

# **L**a educación superior y el desarrollo económico en América Latina

**Juan Carlos Moreno-Brid**

**Pablo Ruiz-Nápoles**



NACIONES UNIDAS



**Coordinación de Investigación**

**México, D. F., enero de 2009**

Este documento fue preparado por Juan Carlos Moreno-Brid, Coordinador de Investigación de la Sede Subregional de la CEPAL en México, y Pablo Ruiz-Nápoles, quien se desempeñó como funcionario de la CEPAL/México de septiembre de 2006 a agosto de 2007. Una versión anterior resumida de este trabajo se publicó en inglés como *Working Paper* N° 07/08-1 del Centro David Rockefeller de Estudios Latinoamericanos en la Universidad de Harvard. Una versión más extensa también anterior se publicará en fecha próxima como capítulo de un libro editado por el Social Science Research Council de Nueva York. Los autores expresan su reconocimiento a Rocío Cañetas por su asistencia técnica, y a los doctores Martín Puchet Anyul y Diana Rhoten por sus valiosos comentarios.

Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización.

---

Publicación de las Naciones Unidas

ISSN versión impresa 1680-8800      ISSN versión electrónica 1684-0364

ISBN: 978-92-1-323272-9

LC/L.3001-P

LC/MEX/L.893

N° de venta: S.09.II.G.06

Copyright © Naciones Unidas, enero de 2009. Todos los derechos reservados

Impreso en Naciones Unidas, México, D. F.

---

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse al Secretario de la Junta de Publicaciones, Sede de las Naciones Unidas, Nueva York, N. Y. 10017, Estados Unidos. Los Estados miembros y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Sólo se les solicita que mencionen la fuente e informen a las Naciones Unidas de tal reproducción.

## Índice

---

<b>Resumen .....</b>	<b>5</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>7</b>
<b>I. La formación de capital humano, el crecimiento y la teoría económica.....</b>	<b>11</b>
<b>II. El progreso tecnológico y la búsqueda del crecimiento de América Latina en la economía global.....</b>	<b>15</b>
<b>III. Obstáculos al desarrollo de la ciencia y la tecnología en América Latina .....</b>	<b>21</b>
<b>IV. Educación superior y posgrado en América Latina .....</b>	<b>27</b>
<b>V. El eslabón perdido en América Latina: universidad- industria .....</b>	<b>33</b>
<b>VI. Conclusiones .....</b>	<b>37</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>41</b>
<b>Serie Estudios y perspectivas, México: números publicados .....</b>	<b>45</b>

**Índice de cuadros**

Cuadro 1	Investigadores en ciencia y tecnología .....	18
Cuadro 2	Gasto bruto en investigación y desarrollo (GBID).....	19
Cuadro 3	Graduados por área en educación superior (terciaria).....	23
Cuadro 4	Gasto en educación por origen de fondos .....	25
Cuadro 5	Educación terciaria, matrícula y profesorado en 2004 .....	29
Cuadro 6	Gasto en educación como porcentaje del PIB en 2004 .....	30

**Índice de figuras**

Figura 1	De la invención e innovación al crecimiento de la economía y el empleo.....	13
----------	---	----

## Resumen

---

En el presente documento se realiza un análisis de la contribución de las universidades públicas en el desarrollo económico de América Latina, al identificar los canales que inciden en la innovación y puedan éstos ayudar a robustecer la competitividad internacional de la estructura productiva, así como contribuir a una mayor expansión económica de largo plazo. Se destaca el papel clave que estas instituciones desempeñan en el sistema de innovación y se subraya la necesidad de fortalecerlas tanto para corregir las insuficiencias en materia de recursos, como para ensanchar los vínculos con el sector productivo de bienes y servicios a fin de que puedan convertirse en una fuerza mayor que impulse el desarrollo tecnológico local. Se concluye que un punto central en este empeño es cerrar la brecha entre la agenda de investigación de las universidades y las necesidades del sector empresarial local, lo que ayudará a que la región compita mejor internacionalmente, y no apoye su participación sólo en los recursos naturales y minerales o en actividades marcadas por el uso intensivo de la mano de obra no calificada.



## Introducción

---

En 1990 la incidencia promedio de pobreza y de pobreza extrema<sup>1</sup> en América Latina fue de 48,3% y 22,5%, respectivamente. El limitado crecimiento económico experimentado desde entonces, aunado a la reorientación del gasto público hacia las necesidades sociales, ayudaron a aliviar parcialmente esta situación, pero fue insuficiente. En efecto, en 2005, 38,5% de la población total de América Latina, unos 556 millones de personas, aún era pobre (CEPAL, 2006). Este porcentaje es similar al de 1980 e implica que el número absoluto de personas pobres en la región sea mucho mayor que el de hace 25 años. Este empobrecimiento ha ido acompañado por el deterioro de las condiciones del mercado de trabajo, en las que la informalidad y el desempleo abierto alcanzan los niveles más altos de la historia.

Debido a este presionante contexto social, resulta evidente que América Latina enfrente el reto urgente de alcanzar altas y sostenidas tasas de expansión económica y de generación de empleos a fin de aliviar la pobreza. Para lograrlo, es necesario modernizar la estructura productiva, la maquinaria y el equipamiento de capital, para poder competir en los mercados mundiales, no sobre la base de salarios bajos, sino de mayor valor agregado y de complejidad tecnológica. Dicha transformación requiere de mano de obra crecientemente calificada y de un sector empresarial dinámico con un fuerte compromiso innovador. Tal combinación es indispensable para reducir

---

<sup>1</sup> La pobreza se define actualmente como la escasez material y los bajos niveles de educación y salud, así como vulnerabilidad y exposición al riesgo (Banco Mundial, 2001, p.15). En términos prácticos, la pobreza absoluta o extrema se define como el consumo por habitante de menos de un dólar por día (Banco Mundial, 2001, p. 17).

la brecha entre el ritmo de progreso tecnológico y científico —y al final de cuentas de desarrollo económico— de la región, y el de las naciones industrializadas.

El desempeño económico de América Latina desde el inicio de los años ochenta, y las restricciones impuestas a las opciones de política de la región por los mercados globales y los flujos internacionales de capital, desalientan este reto. Esta situación se complicó aún más por las reformas basadas en el llamado Consenso de Washington que debilitaron la capacidad de intervención económica del Estado y provocaron una disminución en la inversión pública que el sector privado no pudo compensar cabalmente.

Como aquí se sostiene, fortalecer en América Latina las instituciones de educación superior e investigación, especialmente las públicas, es un factor clave para aumentar la competitividad internacional de su estructura productiva y acceder a un nivel de alta expansión económica de largo plazo. Ciertamente, en la región las universidades públicas son las que mantienen el avance de la ciencia y la tecnología; sin este conocimiento sería altamente improbable que la región alcanzara el desarrollo económico. ¿Cuál es el impacto económico de las universidades públicas? ¿Cuáles son los canales por los que las universidades e instituciones de investigación públicas impulsan la innovación tecnológica en América Latina? ¿Cómo es que estos canales pueden hacerse más eficientes y efectivos para promover el desarrollo económico? ¿Cuáles son los principales obstáculos al respecto?

