

DESARROLLO Y POLÍTICAS PÚBLICAS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN AMÉRICA LATINA

Mario Albornoz

Centro Argentino de Información Científica y Tecnológica, Buenos Aires

Resumen: *Las políticas de investigación y la transferencia de tecnología formaron parte de las estrategias de desarrollo de América Latina. Un ideario característico de la región buscó definir un estilo original de impulso a la creación y uso de los conocimientos. La crisis del modelo de desarrollo endógeno quitó atención a las políticas de ciencia y tecnología, pero el sostenido crecimiento económico de los últimos años les ha devuelto cierto auge, incorporando el tema de la innovación. Las nuevas políticas más parecen haber consolidado las capacidades científicas tradicionales, que haber generado impulsos determinantes para la modernización de los sistemas productivos. La ciencia, la tecnología y la innovación han de jugar un papel de creciente importancia para el logro de las nuevas metas de crecimiento y equidad, pero las novedades conceptuales e instrumentales desarrolladas en los últimos años parecen no ser suficientes para fortalecer los vínculos con la sociedad.*

Palabras clave: *Política científica, política tecnológica, innovación, América Latina, desarrollo.*

Abstract: *Policies devoted to boost scientific research and technology transfer were a very important part of development strategies followed by Latin American countries. In addition, a regional intellectual effort tried to define an original style of improving the processes of creating and applying knowledge. The crisis of the endogenous development model took the focus out of the scientific and technological policies, but the recent period of economic growth gave them up some new relevance with the inclusion of innovation as a main subject. However, new policies seem to have less produced determinant inputs for the modernization of the productive systems in the region, than consolidated traditional scientific capacities. Science, technology and innovation must play a role of increasing importance for achieving equity and growth goals, but the conceptual and instrumental novelties that have appeared in recent years seem not to be enough to reinforce links with society.*

Key words: *Science policy, technology policy, innovation, Latin America, development.*

Los historiadores suelen ser coincidentes en señalar que el campo de lo que hoy entendemos como políticas públicas de ciencia y tecnología se expandió en casi

todo el mundo a partir de la segunda guerra mundial bajo la inspiración de lo que actualmente se conoce como "modelo lineal", cuyo énfasis está puesto en el finan-

ciamiento a la investigación básica como principio dinamizador del proceso creativo y de la transferencia de los conocimientos al entorno social.¹ Aquel modelo era el corazón de la propuesta formulada por Vannevar Bush al Presidente de los Estados Unidos, en nombre de la comunidad científica de su país, para dar respuesta al problema de la utilización de ciencia como instrumento para el logro de objetivos nacionales estratégicos. Muchos intelectuales y dirigentes políticos latinoamericanos estuvieron atentos a tal fenómeno. El resultado fue que desde la década de 1950 las políticas destinadas a fortalecer la investigación y la transferencia de tecnología formaron parte de las estrategias conducentes al desarrollo de la región. Se generó, además, a partir de finales de los sesenta, un ideario característico referido a las relaciones entre ciencia, tecnología y desarrollo, que puso el énfasis en los rasgos propios de la región y en la búsqueda de un estilo original en el impulso a la creación y uso de los conocimientos.

LA PRIMERA ETAPA

Como se ha señalado, durante los años sesenta y en la década siguiente surgió en América Latina un movimiento intelectual orientado a buscar soluciones a los problemas del crecimiento económico e impulsar la modernización social dando un papel destacado a la ciencia y la tecnología en aquel proceso. Desde el punto de vista ideológico, aquel movimiento reflejaba en gran medida la visión del desarrollo inspirada por la CEPAL, si bien algunos autores se nutrieron de fuentes más claramente adscriptas a un pensamiento de izquierdas. Entre los más destacados, Amílcar Herrera vinculaba el carácter marginal de la ciencia en la región con la dependencia de los centros de poder mundial y señalaba que la investigación científica tenía más relación con las necesidades internas del grupo social que las generaba, que con los requerimientos propios del desarrollo del país

dependiente.² Otros, como Jorge Sabato³ y Máximo Halty⁴ creían en la capacidad local para alcanzar el desarrollo y regular los flujos de tecnología extranjera. Al mismo tiempo, en el propio núcleo de las comunidades científicas de los países de América Latina comenzó a manifestarse una actitud crítica respecto al modelo de desarrollo seguido hasta entonces con relación a la ciencia y la tecnología. Oscar Varsavsky⁵ realizaba un cuestionamiento más radical que de sus colegas, que se tradujo en la reivindicación del perfil del científico revolucionario y en la distinción entre la ciencia importada, copiada o generada localmente en función de demandas sociales, así como en la reflexión acerca del estilo de país que a cada una de ellas habría correspondido. No cualquier estilo científico es compatible con un estilo de sociedad determinada, afirmaba Varsavsky.

