa una tendencia similar.

Estas tendencias deben ser evaluadas de manera más precisa, en términos de sus resultados para fomentar la innovación y los objetivos planteados, pero también en relación con los efectos que tendrán sobre los sistemas de ciencia y tecnología de la región, sobre la capacidad científica y tecnológica de cada país. Formalmente se ha establecido en las políticas revisadas que este cambio en la orientación de las políticas de ciencia y tecnología no impactará negativamente a las actividades de ciencia y tecnología, por el contrario, se afirma que deben fortalecerse; sin embargo, también es cierto que en la medida que se modifican los incentivos para la investigación (p. e. a través de los salarios y las distinciones por los trabajos desarrollados) también se van orientando a las instituciones y su actividad, por lo que habría que preguntarse si no se pone en riesgo el apoyo a la investigación básica, a la social y/o a sus respectivos recursos humanos, que no están vinculados directamente con la innovación y la generación de conocimientos aplicados.

Asimismo, debemos destacar que a través de estos programas se está realizando una transferencia de recursos del sector público hacia el privado, lo cual debe ser estudiado con mayor profundidad, en términos de su potencialidad, eficiencia e impacto de largo plazo.

sdaza@siu.buap.mx

Germán Sánchez Daza. Maestro en Ciencias Sociales (Universidad Autónoma de Puebla) y candidato a doctor en economía por la UNAM, profesor investigador de la Facultad de Economía de la UAP.

Recepción: 17 de mayo de 2004

Aprobación: 22 de mayo de 2004

Bibliografía

- AICD (2002), *Informe Anual 2001*, Washington D. C.: AICD.
- AIPYPT (2001), *Presentación*, AIPYPT, en: www.aipypt.org.ar
- Albornoz, M. (2001), "Política científica y tecnológica, una visión desde América Latina", en *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, núm. 1, septiembre-diciembre, España: Organización de Estados Iberoamericanos.
- AURPP (2002), *Información*, en: www.aurpp.org
- BID (2000), *La ciencia y la tecnología para el desarrollo: una estrategia del BID*, Washington: BID.
- BID (2002), *El motor del crecimiento, progreso económico y social en América Latina Informe 2001*, Washington: BID.
- CEPAL (1990), *Transformación productiva y equidad*, Santiago de Chile: CEPAL.
- CYTED (2002), Página oficial de CYTED, en www.cytcd.org.
- CONACYT (2003), *Informe 2002*, México.
- CONICYT (2003), *Un año de crecimiento para CONICYT*, www.conicyt.cl.
- CYTED (2001), *Informe del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo*, Madrid.
- DINACYT (2002), *El Programa de Desarrollo Tecnológico 2002*, Uruguay.
- FUNDACYT (2002), *Tecnociencia*, núm. 7, Quito, Ecuador.
- IASP (2002), *Miembros*, en www.iasp.org
- Mullin, J. (2001), "El cambio de modelos en la financiación de la investigación", en *International Social Science Journal*, junio, núm. 168, UNESCO.
- Ministerio de Ciencia y Tecnología de Brasil (1996), *Plan plurianual*, Brasil.
- MCT (2003), *O Orçamento do MCT: Uma visão geral e perspectivas para 2.003*, Brasil.
- OEA (1996), *Declaración de Cartagena, Reunión Hemisférica de Ministros Responsables de Ciencia y Tecnología*, Colombia: OEA.
- OEA (2000), *Informe de la Cumbre de las Américas*, Bogotá, Colombia: Colciencias.
- OEA (1999), *Programa Interamericano de Ciencia y Tecnología*, en: www.oas.org
- OEA (2000), *Cumbre de las Américas, Informe de seguimiento al plan de acción*, Bogotá.
- OECD (2001), *Science, technology and industry scoreboard*, Paris: OECD.
- Presidencia de Argentina (1998), *Plan Nacional Plurianual de Ciencia y Tecnología (1998-2000, 1999-2001, 2000-2002)*, Argentina.
- RECYT (2000), *Plan de trabajo*, Buenos Aires.
- RICYT (2001), *Indicadores de ciencia y tecnología*, en: www.oea.org
- RICYT (2001), *Sistemas de ciencia y tecnología*, en: www.oea.org
- RICYT (2002), Página electrónica, en: www.ricyt.edu.ar

- Salomon, J. J. (2001), "El nuevo escenario de las políticas de la ciencia", en *International Social Science Journal*, junio, núm. 168, UNESCO.
- Sánchez Daza, Germán (2002), "Cambios e integración en los sistemas de ciencia y tecnología en América Latina y el Caribe", en *REDIR, Anuario de Integración Latinoamericana y Caribeña*, México: BUAP, UMSNH.
- Sánchez Daza, Germán (2003), "Las actividades de ciencia y tecnología: políticas en un entorno de estancamiento", en *REDIR, Anuario de Integración Latinoamericana y Caribeña*, Sao Paulo: Laboratorio da FCL UNESP.
- SELA (1994), "Políticas industriales y tecnológicas de los países desarrollados y de reciente industrialización", en *Capítulos*, octubre diciembre, núm. 41.
- SEESCYT (2002), *Gestión del segundo año*, Santo Domingo: SEESCYT.
- SENACYT (2002), *Plan estratégico nacional para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación 2003-2006*, Panamá.
- SENACYT (2003), *Memoria Anual 2002*, Panamá.
- Simmross, W. (2002), "Discurso", en *Jornadas sobre Estrategias y Financiamiento de Ciencia, Tecnología e Innovación en el MERCOSUR, Bolivia y Chile*, marzo, Montevideo.
- Vessuri, H. (1996), "La ciencia académica en América Latina en el siglo XX", en Saldaña, J. J. (coord.), *Historia social de las ciencias en América Latina*, México: Porrúa.
- Vessuri, Hebe (2000), "Universidad e investigación científica después de las reformas", en Jorge Balán (coord.), *Políticas de reforma de la educación superior y la universidad latinoamericana hacia el final del milenio*, Cuernavaca: CRIM UNAM.
- Wad, A. (1996), "Las políticas científicas y tecnológicas", en Salomon, J. J. et al. (comps.), *Una búsqueda incierta: ciencia, tecnología y desarrollo*, núm. 82, México: Fondo de Cultura Económica, Serie Lecturas.
- UNCTAD (1999), *Funcionamiento de las redes de investigación Norte-Sur*, Paris: UNCTAD.