Antes de intentar responder algunas de estas preguntas, es conveniente destacar que la evaluación del impacto de las universidades en los países en desarrollo no es un ejercicio que se realice con frecuencia. Por ejemplo, aunque desde los años noventa ha habido un auge de trabajos escritos de este tema, en los países desarrollados<sup>2</sup> se concluyó recientemente el primer estudio que cuantifica el efecto económico de la Universidad de Cambridge en el Reino Unido. De acuerdo con los resultados, el impacto sobre la economía británica asciende a un total de 58.000 millones de libras en un período de 10 años (CAM, 2006).<sup>3</sup> Aún está pendiente que se realice un ejercicio similar para las universidades de América Latina; sin embargo, se requiere de datos para aplicar la metodología diseñada por y para los países desarrollados.

Es importante destacar desde el principio que, al analizar los efectos económicos de las universidades públicas, la presente investigación se centra sólo en una de sus diversas funciones y responsabilidades. Más aún, a nuestro juicio, este impacto económico es sólo un aspecto de su influencia social en los países en desarrollo y no necesariamente el más relevante. De hecho, se comparte el punto de vista de que en América Latina las universidades públicas son la *conciencia* de la sociedad de la que emergen (Palencia, 1982). Estas instituciones han sido verdaderamente influyentes y fundamentales para la construcción y el reforzamiento de los valores democráticos en nuestra región. Recuérdese que, desafortunadamente, en el no muy distante pasado antidemocrático de varios países latinoamericanos era muy frecuente ver tropas o grupos paramilitares ingresar a las instalaciones de universidades públicas para reprimir a organizaciones de estudiantes o de profesores y encarcelar o desaparecer a algunos de sus líderes.

Además, las universidades públicas en nuestra región desempeñan un papel clave en la enseñanza y en la investigación avanzada de la filosofía, así como en muchos campos de las artes y de las ciencias, algunos de los cuales tienden a ser o mal cubiertos o apoyados de forma insuficiente por las instituciones privadas. Las universidades públicas han sido tradicionalmente una puerta de entrada a la educación superior para las clases medias y —en alguna medida—

<sup>2</sup> Véase en particular la excelente revisión de Drucker y Goldstein (2007), en la que se identifican cuatro distintos enfoques metodológicos para medir el impacto económico regional de las universidades.

<sup>3</sup> Como se menciona en la revista CAM (2006), esta investigación pionera de la East Development Agency indica además que esta universidad “contribuye a la economía del país con 961 millones de libras por gastos directos, emplea 11.700 personas y apoya más de 77.000 empleos en total”.



también para las clases bajas, carentes de medios para pagar una formación privada de nivel. Estas funciones fortalecen la cohesión social, la formación de capital humano y la difusión del conocimiento. En síntesis, y por las razones antes expuestas, la contribución de las universidades públicas al desarrollo en América Latina engloba una amplia gama de funciones de carácter social, cultural y político que no puede ser evaluada exclusivamente en términos de su impacto económico. En particular, se cree que las universidades públicas en América Latina cumplen un papel fundamental de preservación y expansión de nuestra cultura y herencia histórica, asunto de mayor importancia, sobre todo en el actual contexto de la globalización.

Finalmente, debe tomarse en cuenta que hablar globalmente de la región implica el riesgo de ignorar ciertas peculiaridades clave o rasgos de los países en particular. La diversidad entre varios países latinoamericanos con respecto al tamaño de su economía, al grado de industrialización, a los indicadores básicos de salud, educación y formación de capital humano, de su población, así como sus capacidades tecnológicas generales, apunta a la necesidad de realizar a futuro estudios más profundos, en los que se investiguen las variaciones, entre países, de situaciones, papeles e impactos potenciales de sus universidades en el funcionamiento económico. Aunque estas diferencias se reconocen como importantes se cree que los temas identificados y analizados en este trabajo tienen relevancia para la mayoría —y tal vez para la totalidad— de los países latinoamericanos.



## **I. La formación de capital humano, el crecimiento y la teoría económica**

---

Un principio fundamental del presente análisis es que el crecimiento económico<sup>4</sup> en América Latina requiere de inversión y aplicación del progreso científico y tecnológico para modernizar los procesos productivos de la región. Para lograrlo, se deben dedicar más recursos para expandir y mejorar tres elementos clave de los sistemas de innovación de la región: 1) la infraestructura científica; 2) la oferta de personal de investigación altamente calificado, y 3) una estrecha y funcional vinculación entre los centros de investigación y las empresas productivas. En otras palabras, los gobiernos interesados en incrementar el crecimiento potencial de sus economías deben esforzarse para mejorar los capitales locales —físico y humano—, que puedan llevar a cabo la investigación y el desarrollo, así como crear las condiciones para asegurarse de que los centros de ciencia y tecnología tengan vínculos relevantes, efectivos y eficientes con el sector empresarial local. La falta de atención a este último aspecto lleva a la paradójica situación en que muchos países de América Latina y otras economías en desarrollo destinan recursos públicos escasos para enviar a sus jóvenes más brillantes a estudiar posgrados

---

<sup>4</sup> El crecimiento económico se identifica convencionalmente como la tasa positiva de variación anual del producto interno bruto (PIB) por habitante a precios constantes. Tal indicador no considera sin embargo la distribución de los beneficios de dicho crecimiento ni su impacto sobre el medio ambiente. Para una medida alternativa de progreso económico, véase el índice de desarrollo humano que presenta el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), inspirado en los planteamientos teóricos de Amartya Sen.

en el extranjero, en áreas de alta tecnología e incluso de ciencia básica, sólo para descubrir que una proporción sustancial de ellos ya no regresan a sus respectivos países porque no encuentran demanda para aplicar sus conocimientos y habilidades.

Las universidades públicas en América Latina son las instituciones en las que se forman las personas y se realiza la mayor parte de la investigación y el desarrollo científico y tecnológico de cada país. Pocas de estas instituciones son de alto nivel internacional. En los países plenamente industrializados, las actividades de investigación y desarrollo se efectúan principalmente en las universidades privadas y en los departamentos de desarrollo tecnológico de las empresas, tanto las públicas como las privadas. Pero quizá la mayor diferencia en esta materia, entre naciones desarrolladas y subdesarrolladas, esté fundada en la naturaleza y relevancia de sus vínculos entre las universidades y el sector productivo local. En efecto, en la región latinoamericana tales vínculos son débiles, con escasa relación entre la agenda de investigación de las universidades y las necesidades, las presiones técnicas para reducir costos o para innovar, de parte de las empresas. Corregir esta deficiencia requiere una intervención sistemática del gobierno para crear una agenda de trabajo y colaboración entre instituciones académicas y empresas locales, sean públicas o privadas. Este esfuerzo va más allá del papel fundamental que el Estado debe desempeñar para financiar el desarrollo de la ciencia y la tecnología (incluida la educación profesional).