El papel jugado por la Organización de los Estados Americanos (OEA) fue de gran importancia para el diseño de los instrumentos de política científica y tecnológica adoptados por América Latina. En forma convergente, también UNESCO contribuyó al primer diseño institucional de la política científica y tecnológica en la región. Del éxito de aquellos esfuerzos da cuenta el hecho de que los consejos de ciencia y tecnología fueran creados en forma mimética y casi simultánea en muchos países. Sin embargo, la economía real marchaba por otros carriles. El proceso de industrialización sustitutiva propuesto por CEPAL como estrategia básica de desarrollo se nutrió fundamentalmente de tecnología transferida en forma incorporada a las grandes inversiones de capital. El resultado fue un nivel relativamente bajo en la capacidad tecnológica del sector productivo de los países latinoamericanos y una escasa demanda de conocimientos tecnológicos generados localmente. Una de sus consecuencias más evidentes fue el hecho de que la política científica –inspirada, por lo demás, en el modelo que primaba la investigación básica– estuviera escasamente

vinculada con la eventual demanda que pudiera provenir de los procesos económicos y sociales.

La década los ochenta abrió las puertas al desencanto. Aquel período, que ha sido denominado como la “década perdida” por muchos de los países latinoamericanos, particularmente Brasil, produjo una ruptura de la confianza en la existencia de un camino propio hacia el desarrollo endógeno, basado en la industrialización sustitutiva de importaciones y dio lugar, en cambio, a políticas que centradas en el ajuste, estabilización y apertura de las economías, así como en las privatizaciones y la reducción del papel desempeñado por el Estado, que fueron consideradas como un paso necesario para intentar aprovechar las oportunidades que presuntamente ofrecía la globalización. El llamado “consenso de Washington” con sus propuestas dogmáticamente liberalizadoras produjo estragos en la región. Para una comprensión cabal de lo ocurrido, es necesario tomar en cuenta el traumático proceso político de los países latinoamericanos, en especial a partir de mediados de la década de los setenta, con su carga de represión, autoritarismo, rigidez social y desigualdad. En tal escenario, no es de extrañar que las políticas de ciencia y tecnología pasaran a ocupar un lugar poco relevante, excepto en algunos campos vinculados con intereses estratégicos de los gobiernos militares de turno. En tal sentido, la capacidad adquirida por Brasil en la industria aeronáutica, con su sorprendente nivel tecnológico que la sitúa solamente detrás de Boeing y Airbus, tanto como la tecnología nuclear argentina, que dio lugar a un emprendimiento tan exitoso como INVAP, capaz hoy de diseñar y exportar reactores son casos paradigmáticos que merecen especial atención.

EL NUEVO CONTEXTO

Durante los primeros años de este siglo, América Latina encontró un inesperado oxígeno para sus esfuerzos por desarro-

llarse. A diferencia de épocas anteriores, el ciclo económico global generó condiciones favorables para los países de la región, lo que les permitió acumular un período sostenido de crecimiento. Antes del estallido de la presente crisis financiera internacional se estimaba que a finales de 2008 América Latina habría de completar un ciclo de seis años de expansión; el más prolongado en muchas décadas. La conmoción que hoy sacude la economía de todos los países del mundo plantea obvias incógnitas acerca del devenir de aquí en más, si bien es posible afirmar que esta crisis financiera encuentra a los países de la región en posiciones de mayor fortaleza que en turbulencias anteriores. Muchos expertos estiman también que el perfil productivo predominante, fuertemente vinculado con la dotación de recursos naturales en campos críticos como la alimentación y la energía, auguran un tránsito menos penoso en el proceso de reajuste económico a escala mundial. Es necesario, no obstante, advertir acerca de la dificultad de predicar sobre América Latina como un conjunto homogéneo, ya que uno de los rasgos que más salta a la vista es el de la heterogeneidad, tanto en lo referido a las diferencias abismales entre países, como en el seno de cada uno de ellos, tanto en lo referido a la distribución de la riqueza como en el ejercicio de los derechos sociales.

En forma concomitante con el nuevo cuadro de la economía, las políticas de ciencia y tecnología han venido cambiando de estilo y de enfoque, siguiendo las tendencias que prevalecen en la mayor parte del mundo aunque sin abandonar, al menos en el plano discursivo, la idea central del desarrollo. El foco está centrado ahora –muchas veces en forma más discursiva que real– en los procesos de innovación y en la difusión social de los conocimientos. Conceptos como los de “sistema de innovación” y de “sociedad del conocimiento” se han generalizado con el doble propósito de dar cuenta de fenómenos que registrados en otros contextos en base a los cua-

les se elaboran nuevos marcos normativos para el diseño de las políticas. La revisión de los viejos modelos de política científica y de los diseños institucionales tradicionales se ha ido tornando necesaria para poder abordar objetivos vinculados con el impulso a la innovación como parte de nuevas estrategias de desarrollo a las que se suele agregar en forma cada vez más explícita el impulso a la equidad social.