Desde el jardín de niños hasta la educación superior, el acceso generalizado a la educación de calidad tiene un valor social intrínseco, que se refleja en una población mejor preparada, un mayor bienestar material y una más fuerte cohesión social. De hecho, el nivel promedio de educación se considera típicamente como un indicador clave del desarrollo humano de un país. En los países que han estado o están en ascenso en el camino del desarrollo, la educación tiene un papel crítico, tanto para mejorar las habilidades y capacidades productivas como para promover la integración y la movilidad social. El progreso tecnológico está directamente ligado a la investigación científica y, por lo tanto, a la formación de científicos e ingenieros. En general, las universidades y los institutos tecnológicos son los que proporcionan esta formación, mientras que las universidades públicas y los centros académicos son la fuente de la vasta proporción del total de la investigación que se realiza en los países en desarrollo. En América Latina, la gran mayoría de los proyectos de investigación y desarrollo es financiada o efectuada por las instituciones del Estado, con más de 75% de la matrícula total de estudiantes de posgrado y 80% del total de investigadores, en promedio (Tunnermann, 2003).

Además del impacto directo de la educación en el desarrollo económico de cada nación, también el avance de la ciencia y la tecnología tiene un efecto directo de incremento en el ingreso personal: en general, los más altos niveles de educación alcanzados se asocian a remuneraciones e ingresos más altos. La educación también tiene un impacto potencial directo en la igualdad económica de la sociedad. No es sorprendente encontrar que, en un período medianamente largo, mientras menor educación tenga la población de un país, en promedio, menor será el ingreso per cápita, y tal vez también esté más concentrada la distribución del ingreso nacional.

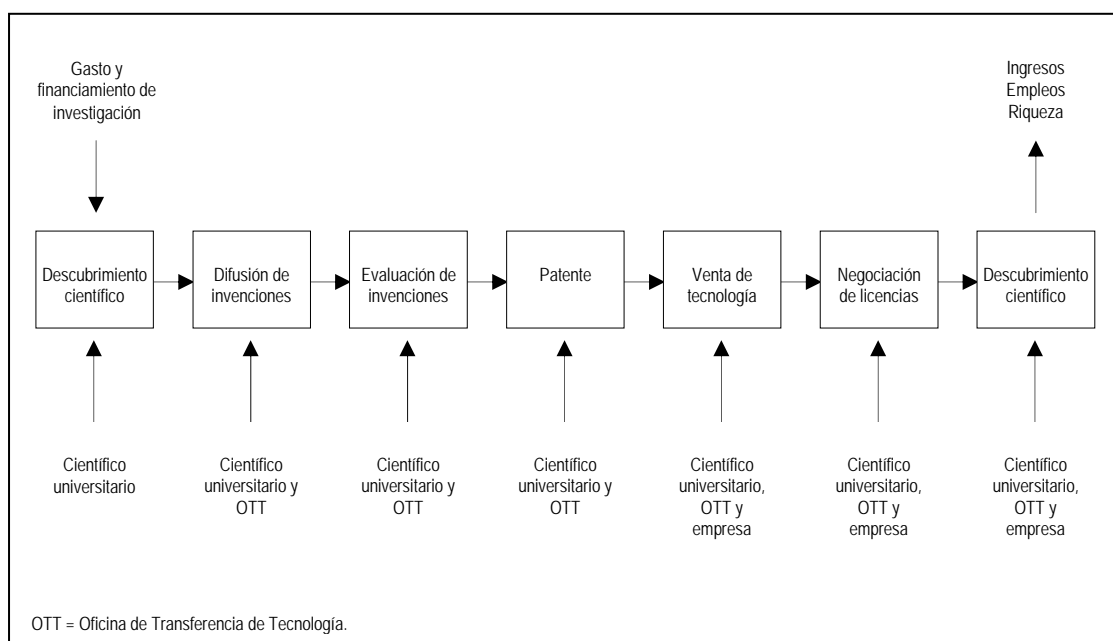
Paradójicamente, la innegable y conspicua relación entre, por una parte, la educación —en particular la llamada educación terciaria— y, por otra, el cambio tecnológico y el crecimiento económico, no había sido adecuadamente incorporada a los modelos teóricos convencionales dentro del pensamiento económico de la corriente principal o predominante (*mainstream economics*) hasta hace algunas décadas. De hecho, no hace mucho tiempo que los modelos teóricos de esa corriente veían al cambio tecnológico como algo residual en los ejercicios contables del crecimiento, determinado como una forma independiente y exógena de inversión (Sala-i-Martin, 2000). Una notable excepción fue el trabajo teórico de Kaldor sobre el crecimiento económico (Kaldor, 1957), en el que se enfatizaba que los cambios tecnológicos están incorporados a las nuevas inversiones. Así, las universidades que hacen investigación tienen un efecto económico

directo asociado a la difusión de cambios científicos y tecnológicos, además de su impacto en la formación de capital humano. No fue sino hasta la llegada de la Nueva Teoría del Crecimiento que este defecto de la economía de la corriente principal se corrigió y el cambio tecnológico fue reconocido como un factor, endógenamente determinado, de cambio estructural y de crecimiento, en los niveles micro y macroeconómicos.

Actualmente, todos los artículos y textos especializados en materia de crecimiento económico reconocen la relevancia de la formación de capital humano y del avance tecnológico para el desarrollo. Entre las contribuciones principales dentro de la escuela neoclásica se destacan las de Romer (1986, 1990) y Lucas (1988) y, dentro de la concepción neo-Schumpeteriana, la de Aghion y Howitt (1992), así como las de Dosi (1984) y Metcalfe (1995) de la escuela estructural-evolucionista. Por sus efectos en la creación de nuevos productos o procesos, en la competitividad de las empresas, o en la expansión de sus mercados, entre otras cosas, estos autores reconocen que la investigación y la educación son ingredientes esenciales de una economía dinámica y competitiva internacionalmente.<sup>5</sup>

Sin embargo, independientemente de cuándo haya sido que la teoría económica de la corriente principal integrara formalmente al conocimiento, incorporado en la noción de capital humano y tecnología, como un determinante del crecimiento económico, éste ya fue reconocido como un nuevo factor de producción basado en la innovación (Soubotina, 2004; Watkins, 2005; Guinet, 2005; Feldman y Stewart, 2007, Yusuf y Nabeshina, 2007). La cadena de influencia del conocimiento desde la educación superior al crecimiento económico se ilustra en la figura 1.

**FIGURA 1**  
**DE LA INVENCION E INNOVACIÓN AL CRECIMIENTO DE LA ECONOMÍA Y EL EMPLEO**



<sup>5</sup> Para los propósitos de este trabajo es importante subrayar la trama de la investigación producida en América Latina en los últimos 10 años, enfocándose en los nexos entre la ciencia y tecnología y la formación de capital humano de las universidades, y su impacto en el crecimiento económico (véase entre otros a Cimoli y otros, 2005, 2006; Tunnermann, 2003; Malo, 2005 y, para una perspectiva más global, véase Yusuf y Nabeshima, 2007).

Para el caso de los países en desarrollo se destacan dos vínculos de este diagrama en particular. El primero es el que muestra cómo se relacionan las actividades científicas con la producción de riqueza y bienestar y la generación de empleos mediante la innovación. El segundo es el vínculo —aquí denominado *oficina de transferencia de tecnología*, OTT— entre la universidad y el sector productivo. La debilidad o ausencia de este vínculo es un fenómeno de la mayor importancia que preocupa tanto a países en vías de desarrollo como a países desarrollados. A decir verdad, no hay país en el mundo en el que la investigación científica y la innovación tecnológica se vinculen al proceso productivo de manera automática y decisiva, a menos que exista un agente o institución (OTT) responsable de establecer y promover dichos vínculos. La expresión institucional de esta unidad de transferencia depende, por una parte, de las políticas de estado y, por otra, de la forma de participación del sector empresarial del país en cuestión (Yusuf, 2007). En cualquier caso, la ausencia o fragilidad de tales instituciones es mayor en América Latina que en el mundo desarrollado.

## **II. El progreso tecnológico y la búsqueda del crecimiento de América Latina en la economía global**

---

En forma paralela al mencionado avance de la teoría económica, al comprender la contribución de la innovación y de la investigación al desarrollo, la estructura económica mundial y la escena política han cambiado dramáticamente en un contexto general marcado por el rápido ritmo de progreso tecnológico. A decir verdad, el intenso y rápido avance de la ciencia y la tecnología ha sido un aspecto destacado de esta época. Diversas áreas han florecido como las de computación, microelectrónica, robótica y biotecnología y sus aplicaciones en las comunicaciones, la producción y los servicios. Esto ha modificado los patrones de la demanda y el consumo en la mayoría de los países, así como los procesos industriales, y cambia la matriz mundial de comercio y de producción de bienes y servicios.

Las naciones desarrolladas y en desarrollo encuentran que su nivel de competitividad —y de crecimiento económico potencial— se basa cada vez más en proezas tecnológicas y en su habilidad para adaptarse a ellas con el fin de innovar en nichos o cruzar las fronteras sectoriales. Nuevos competidores como China e India aparecieron de manera abrupta en la escena internacional, y ejercieron presión sobre América Latina para transformar y modernizar su estructura productiva. Para enfrentar con éxito este reto, América Latina tendrá

que detonar cualitativamente su nivel de enseñanza, entrenamiento y capacidad de investigación para innovar; sin ello, la expansión sostenida y fuerte de largo plazo simplemente no ocurrirá.

A fin de sopesar mejor la importancia de las universidades en la promoción del desarrollo económico de América Latina, en los inicios del siglo XXI es conveniente comenzar con una breve revisión de su evolución reciente en materia de crecimiento y perspectivas económicas, con especial atención en la importancia de la investigación y el progreso técnico. Esta revisión ayudará a identificar los principales obstáculos que limitan la expansión económica de largo plazo y, a ese respecto, los mecanismos por los que las universidades pueden contribuir a removerlos.

## **Liberalización y crecimiento económicos en América Latina, 1980-2006**

En la década de los noventa, después de la crisis de la deuda externa que afectara a toda América Latina, los gobiernos iniciaron un proceso radical y drástico de reformas para eliminar el proteccionismo comercial, liberalizar los mercados financieros y reducir la intervención del Estado en la economía. El sector público se redujo y las empresas del Estado fueron cerradas o privatizadas. Se cancelaron, en su mayoría, las políticas de subsidio y de fomento industrial; los bancos de fomento y otras instituciones públicas orientadas a promover la planeación y el desarrollo económico se debilitaron. La protección comercial se eliminó y se canceló la regulación de los mercados financieros y de otros mercados, al abrirlos a la competencia internacional, con lo que se incrementó el margen de acción del capital privado —en particular del extranjero— en la distribución de la inversión entre las diferentes ramas económicas.

Las reformas han tenido, sin embargo, resultados frustrantes para el desarrollo de la región. Si bien estas reformas hicieron posible una reducción de la inflación y del déficit fiscal, además de provocar un auge exportador casi en todos los países latinoamericanos, asimismo fueron incapaces de detonar un crecimiento económico alto y sostenido, o un aumento real del empleo. A decir verdad, para la gran mayoría de los países en la región, la inversión se ha rezagado y el ritmo de expansión económica ha estado lejos de ser dinámico. De hecho, la tasa promedio de crecimiento del PIB per cápita —así como la de la productividad— ha sido desde entonces más baja de lo que fue en el período de 1950 a 1980, es decir, antes de que se iniciaran las reformas macroeconómicas neoliberales. Como se mencionó anteriormente, la pobreza afecta aún a una vasta proporción de nuestra población, la región se rezaga con respecto al mundo desarrollado y la brecha entre ricos y pobres se amplía.

¿Por qué fracasaron las reformas? En primer lugar, la inversión privada no cubrió el hueco que dejó la reducción de la inversión pública. La falta de dinamismo de la inversión, después de años de declinación durante la crisis de la deuda, impidió que la maquinaria y el equipo locales se modernizaran. Con ello se limitó fuertemente el aumento de la productividad y la competitividad internacional de las economías latinoamericanas. En segundo, las exportaciones, aunque crecieron en efecto, de manera exponencial, se desvincularon de la economía interna y se concentraron ya sea en actividades de ensamble o maquila, o en manufacturas basadas en la explotación de recursos naturales de bajo o mediano contenido tecnológico.

Por estas razones, las reformas fallaron como un motor dinámico del crecimiento económico de la región. En los cuatro años entre 2003 y 2006, la región experimentó una recuperación sustancial generada por la demanda externa —en esencia de materias primas de origen mineral y otros productos de base natural—, la mejoría en los términos del intercambio y un ingreso masivo de remesas familiares provenientes del exterior. Sin embargo, para la mayoría de los países de la región, esta recuperación no ha ido acompañada por un aumento significativo de la inversión que



permita alcanzar tasas anuales sostenidas de expansión económica real por encima de 6%, cifra estimada como necesaria para generar empleos en cantidad suficiente y disminuir con relativa rapidez la pobreza.

Existe consenso de que América Latina está en una encrucijada. Por una parte, la región no puede seguir compitiendo internacionalmente sobre la base de salarios bajos, dado que China y otras naciones del Este Asiático tienen costos unitarios de trabajo sustancialmente inferiores. Por otra parte, con muy pocas excepciones, las economías latinoamericanas aún no tienen la capacidad tecnológica, ni el capital humano especializado para competir exitosamente a gran escala con otras naciones en productos de alto nivel tecnológico. Como no existe una estrategia única para el desarrollo que sea válida en todo tiempo y lugar, las recomendaciones de que el Estado debiera abstenerse de intervenir directamente en el libre juego de las fuerzas del mercado —como argumentaba el Consenso de Washington— han probado estar severamente equivocadas.<sup>6</sup>

De cualquier manera, para que América Latina tenga éxito en la búsqueda de un alto crecimiento económico basado en el comercio internacional de bienes y servicios intensivos en conocimiento, debe reforzar significativamente la capacidad de innovar y, por lo tanto, la de realizar investigación y desarrollo. Un esfuerzo de tal naturaleza debe reconocer que las universidades públicas en las que se investiga son un pilar en los sistemas nacionales de innovación. En la medida en que juegan un papel clave tanto en la formación de recursos humanos como en la investigación, tienen el potencial de afectar la capacidad de la economía —y de la sociedad— para adaptarse con éxito al mercado globalizado y de incorporarse finalmente a las filas de las naciones desarrolladas. Un factor clave es poder traducir el desarrollo de la investigación y la formación de capital humano en innovación y, de este modo, en un incremento más rápido de la productividad. Este resultado, sin embargo, no depende sólo de los esfuerzos aislados de dichas universidades, sino también del contexto institucional para la innovación. Depende, en particular, de cómo la innovación se vincula con el capital financiero y productivo, de modo que pueda explotarse internamente de una manera eficiente y efectiva.