Ha habido algunos llamados de atención acerca de la necesidad de producir cambios en las orientaciones prevaletentes en épocas anteriores. Un ejemplo de ello ha sido la advertencia que formulara la Conferencia Latinoamericana y del Caribe sobre Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Sostenible, convocada en 2006 por UNESCO en La Habana. Su documento final destacó la existencia de desajustes entre las esferas de producción y uso del conocimiento. La Conferencia puntualizaba también la existencia de tensiones entre el escenario de la democratización y la satisfacción de las necesidades sociales, lo cual repercute sobre las políticas de ciencia y tecnología.

LA ETAPA ACTUAL

La movilización a que dio lugar el relativo verano de prosperidad vivido hasta la crisis global que estalló en 2008 permite detectar algunos signos de cambio en la política de ciencia y tecnología de muchos países de América Latina. Muchos de ellos –sobre todo los de mayor tamaño– vienen poniendo en práctica reformas institucionales y creando nuevos instrumentos que buscan agilizar y transparentar los procedimientos de asignación de recursos, evaluar resultados, incentivar la innovación, fortalecer los vínculos entre los centros de investigación y las empresas. La creación de la Agencia de Promoción Científica y Tecnológica en Argentina, con sus fondos para financiar I+D e innovación, la multiplicidad de fondos creados en Chile para financiar desde centros de excelencia hasta

proyectos de innovación y constitución de redes de centros públicos y privados, los fondos sectoriales creados por Brasil para elevar el nivel de financiamiento de la I+D, son algunos ejemplos significativos. Recientemente, también Uruguay ha creado su Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), siguiendo un modelo institucional de rasgos similares. En general, se percibe una transición hacia un fortalecimiento de las políticas de innovación y hacia un estilo de gestión dotado de criterios de eficiencia como instrumento de impulso a los procesos innovadores. En algunos casos, como el de Chile, se han creado órganos de nivel superior, con carácter asesor o coordinador de políticas, tales como el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad, que reviste el carácter de consejo asesor permanente de la Presidencia de la República.

Un reciente relevamiento informativo de las políticas de ciencia, tecnología e innovación aplicadas en América Latina permitió identificar una gran variedad de instrumentos utilizados para implementar las políticas de ciencia, tecnología e innovación. A los fines analíticos, han sido agrupados en cinco apartados, en función de sus objetivos:

Generación de nuevo conocimiento básico y aplicado.

Formación de recursos humanos en ciencia, tecnología e innovación.

Generación de redes que articulen sistemas de innovación.

Generación de nuevos productos y servicios de alto valor agregado.

Desarrollo de áreas tecnológicas estratégicas para el país.

Más de treinta de tipos de instrumentos, con significativas variantes fueron relevados en el conjunto de los países. Muchos de estos instrumentos se corresponden con el patrón difundido por el BID y el Banco Mundial, en el menú de cuyos

préstamos para ciencia y tecnología tal conjunto instrumental está generalmente comprendido. Así y todo, solamente los cuatro países más destacados –Argentina, Brasil, Chile y México– han puesto en práctica instrumentos en los cinco apartados mencionados anteriormente⁶.

El punto más débil del resurgimiento de las políticas de ciencia, tecnología e innovación en América Latina es, sin embargo, el bajo nivel promedio de la inversión en I+D. No ha habido significativos cambios de rumbo en esta materia, ni han sido capaces los países de aumentar considerablemente la inversión en ciencia y tecnología, a pesar de la activa labor de los bancos internacionales, tales como el BID y el Banco Mundial, que han desembolsado importantes préstamos destinados a fomentar la ciencia, la tecnología y –sobre todo– la innovación en los países de la región. En 2006, la inversión en I+D de los países de América Latina ascendió a 18.308 millones de dólares, lo que representó el 1,9% de la inversión mundial en I+D de aquel año. Lo más significativo desde el punto de vista de la evolución de las políticas no es, sin embargo, la escasa dimensión de la inversión a escala mundial, sino el hecho de que su tendencia ha permanecido estable muchos años, tardando en reflejar los efectos de las nuevas políticas⁷. En términos relativos al PBI, la inversión en I+D de los países de América Latina alcanzó en 2006 un valor equivalente al 0,63% del PIB regional. En aquel año sólo Brasil se aproximaba a la meta del 1% de su PBI. La heterogeneidad de los países de América Latina se reproduce en esta materia: cuatro países –Brasil, México, Argentina y Chile– aportan más del 92% del total regional.