Una función importante de las universidades es la de crear una masa crítica de científicos e ingenieros para trabajar directamente en las empresas privadas y públicas. Las universidades y los institutos tecnológicos de los países desarrollados han cumplido esta función plenamente durante largo tiempo. En estos países, las grandes empresas corporativas tienen departamentos de investigación y desarrollo (I&D), que no sólo contratan estudiantes graduados de las universidades, sino que además, junto con algunas agencias gubernamentales, financian, mediante diversos mecanismos (véase los cuadros 1 y 2), proyectos de investigación científica y tecnológica en universidades e institutos de investigación. Por último debe destacarse que en estos países las corporaciones tienden a usar preferentemente la tecnología que produce su propio sistema nacional de innovación, para apropiarse del conocimiento que se genera en el país mismo, y también en otros, y así aplicarlo a la producción local.

---

<sup>6</sup> Para un excelente análisis de los obstáculos al desarrollo social y económico de América Latina y los elementos que deben tomarse en cuenta en el diseño e instrumentación de estrategias para superarlos, véase CEPAL (2002). Contribuciones interesantes al debate sobre el crecimiento económico y las estrategias del desarrollo pueden encontrarse en los trabajos de Ocampo, Rodrik y Chang, entre otros autores.

**CUADRO 1**  
**INVESTIGADORES EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

País	Año	Número de investigadores							
		Investigadores				Por sector de empleo			
		Equiv. de tiempo completo	Por millón de habitantes	N° de personas	Por millón de habitantes	Empresas privadas	Gobierno	Educación superior	Empresas no lucrativas
<b>América Latina</b>									
Brasil	2004	84 979	462	143 864	782	22 355	5 625	56 008	991
México	2003	33 484	321	44 577	427	8 726	6 376	16 791	1 591
Argentina	2004	29 471	768	46 167	1 203	3 668	11 421	13 655	727
Chile	2004	13 427	833	18 365	1 139	6 724	615	5 222	866
Colombia	2004	5 632	125	12 751	284	136	480	4 442	461
Perú	1997	5 576	226	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Uruguay	2002	1 242	366	3 839	1 132	12	166	1 064	n.d.
Cuba	2003	n.d.	n.d.	6 027	537	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Venezuela	2003	n.d.	n.d.	6 100	236	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Costa Rica	1999	n.d.	n.d.	1 412	368	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Bolivia	2002	1 040	120	n.d.	n.d.	52	156	728	104
Ecuador	2003	645	50	845	66	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Otras áreas</b>									
Estados Unidos	2002	1 334 628	4 605	n.d.	n.d.	1 066 000	47 822	n.d.	n.d.
China	2004	926 252	708	n.d.	n.d.	529 344	190 499	206 409	n.d.
Japón	2004	677 206	5 294	830 474	6 492	455 868	33 894	177 421	10 023
Rusia	2004	477 647	3 319	401 425	2 790	257 621	147 896	70 844	1 286
Alemania	2004	270 749	3 276	n.d.	n.d.	162 339	42 646	65 764	n.d.
Francia	2004	200 064	3 320	247 245	4 103	106 439	24 779	65 498	3 350
Reino Unido	2003	165 460	2 712	n.d.	n.d.	102 684	9 278	49 000	4 498
República de Corea	2004	156 220	3 279	209 979	4 407	115 850	12 167	25 522	2 681
Canadá	2004	125 330	3 922	n.d.	n.d.	76 280	7 210	41 380	460
India	1999	115 936	115	n.d.	n.d.	34 973	60 455	22 100	n.d.
España	2004	100 994	2 368	169 971	3 986	32 054	17 151	51 616	173
Australia	2004	81 740	4 099	n.d.	n.d.	22 899	8 530	47 734	2 577
Italia	2004	72 012	1 241	110 595	1 906	27 594	14 237	28 226	1 955
Polonia	2004	60 944	1 581	96 531	2 503	8 334	12 804	39 716	90
Suecia	2005	54 041	5 977	n.d.	n.d.	34 055	2 844	16 792	350
Finlandia	2004	41 004	7 832	51 219	9 784	23 397	4 200	13 037	370
Países Bajos	2003	37 282	2 309	45 554	2 821	19 399	7 672	10 211	n.d.

Fuente: UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura), Institute for Statistics.

n.d. = No disponible.

**CUADRO 2**  
**GASTO BRUTO EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (GBID)**

Países seleccionados	Año	Gasto bruto en I&D			GBID por destino (%)				GBID por origen (%)				
		Millones de dólares de PPC	Como porcentaje del PIB	Dólares PPC per cápita	Empresas privadas	Gobierno	Educación superior	Empresas no lucrativas	Empresas privadas	Gobierno	Educación superior	Empresas no lucrativas	Exterior
<b>América Latina</b>													
Brasil	2004	13 558,6	0,91	73,72	40,2	21,3	38,4	0,1	39,9	57,9	2,2	n.d.	n.d.
Chile	2004	1 216,0	0,68	75,41	46,2	10,2	32,0	11,6	45,8	44,4	0,8	0,3	8,7
Cuba	2004	n.d.	0,56	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	35,0	60,0	n.d.	n.d.	n.d.
Argentina	2004	2 152,5	0,44	56,10	33,0	39,7	25,0	2,3	30,7	43,0	23,5	1,7	1,1
México	2004	4 265,0	0,41	40,35	31,7	30,7	36,1	1,5	35,6	54,3	8,1	1,2	0,8
Costa Rica	2004	150,9	0,37	35,49	28,0	17,0	34,0	21,0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Uruguay	2002	69,3	0,26	20,45	49,0	19,4	31,6	n.d.	46,7	17,1	31,4	0,1	4,7
Venezuela	2004	396,3	0,25	15,08	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	14,3	62,3	23,4	n.d.	n.d.
Colombia	2001	433,0	0,17	10,11	18,0	8,0	60,0	14,0	46,9	13,2	38,3	1,7	n.d.
Perú	2004	230,0	0,15	8,35	29,2	25,6	38,1	7,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Otras áreas</b>													
Suecia	2005	11 322,4	3,86	1 252,30	75,7	3,1	20,8	0,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Japón	2004	120 261,8	3,18	940,11	75,2	9,5	13,4	1,9	74,8	18,1	6,8	n.d.	0,3
Estados Unidos	2004	312 535,4	2,68	1 057,97	70,1	12,2	13,6	4,1	63,7	31,0	n.d.	n.d.	n.d.
Alemania	2005	60 926,0	2,51	736,81	69,9	13,6	16,5	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Francia	2005	39 368,0	2,13	650,76	61,9	17,3	19,5	1,2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Canadá	2006	22 702,3	1,95	697,13	52,4	8,8	38,4	0,4	46,7	24,2	17,4	3,1	8,5
Australia	2004	10 798,0	1,77	541,46	53,6	16,2	27,2	3,1	51,6	39,8	2,1	n.d.	3,6
Reino Unido	2004	33 317,6	1,75	560,15	63,0	10,3	23,4	3,3	44,2	32,8	1,1	4,7	17,3
China	2005	117 957,1	1,34	89,64	68,3	21,8	9,9	n.d.	67,0	26,3	n.d.	n.d.	0,9
España	2005	13 168,5	1,12	305,79	54,4	16,9	28,6	0,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Italia	2004	17 831,1	1,10	307,26	47,8	17,9	32,8	1,5	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Rusia	2005	16 584,0	1,07	115,81	68,0	26,1	5,8	0,2	30,0	62,0	0,5	n.d.	7,6
India	2005	22 924,8	0,61	20,78	19,8	75,3	4,9	n.d.	19,8	75,3	4,9	n.d.	n.d.

Fuente: UNESCO, Institute for Statistics.

n.d. = No disponible.

Dólares PPC = Dólares de Estados Unidos reportados en paridad de poder de compra.



### **III. Obstáculos al desarrollo de la ciencia y la tecnología en América Latina**

---

En términos generales, los logros —y tal vez las capacidades— de los países de América Latina para crear tecnología innovadora son muy escasos (Martín del Campo, 1998; Cimoli y otros, 2006). La región contribuye con menos de 1,5% de la producción científica del mundo (Tunnermann 2003), pero tiene 8,5% de la población mundial. Esto se explica en parte porque las complicadas condiciones para poner en marcha un sistema eficiente de ciencia y tecnología han enfrentado grandes obstáculos. Uno muy importante es la debilidad en unos casos, o ausencia en otros, del apoyo y financiamiento del sector privado a las universidades para la Investigación y el Desarrollo (I&D).

La situación se complica más por el hecho de que en América Latina, como en muchas economías semiindustrializadas, las empresas privadas no tienen áreas de I&D y tienden a gastar poco en ellas. En general, cuando necesitan tecnología la adquieren directamente del extranjero y dedican, en conjunto, muy pocos recursos a la innovación tecnológica, más allá de la que se refiere a procesos administrativos o de ventas. Más aún, ni los científicos, ni los expertos tecnólogos ni los investigadores locales son plenamente reconocidos como factores importantes de producción en las empresas nacionales, y este tipo de carreras profesionales no representa opciones monetariamente interesantes para los jóvenes.

Datos recientes de la UNESCO nos permiten estimar que el número total de investigadores en América Latina es de alrededor de 175.000 (en equivalentes de tiempo completo), incluidos tanto los que trabajan en el sector productivo como en el de la educación. De acuerdo con las cifras de esta fuente, reportadas en el cuadro 1, el número de investigadores de tiempo completo, en países de la región, fluctúa entre los 85.000 en Brasil y los 645 en Ecuador. Medido en términos de la población, oscila entre 833 investigadores por millón de habitantes en Chile y 50 en Ecuador, mientras que Finlandia tiene 7.800 investigadores por millón de habitantes, Japón 5.300 y Estados Unidos 4.600. En el mismo sentido, entre los países europeos, uno de los que tiene menor proporción es Italia con 1.200 investigadores por millón de habitantes, mientras que el total de investigadores en América Latina es menor que el de Francia (cuadro 1).

Las universidades modernas del mundo occidental, además de ofrecer programas de educación profesional y de posgrado en una gama amplia de disciplinas, sistemáticamente llevan a cabo investigación teórica y aplicada. En cambio, en América Latina sólo una minoría de las más de 2.500 universidades (públicas y privadas) va más allá de la enseñanza profesional y ofrece programas de posgrado en áreas de ciencia y tecnología. De ellas, un número aún menor realiza actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico. Las pocas instituciones académicas que hacen todo esto son típicamente universidades o institutos de carácter público.<sup>7</sup> Cerca de 80% de 2.500 universidades se concentra sólo en seis países y se estima que cuando mucho 15% de estas instituciones tiene capacidad efectiva de llevar a cabo, en algunas áreas, investigación y desarrollo a niveles internacionalmente competitivos (Martín del Campo, 1998). Aunque este dato tiene ya una década, no hay razones que nos lleven a pensar que la situación haya mejorado significativamente de entonces a la fecha.

Los gastos en ciencia y tecnología representan menos de 0,5% del PIB en la gran mayoría de los países de América Latina; en ningún caso esta cifra es mayor a 1%, que es la proporción mínima recomendada por organismos internacionales (cuadro 2). En el caso de México, por ejemplo, este tipo de gasto promedió 0,4% del PIB durante la última década y es casualmente el dato anual más reciente que registra la UNESCO. En contraste, Suecia, Japón, Estados Unidos, Alemania, Francia y Canadá gastaron entre 2% y 4% del PIB en ciencia y tecnología (cuadro 2). Es también importante enfatizar que en América Latina la mayor parte del gasto en estos rubros —salvo los casos de Chile y Colombia— es realizado por el Estado (entre 60% y 90%), ya sea directamente o por medio de las instituciones públicas. El resto de los fondos de apoyo proviene, ya sea del sector privado o de fuentes externas. En contraste, en la mayor parte de los países desarrollados el financiamiento gubernamental comprende menos de 50% del total destinado a I&D.

Un elemento adicional que debilita la capacidad para innovar, así como el impacto potencial de las universidades en el desarrollo económico, es el hecho de que en general la distribución del gasto en ciencia y tecnología no favorece a la ingeniería en sus diversas vertientes. Estas disciplinas reciben sólo 10% del total, lo que limita la capacidad tecnológica de la región (Martín del Campo, 1998). Las carreras de ciencia y las de ingeniería gradúan en promedio a menos de 30% del total (cuadro 3).

<sup>7</sup> Cabe observar que en América Latina, en general, las universidades privadas no realizan investigación, o si la hacen, es muy escasa. Para un estudio de las macro universidades en América Latina, véase a Didrikson (2002).