La financiación para las actividades de I+D en América Latina proviene mayoritariamente de fondos públicos, si bien en proporción variable según los países. En términos generales, casi las dos terceras partes son sostenidas por el presupuesto público y poco más de un tercio por fuentes privadas, entre las que predominan las

empresas. En cuanto a la ejecución de estos recursos, casi el cuarenta por ciento se invierte en investigación llevada a cabo en las universidades. Esta estructura de financiamiento contrasta con la de los países industrializados, en los cuales la mayor parte de los recursos para I+D provienen de las empresas. Es por ello que la preocupación por fomentar la inversión privada en I+D figura en la agenda de la política científica de muchos países, siendo hasta ahora Brasil el país que ha logrado dar algunos pasos de mayor alcance en tal sentido.

Son muchos los países de la región que cuentan con instrumentos y líneas de financiamiento público directo a las actividades de I+D e innovación de las empresas sin que haya sido posible todavía evaluar su impacto a medio y largo plazo.⁸ Asimismo, en algunos países existen mecanismos impositivos para el estímulo a la I+D y la innovación. En algunos se utilizan también otros instrumentos públicos de apoyo al financiamiento de la innovación, tales como los fondos de capital de riesgo, fondos de capital semilla y medidas para incubadoras de empresas tecnológicas o PYME en general. El ejemplo más destacado corresponde, una vez más, a Brasil con una experiencia innovadora para el financiamiento de las actividades de ciencia, tecnología e innovación y para el estímulo de la inversión privada en I+D. Se trata de los Fondos Sectoriales y Transversales, enmarcados en el Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FNDCT), cuyo objetivo es apoyar programas, proyectos y actividades de ciencia, tecnología e innovación. Comprende la I+D, la innovación, la transferencia de tecnología y el desarrollo de nuevas tecnologías, la capacitación de recursos humanos, el intercambio científico y tecnológico y la implementación, el mantenimiento y la recuperación de infraestructura de investigación en ciencia, tecnología e innovación. Los recursos del FNDCT provienen en parte de asignaciones consignadas en la ley de presupuesto, pero lo original ha sido su capacidad de movilizar otras fuentes de

recursos, tales como los royalties sobre la producción de petróleo y el gas natural, la renta operacional líquida de las empresas de energía eléctrica, los contratos de cesión de derechos de uso de la infraestructura vial para fines de exploración de sistemas de comunicación y telecomunicaciones o la compensación financiera por la utilización de recursos hídricos para fines de generación de energía eléctrica.

La dotación de investigadores y tecnólogos es otra condición necesaria para consolidar capacidades científicas y tecnológicas que puedan dar sostén a las políticas de desarrollo e inclusión social. En este aspecto las políticas implementadas parecen haber cosechado algo más de éxito, ya que el panorama regional muestra rasgos más positivos que en lo referido a la inversión. En efecto, los países de América Latina disponían en 2006 de 235.060 investigadores. Este contingente representaba en aquel año el 3,8% del total mundial, lo cual colocaba a América Latina en una posición de mayor importancia que su presencia en el escenario del financiamiento de la I+D. La tendencia de los años recientes ha sido positiva, ya que el número de investigadores y tecnólogos de los países de América Latina ha aumentado un 91,5% en el período comprendido entre 1996 y 2006. Si el acceso a las herramientas del conocimiento es una de las principales estrategias a las que pueden apelar las sociedades para lograr un desarrollo socialmente sustentable, en lo fáctico se observa que el mapa de las capacidades científicas y tecnológicas latinoamericanas tiene una distribución directamente proporcional al mapa de la distribución de la riqueza y constituye así otra confirmación del rasgo de heterogeneidad que caracteriza a la región. Cuatro países concentran el 90% de esta población altamente calificada, aunque algunos pequeños países, como Cuba, tienen un número alto de investigadores y tecnólogos con relación a su población.

Un aspecto crítico para la formación de investigadores y tecnólogos se deriva

del hecho de que existe una marcada deficiencia en la mayor parte de los países, en la cantidad de doctores que se forman anualmente. Esto se debe, en buena medida, a una tradición universitaria que ha privilegiado la formación de grado, diseñando carreras con una extensión curricular muy superior a la de los países anglosajones. Brasil predomina en este aspecto, debido a que puso en práctica a partir de los años sesenta una potente política, que ha perdurado en el tiempo, de formación de doctores. Además, su sistema universitario tomó como referencia el modelo anglosajón, antes que el resto de los países latinoamericanos.