**CUADRO 3**  
**GRADUADOS POR ÁREA EN EDUCACIÓN SUPERIOR (TERCIARIA)**

Países seleccionados	Año	Número total de graduados	Graduados por área como porcentaje del total										No especificado
			Ciencia y tecnología			Otras áreas							
			Total	Ciencias	Ingenierías	Total	Educación	Humanidades	Ciencias sociales	Agricultura	Salud	Servicios	
<b>América Latina</b>													
Brasil	2005	757 553	12,3	7,4	4,9	82,4	26,3	3,3	36,6	1,6	12,0	2,7	5,2
México	2005	380 413	27,3	11,7	15,5	71,8	11,3	4,0	43,5	2,0	8,3	2,7	1,0
Venezuela	2006	138 557	n.d.	n.d.	n.d.	2,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	2,4	n.d.	97,6
Colombia	2006	115 488	27,2	1,9	25,3	72,8	6,2	5,2	52,0	1,1	8,3	0,0	0,0
Cuba	2006	100 874	2,7	1,0	1,7	21,5	8,4	0,6	3,9	0,8	5,8	1,9	75,8
Chile	2006	73 203	24,2	7,2	17,1	75,8	15,4	5,3	31,3	3,8	14,2	5,7	0,0
Panamá	2006	19 679	19,8	8,7	11,1	80,2	32,6	3,0	31,4	0,8	8,6	3,9	0,0
El Salvador	2006	13 665	21,0	9,1	11,9	77,0	12,0	1,5	43,8	1,2	18,4	0,0	2,0
Costa Rica	2006	10 848	18,9	9,9	9,0	81,1	34,6	3,8	28,8	3,1	8,2	2,5	0,1
Uruguay	2006	8 485	12,3	5,7	6,6	87,7	28,2	2,3	33,0	2,6	18,7	3,0	0,0
<b>Otras áreas</b>													
China	2006	5 622 795	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	100,0
Estados Unidos	2006	2 639 006	16,1	8,9	7,2	83,9	11,5	13,2	38,1	1,1	13,5	6,5	0,0
Rusia	2006	1 870 973	27,7	5,4	22,3	70,4	10,3	3,6	45,3	3,8	5,8	1,7	1,9
Japón	2005	1 059 386	21,4	2,9	18,5	73,3	6,9	15,5	25,2	2,2	12,5	11,1	5,3
Francia	2005	643 604	25,8	11,1	14,7	74,2	2,1	12,1	41,6	1,5	13,0	3,9	0,0
Reino Unido	2006	640 246	21,7	13,4	8,2	76,9	11,0	15,4	30,5	0,9	18,3	0,8	1,5
Polonia	2006	504 051	16,9	8,5	8,4	83,1	17,3	8,7	42,6	1,6	7,8	5,0	0,0
Italia	2005	379 933	21,7	6,9	14,9	77,6	9,6	14,7	35,2	1,8	14,1	2,2	0,7
Alemania	2005	343 874	27,2	10,9	16,3	72,4	7,5	10,5	24,2	2,3	24,1	3,9	0,4
España	2006	285 957	26,5	10,0	16,5	73,4	12,3	9,2	28,3	1,8	14,2	7,6	0,1
Países Bajos	2006	117 392	15,0	6,8	8,3	84,8	15,9	8,2	38,2	1,5	16,5	4,5	0,2
Bélgica	2006	81 546	17,0	7,7	9,3	78,5	17,2	9,8	28,3	2,3	18,9	2,1	4,6

Fuente: UNESCO, Institute for Statistics.

n.d. = No disponible.

Otro obstáculo que enfrentan las universidades públicas de la región es la falta de interacción y colaboración entre investigadores latinoamericanos (Aréchiga, 1998) y entre ellos y la industria local (Zubieta, y otros, 1999, Puchet Anyul y Ruiz, 2005). Como señala la información al respecto, los industriales latinoamericanos prefieren basar sus avances tecnológicos en la importación de maquinaria y tecnología, provenientes de los países desarrollados. Tal dependencia en la importación de bienes de capital y tecnologías es evidente por el agudo deterioro del balance comercial externo en los países de la región cuando en la fase creciente del ciclo económico se llevan a cabo nuevas inversiones.

Como se mencionó anteriormente, las universidades públicas y las instituciones que hacen investigación en América Latina son responsables tanto de los programas de enseñanza superior, incluido el posgrado, como de la casi totalidad de la investigación científica y tecnológica local. Es por ello que resulta necesario distinguir el gasto público en ciencia y tecnología del relacionado con la educación superior; según los datos que aquí se presentan, el gasto público destinado a promover la ciencia y el desarrollo tecnológico medido en términos del PIB resulta muy bajo en comparación con el de los países desarrollados.

En efecto, es necesario hacer mayores esfuerzos para aumentar el gasto público y, en realidad, también el privado en estas áreas.<sup>8</sup> Sin embargo, y al margen de ello, es de mayor importancia definir áreas de desarrollo de la ciencia y la tecnología que puedan, probablemente, servir como motores de crecimiento en el largo plazo en términos de su impacto en la competitividad y el crecimiento económicos. Esta identificación está lejos de ser clara y directa; no obstante, el reto de política no es el de “escoger ganadores”, sino el de proporcionar apoyos importantes y oportunos, vinculados con criterios claros de funcionamiento y operación, y simultáneamente ser capaz de cancelar a tiempo dicho apoyo a sectores o empresas que no tienen una buena actuación. En otras palabras, el reto es “dejar ir a los perdedores”,<sup>9</sup> es decir, la política para desarrollar sectores clave debe descansar en incentivos transparentes y temporales que: 1) estén fuertemente ligados a un conjunto de indicadores de rendimiento, y 2) sean otorgados de manera que aquellas empresas o actividades que no cumplan con los criterios de rendimiento sean oportuna y efectivamente removidas de la lista de beneficiarios.

<sup>8</sup> Para conocer contribuciones recientes al estudio de las políticas de ciencia, tecnología e innovación en México, véase a Dutrenit (2006).

<sup>9</sup> Desde finales de los años noventa ha revivido la política industrial, tanto en los países del mundo desarrollado como en las economías semiindustrializadas. Para un análisis de las causas de este fenómeno, véase Rodrik (2004).



**CUADRO 4**  
**GASTO EN EDUCACIÓN POR ORIGEN DE FONDOS**  
*(Como porcentajes del PIB)*

Países seleccionados	Año	Todas las fuentes		Fondos públicos		Fondos privados		Internacionales
		Total	Educación superior	Total	Educación superior	Total	Educación superior	
América Latina								
Cuba	2006	9,27	2,09	9,12	2,09	0,15	n.d.	n.d.
Venezuela	2006	n.d.	n.d.	3,69	1,75	n.d.	n.d.	n.d.
Costa Rica	2006	n.d.	n.d.	4,52	1,02	n.d.	n.d.	n.d.
México	2005	6,54	1,31	5,25	0,90	1,29	0,41	n.d.
Colombia	2006	7,26	1,59	4,66	0,68	2,60	0,91	n.d.
Brasil	2004	3,87	0,67	3,87	0,67	n.d.	n.d.	n.d.
Argentina	2004	4,62	0,86	3,72	0,65	0,91	0,21	n.d.
Uruguay	2006	2,92	0,64	2,92	0,64	n.d.	n.d.	n.d.
Paraguay	2004	5,22	1,25	3,97	0,63	1,25	0,61	n.d.
Perú	2006	3,48	0,89	2,50	0,36	0,95	0,53	n.d.
El Salvador	2006	4,44	0,93	3,04	0,29	1,33	0,64	0,08
Chile	2006	5,69	1,79	3,00	0,28	2,69	1,50	n.d.
Otras áreas								
Finlandia	2005	6,05	1,75	5,92	1,68	0,14	0,07	n.d.
Dinamarca	2005	7,38	1,70	6,82	1,64	0,57	0,06	n.d.
Suecia	2005	6,59	1,68	6,33	1,43	0,19	0,19	0,06
Suiza	2005	6,20	1,43	5,62	1,43	n.d.	n.d.	n.d.
Austria	2005	5,49	1,29	5,02	1,20	0,47	0,09	n.d.
Polonia	2005	5,95	1,59	5,40	1,17	0,55	0,41	n.d.
Francia	2005	6,04	1,34	5,48	1,11	0,55	0,22	n.d.
Provincia china de Hong Kong	2006	n.d.	n.d.	3,62	1,10	n.d.	n.d.	n.d.
Estados Unidos	2005	7,44	3,03	5,01	1,05	2,43	1,98	n.d.
Países Bajos	2005	5,09	1,30	4,66	1,01	0,44	0,29	n.d.
Alemania	2004	5,15	1,11	4,23	0,95	0,91	0,15	n.d.
Reino Unido	2005	6,45	1,38	5,17	0,93	1,28	0,46	n.d.
España	2005	4,65	1,12	4,12	0,87	n.d.	n.d.	n.d.
Rusia	2005	n.d.	n.d.	3,77	0,79	n.d.	n.d.	n.d.
Australia	2005	5,52	1,54	4,05	0,73	1,47	0,80	n.d.
Italia	2005	4,72	0,93	4,27	0,64	0,45	0,28	n.d.
República de Corea	2004	7,22	2,35	4,37	0,49	2,85	1,85	n.d.
Japón	2005	4,95	1,42	3,40	0,48	1,55	0,94	n.d.