Con respecto a la emigración de profesionales altamente calificados (*brain drain*), es posible –como señala Luchilo (2007)– distinguir tres aspectos que permiten caracterizar a los países de la región. El primero de ellos es la magnitud de la emigración calificada. El segundo es la pérdida de personal calificado, definida como el porcentaje de graduados de educación superior del país sobre el total de graduados nacidos en ese país. El tercer aspecto se refiere a la selectividad educacional de la emigración, esto es, el porcentaje de personal con educación superior sobre el conjunto de los emigrantes del país. Los censos realizados en países de la OCDE hacia el año 2000 (último disponible para este tipo de relevamientos) muestran que cerca de un millón y medio de latinoamericanos con títulos de educación superior residían en ellos (Luchilo, 2007). En los últimos años España se ha impuesto como el mayor polo de atracción de inmigrantes latinoamericanos altamente calificados. Los datos del censo español de 2001 revelan la existencia de un núcleo importante de cerca de 9.000 doctores nacidos en países latinoamericanos residiendo en el país ibérico. Es difícil prever cómo evolucionarán estas tendencias a partir de la crisis internacional cuyos efectos apenas han comenzado a desplegarse, habida cuenta del creciente desempleo español. Una hi-

pótesis plausible, sin embargo permitiría aventurar que aunque el gran flujo migratorio fuera contenido, la migración de las personas dotadas de las más altas calificaciones intelectuales podría continuar y hasta acentuarse, dependiendo ello de la forma en que la crisis impactó en los países de origen.

RESULTADOS DEL ESFUERZO EN I+D

Los resultados del esfuerzo en I+D reproducen los rasgos tradicionales de los sistemas de ciencia y tecnología de la región, sin que el efecto de las nuevas políticas parezca haber logrado cambios en las tendencias. Más bien por el contrario, los buenos resultados observables en algunos desempeños parecen ajustarse al paradigma clásico de la excelencia científica, más que al modelo de invención-innovación. Por un lado, surgen evidencias de que la producción de conocimiento científico de primera línea ha aumentado llamativamente, tanto en el plano cuantitativo como cualitativo. Por otro lado, la transferencia de conocimientos a la producción ha avanzado muy poco, según evidencias que surgen del escaso dinamismo de la región en materia patentes y de los documentos de política científica tecnológica y de innovación que hacen públicos los gobiernos de la región. En efecto, los países de América Latina han incrementado en forma vigorosa su presencia en aquellas bases de datos bibliográficas que dan cuenta de la "corriente principal de la ciencia", liderados en este proceso por Brasil, pero no han sido capaces de traducir en igual medida su esfuerzo en patentes, lo que puede ser tomado como un indicador de una todavía baja contribución del sector científico y tecnológico a las actividades productivas y al sostén del proceso innovador.

Las publicaciones de autores latinoamericanos en el *Science Citation Index* (SCI) se duplicaron entre 1996 y 2005, pasando de 19.265 el primer año de la serie a 38.729 en el último año. Desde el punto de vista

porcentual, la participación de los científicos latinoamericanos en el SCI aumentó desde el 2,1% en 1996, hasta el 3,2% de 2002, para luego mantenerse es una proporción estable en torno al 3,3% del total. Este crecimiento sostenido se apoya en el desempeño de los principales países de América Latina, entre los que destaca el resultado de Brasil, cuyo crecimiento fue de 153%. Con ese impulso, Brasil pasó de representar un 38,4% de las publicaciones latinoamericanas en 1996, para casi alcanzar la mitad del total (48,5%) en 2005. El resto de los países también creció, aunque en menor medida, dándose la particularidad de que México, con una producción similar a la de Argentina, la supera a partir de la crisis económica de este último país en 2002⁹.

La evolución de las patentes solicitadas en cada país a lo largo de la década 1996-2005 muestra un rostro diferente. Como dato elocuente, cabe mencionar que el número de patentes solicitadas por residentes en América Latina creció en diez años poco más de un tercio, pasando de 9.548 patentes en 1996 a 12.790 en 2005. En cambio, el número de patentes solicitadas por no residentes, que casi cuadruplicaba a las de residentes en 1996, agregó un aumento de casi un 60% entre aquel año y el 2000 (28.548 y 45.097 respectivamente). De por sí, el número de patentes solicitadas por no residentes resulta ser cada año entre tres y cuatro veces mayor al de las solicitadas por residentes.

Las bases de datos internacionales de patentes ofrecen una medida de la proyección de las invenciones en los principales mercados del mundo. La base de datos de la Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos (USPTO) registra anualmente más de 180.000 patentes que se otorgan a titulares de todos los países. En el período 2000-2007 los cuatro países latinoamericanos con mayor presencia sumaron apenas 1.591 patentes, de las cuales el 43% correspondían a Brasil. Por su parte, la base de la Oficina Europea de Patentes (EPO), que

registra más de 55.000 patentes por año, cuenta con 222 patentes de los principales países latinoamericanos, de las cuales 138 corresponden a titulares de Brasil. La base restante corresponde al tratado PCT, impulsado por la WIPO, organismo que forma parte del sistema de Naciones Unidas, establecido en 1967 con el objetivo de fomentar la protección de la propiedad intelectual a nivel mundial, a través de la cooperación internacional. Esta base cuenta con un total de 3.824 registros correspondientes a titulares de los primeros cuatro países latinoamericanos, de los cuales casi el 62% pertenecen a autores de Brasil.

LA VINCULACIÓN CON EL SECTOR PRODUCTIVO

Adicionalmente diversos estudios de diagnóstico y los propios documentos de política científica y tecnológica elaborados por expertos y gobiernos de la región muestran que los sistemas de ciencia y tecnología de los países de la región se han caracterizado, con algunas excepciones y matices, por las escasas conexiones y la baja articulación entre el sector público de I+D –predominantemente universitario– y el sector productivo.

Las políticas puestas en práctica muestran que existe una preocupación más o menos reciente por estimular la colaboración entre los sectores público y privado, lo cual se ha venido reflejando en la creación de instrumentos de fomento a la colaboración en I+D e innovación. Los países de mayor desarrollo relativo cuentan con instrumentos a tal efecto, en la forma de programas de apoyo al desarrollo de consorcios públicos y privados de I+D e innovación, campo en el que Chile, por ejemplo, ha avanzado en el diseño de formatos innovadores. La creación de centros de excelencia y clusters sectoriales con la participación de instituciones tanto públicas como privadas, y el fomento de incubadoras de empresas, parques y polos tecnológicos, involucrando a empresas e

instituciones públicas, forman parte también del tipo de experiencias que se ponen en práctica para dinamizar la vinculación. Gran parte de los países poseen políticas para la difusión y la transferencia de tecnología, así como programas de fomento a la infraestructura tecnológica y al acceso a las nuevas tecnologías. Los centros de extensión y desarrollo tecnológico también están muy difundidos en la región.

Los consorcios chilenos son instrumentos orientados a fortalecer los vínculos entre el sector científico y los usuarios de los avances científicos en el sector público y privado, local e internacional, a fin de crear nuevas oportunidades de negocios y elevar la competitividad. Están constituidos por la asociación de entidades empresariales e instituciones académicas, científicas y tecnológicas, reunidas para el desarrollo conjunto de un programa de investigación, desarrollo e innovación. Se trata de un instrumento que pretende el logro de un alto nivel de impacto a través de la adopción, transferencia y comercialización de sus resultados. Cada iniciativa debe dar origen a una empresa, cuya especialización permitirá la investigación de excelencia con aplicabilidad en el sector productivo; la adopción, la transferencia, la comercialización y la difusión de los resultados de su investigación, como asimismo la formación e inserción de capital humano altamente calificado en áreas de importancia para la industria y las regiones de Chile. Los primeros consorcios tecnológicos implementados están orientados a la industria de la leche, la fruta, el vino, la producción forestal, la investigación en salud, la aeronáutica y el desarrollo de productos derivados de los desechos de la industria exportadora.

TENDENCIAS DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL

Para completar el panorama de las políticas de ciencia tecnología en innovación en América Latina es preciso dedicar algu-

nas palabras a la cooperación internacional, la cual jugó un importante papel en la región desde la conformación de sus instituciones y políticas científica y tecnológica. La cooperación internacional ha sido una de las ideas-fuerza dominantes en el mundo de la segunda posguerra. Los organismos internacionales han sido activos promotores de la cooperación en ciencia, tecnología e innovación en América Latina; particularmente, UNESCO y OEA. Otros organismos internacionales han jugado un papel destacado; tal ha sido el caso de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), en el ámbito industrial y tecnológico; el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Organización Panamericana para la Salud (OPS) y la CEPAL, como usina de ideas para las estrategias de desarrollo. Finalmente es necesario realizar una mención referida al BID, que ha jugado un papel fundamental en el financiamiento del desarrollo de la infraestructura y de las actividades de I+D en la región. A lo largo de los últimos veinte años, el BID ha desembolsado préstamos a varios países de América Latina, con destino a fortalecer sus capacidades en ciencia y tecnología por varios miles de millones de dólares. En una medida algo menor, el Banco Mundial también ha contribuido a financiar actividades de política científica y tecnológica e igualmente ha incidido en la reingeniería o el rediseño institucional.

En el plano de la cooperación horizontal, en cambio, la experiencia es más limitada. Bien es cierto que casi todos los países latinoamericanos están ligados entre sí por convenios de cooperación bilaterales que incluyen mecanismos de cooperación horizontal en materia de ciencia y tecnología. En 2001, por iniciativa de Brasil, se creó el "Programa Sudamericano de Apoyo a las Actividades de Cooperación en Ciencia y Tecnología" (PROSUL) como plataforma común de iniciativas regionales en ciencia y tecnología, aunque no ha dado lugar hasta ahora a acciones de cierta relevancia. El

Convenio Andrés Bello incluye un ámbito de cooperación en ciencia, tecnología e innovación, aunque su alcance y sus recursos son limitados. El MERCOSUR elaboró en su momento un "Programa Marco" de ciencia, tecnología e innovación inspirado en cierto modo en los programas europeos pero fracasó en el propósito de asignarle recursos presupuestarios. Si esto ocurre en el plano más formal de las relaciones institucionales, la trama de relaciones entre los investigadores de los países latinoamericanos no muestra rasgos diferentes. Son muy escasas las interacciones entre los miembros de las comunidades científicas de los países latinoamericanos, lo que se traduce en un nivel de co-publicaciones apenas incipiente. Algunos programas regionales de gran interés para la gestión en ciencia y tecnología, como la red SCIENTI, centrada en la disponibilidad de un currículum único, la plataforma SCIELO para publicaciones científicas disponibles en línea a texto completo, la red de indicadores de ciencia y tecnología (RICYT) y otros más, sobreviven en gran medida como resultado de esfuerzos voluntaristas y resulta muy difícil armonizar perspectivas, intereses y protagonismos institucionales.

La cooperación latinoamericana en ciencia y tecnología cuenta actualmente con una variedad de instrumentos disponibles, entre los que el Programa CYTED ha ocupado un lugar destacado desde 1984. Actualmente, la Organización de Estados Iberoamericanos, con su programa de ciencia, tecnología y sociedad (CTS) ha ocupado también un lugar muy destacado por su contribución a abrir los senderos de encuentro de la ciencia y la tecnología de América Latina con las metas de la cohesión social y la ciudadanía. Más recientemente, el Espacio Latinoamericano del Conocimiento, propiciado en el marco de las Cumbres Latinoamericanas de Jefes de Estado y de Gobierno, parece abrir nuevas oportunidades para lograr una sinergia que hasta ahora no parece haberse producido en la medida necesari-

ria para sostener esfuerzos regionales de cierta envergadura.

COMENTARIO FINAL

La capacidad de los países de América Latina en ciencia, tecnología e innovación exhibe una gran debilidad si se la compara con los países con mayor gado de industrialización. Esta debilidad atañe a la región en su conjunto y en distinto grado a cada uno de los países que la integran. Es necesario diferenciar trayectorias y situaciones nacionales, así como también momentos de avances y retrocesos en cada país, aunque la disparidad de situaciones no puede enmascarar el hecho de que la región ocupa hoy un lugar muy secundario en la escena internacional de la ciencia y la tecnología, lo que constituye un freno a la posibilidad de implementar estrategias de desarrollo basadas en el conocimiento.

El sostenido crecimiento económico de los últimos años ha permitido devolver cierto auge a las políticas de ciencia y tecnología, incorporando el tema de la innovación. Los resultados, sin embargo, más parecen haber consolidado las capacidades científicas tradicionales que haber generado impulsos determinantes para la modernización de los sistemas productivos. Los vínculos con otros actores sociales; particularmente aquellos del mundo de la producción son todavía incipientes. Por otra parte, la relativa prosperidad de los años recientes no ha modificado el hecho de que América Latina es todavía una de las regiones de mayor inequidad en el mundo, en términos de la distancia que separa a ricos y pobres. Persisten angustiantes problemas sociales, tales como la pobreza y la marginación, que impiden a gran parte de la población el ejercicio de los derechos básicos de acceso a la educación, la salud y la vivienda, entre otros. En tal sentido, el impacto de la actual crisis sobre el empleo seguramente agudizará las tensiones sociales y la marginalidad.

La política científica y tecnológica no puede ignorar esta realidad sino que, por el contrario, debe incorporar decididamente objetivos vinculados con la cohesión social y la ciudadanía. Nuevos senderos hacia el desarrollo deben ser explorados en América Latina para generar más riqueza y mejorar su distribución, dando valor a los recursos disponibles, entre los cuales el conocimiento debe ocupar un lugar central. La ciencia, la tecnología y la innovación han de jugar un papel de creciente importancia para el logro de las nuevas metas de crecimiento y equidad, pero las novedades conceptuales e instrumentales desarrolladas en los últimos años parecen no ser suficientes para fortalecer los vínculos con la sociedad. Dado que la matriz ideológica se ha desplazado desde el desarrollismo de viejo cuño a una modernización de estilo uniformador, los intelectuales latinoamericanos bien podrían visitar una de las convicciones más firmes del ideario de los pioneros: el carácter imitativo es uno de los rasgos constitutivos del subdesarrollo.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBORNOZ, Mario (2008): "Claves del desarrollo científico y tecnológico". En Sebastián, Jesús (Ed.) *Argentina: modernidad y rupturas*, Siglo XXI, Madrid.
- ALBORNOZ, Mario (2007): "Los problemas de la ciencia y el poder", *CTS – Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 3 (8): 47-65.
- CEPAL (2007): *Panorama social de América Latina*, Santiago de Chile, CEPAL.
- CEPAL (2008): *La transformación productiva, 20 años después. Viejos problemas, nuevas oportunidades*, documento coordinado por José Luis Machinea, Santiago de Chile, CEPAL.
- ESTÉBANEZ, María Elina (2007): "Género e investigación científica en las universidades latinoamericanas", *Educación Superior y Sociedad*, 1 (12): 81-105.
- HALTY CARRERE, Máximo (1986): *Estrategias de desarrollo tecnológico para*

- países en desarrollo*, México DF, El Colegio de México.
- HERRERA, Amílcar (1995): "Los determinantes sociales de la política científica en América Latina", *Redes, Revista de Estudios Sociales de la Ciencia*, 2 (5): 117-131.
- LUCHILO, Lucas (2007): "Migraciones de científicos e ingenieros latinoamericanos: fuga de cerebros, exilio y globalización". En Sebastián, Jesús (Ed.): *Claves del desarrollo científico y tecnológico de América Latina*, Madrid, Siglo XXI, Madrid: 37-80.
- LUNDEVALL, Beng-Ake (1992): "User-producer relationships, national systems of innovation and internationalisation". En Lundvall, Beng-Ake (ed.): *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, London, Pinter Publishers.
- MARTÍNEZ PIZARRO, Jorge (2005): *Globalizados, pero restringidos. Una visión latinoamericana del mercado global de recursos humanos calificados*, Santiago de Chile, Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE) - División de Población.
- SABATO, Jorge y BOTANA, Natalio (1968): "La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina", *Revista de Integración*, 1 (3).
- 3 Sabato, J. y Botana, N. (1968); "La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina", en *Revista de Integración*, Año 1 No. 3, INTAL, Buenos Aires.
- 4 Halty Carrere, M. (1986); "Estrategias de desarrollo tecnológico para países en desarrollo"; El Colegio de México, México DF.
- 5 Varsavsky, Oscar (1969); "Ciencia, política y científicismo", Centro Editor de América Latina, Buenos Aires.
- 6 Informe de Guillermo Lemarchand en el Proyecto "Fortalecimiento del sistema de información sobre la Red Interamericana de Ciencia, Tecnología e Innovación". BID y Centro REDES, Buenos Aires 2009.
- 7 En el período comprendido entre 1996 y 2006 la inversión en I+D realizada por los países de América Latina osciló en torno a los 10.000 millones de dólares para, recién en 2005 y 2006, dar un salto que parece acompañar al crecimiento regional de la economía, si bien el grueso del aumento se debe fundamentalmente a Brasil y en menor medida también a México.
- 8 Argentina, Chile, Colombia, México y Panamá utilizan mecanismos de fondos concursables, fondos compartidos y líneas de financiamiento de proyectos.
- 9 En otras bases de datos, el fenómeno es similar y en algunos casos aún más pronunciada. En PASCAL, la participación latinoamericana llegó en 2005 al 3,6% del total, duplicando el valor de 1996. En la base CAB, de ciencias agropecuarias, la presencia latinoamericana fue más destacada, aunque su crecimiento más reducido: pasó de un 5% el total en 1996 al 7,5% de 2005. En el *Chemical Abstracts* (CA) la participación fue menor, pasando del 1,4 al 1,9%. En el mismo rango osciló el desempeño en medicina (MEDLINE), ingeniería (COMPENDEX) y física (INSPEC), en tanto que en biología (BIOSIS) se repetía la tendencia de las bases multidisciplinares.

NOTAS

1 Bush Vannevar (1999); "'Ciencia, la frontera sin fin'. Un informe al Presidente, julio de 1945", en *REDES* N° 14, Buenos Aires.

2 Herrera, A. (1995); "Los determinantes sociales de la política científica en América Latina", en *REDES*, Vol. 2 N° 5, UNQ, Buenos Aires.