Fuente: UNESCO, Institute for Statistics.

n.d. = No disponible.



## **IV. Educación superior y posgrado en América Latina**

---

Por varias razones, las universidades públicas en América Latina son responsables de la gran mayoría de los programas de posgrado, incluidos los de ciencia y tecnología. El grueso de los investigadores calificados que trabajan en estas áreas en nuestra región se formó y/o labora en las universidades públicas. A medida que se establece una masa crítica para la investigación en esas áreas, ésta gravita alrededor de las universidades públicas y se apoya principalmente en fondos públicos.

En la mayoría de los países de América Latina, la educación superior está en manos de las instituciones públicas (véase el cuadro 5). A pesar del hecho de que, por diversas razones, en las últimas dos décadas el número de instituciones privadas que compiten en algunos campos con las públicas ha crecido significativamente, es muy sorprendente que dos tercios de la educación superior estén también a cargo de instituciones públicas en los países desarrollados que se seleccionaron con fines de comparación (cuadro 5). En estas instituciones se capacitan —y se emplean— los recursos humanos altamente calificados y en donde se han construido los principales laboratorios e instalaciones de investigación. Sin universidades públicas de investigación, la región tendría menos de los tan requeridos profesionistas con la formación sólida en ramas específicas del conocimiento y la habilidad para actualizarse y adaptarse constantemente en sus respectivas áreas. Esto incluye a científicos de alto nivel y a ingenieros, que bien pueden orientarse a la producción o dedicarse a la investigación y a la docencia.

Según datos de la UNESCO, más de 14,5 millones de estudiantes están matriculados en América Latina en lo que se define como educación *terciaria* (cuadro 5). Al igual que con otros indicadores, 96,5% de la matrícula se concentra en sólo ocho países de la región (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, México, Perú y Venezuela). Es destacable que casi en todos los países una sola carrera —administración de empresas— concentra un tercio del total de la matrícula, porcentaje cercano a la combinación de las carreras de ciencias, ingeniería y salud. Debe observarse también que la tasa de matriculación<sup>10</sup> promedio en América Latina (40%) representa dos terceras partes de la tasa de los países desarrollados seleccionados (63%) (cuadro 5). La tasa de graduación promedio es también menor a la mitad (11,4%) de la correspondiente a los países desarrollados (38,9%), aun cuando la relación profesor-alumno sea similar, lo que refleja de algún modo un nivel más bajo de eficiencia en nuestra región. Los candidatos de varios países prefieren a las universidades estadounidenses y europeas sobre las de sus propios países para realizar estudios de maestría y doctorado. La demanda de latinoamericanos para estudiar en Estados Unidos representa 10% de la matrícula total, incluida la licenciatura (UNESCO).

Por diversas razones, la demanda de estudios de posgrado en algunos países de América Latina se incrementó de forma significativa en los años noventa. Los programas de maestría concentraron el mayor aumento con 65% de la matrícula de posgrado. Visto por campos de estudio, el alza se ubica principalmente en las ciencias sociales y administrativas, el área más grande de todas, que comprende administración de empresas, leyes, psicología, economía y ciencias sociales (UDUAL, 1995). Estas tendencias parecen haberse mantenido en los últimos 10 años, de modo que nuestros sistemas de posgrado favorecen los programas de maestría y se concentran en las ciencias sociales y administrativas.

La globalización, así como los programas de estabilización y de ajuste estructural, han impuesto nuevas demandas en nuestras universidades públicas. Además, la necesidad urgente de transformar y modernizar nuestros aparatos industriales para orientarlos a actividades más intensivas en conocimiento ejercen una presión extra sobre ellas y, en general, sobre nuestros sistemas nacionales o regionales de innovación.

De manera más específica, la globalización y el incremento de la competencia internacional que ha traído consigo obligan a las universidades públicas a alcanzar estándares mundiales. Al tiempo que los estudiantes, los profesores, los investigadores y los recursos financieros adquieren una mayor movilidad internacional, las universidades públicas —y para estos efectos las privadas también— deben modernizarse y ser competitivas para mantenerse en el *ranking* de educación. Para algunas universidades la única respuesta efectiva podría ser especializarse en la investigación y la docencia en algunas áreas específicas del conocimiento, rasurar la currícula y cerrar departamentos e incluso espacios completos. Esta opción corre el riesgo de eliminar o debilitar, la capacidad de llevar a cabo estudios interdisciplinarios o multidisciplinarios, un rasgo muy valioso que forma parte de la esencia original del concepto de universidad. Para otras, la salida puede ser establecer alianzas o convenios con universidades e institutos de investigación de alto nivel en países desarrollados.

Sin duda, tratar de nivelar nuestras universidades con estándares internacionales tiene muchas ventajas, pero también riesgos y costos. Uno de los riesgos es que la agenda de investigación de nuestras universidades públicas puede parecerse más y más a la agenda internacional, mientras que los problemas nacionales ocupen un lugar secundario en favor de los problemas más globales. En otras palabras, nuestras universidades públicas enfrentan el doble reto que significa ser más competitivas internacionalmente y al mismo tiempo preservar su importancia nacional y regional en materia de temas económicos y sociales.

<sup>10</sup> Cociente del número de estudiantes matriculados en la actualidad, independientemente de sus edades, sobre la población del grupo de edad al que deberían pertenecer.

**CUADRO 5**  
**EDUCACIÓN Terciaria, Matrícula y Profesorado en 2004**

Países seleccionados	Año	Matrícula total			Tasa bruta de inscripción	Distribución de estudiantes por nivel (%)			Tasa de graduación nivel 5A	Cuerpo de profesores (B)	Tasa de alumnos/profesor (B/A)
		Número de alumnos (A)	Porcentajes			5A	5B	6			
			Público	Privado							
América Latina		14 598 114			40,5				11,4		11,9
Cuba	2006	681 629	100,0	0,0	87,9	99,4	0,0	0,6	16,8	115 616	5,9
Argentina	2005	2 082 577	78,9	21,1	63,8	74,1	25,7	0,2	12,7	139 330	14,9
Venezuela	2006	1 381 126	72,9	27,1	52,0	64,0	35,6	0,3	14,8	108 594	n.a.
Chile	2006	661 142	25,8	74,2	46,6	66,1	33,5	0,4	14,4	n.d.	n.d.
Uruguay	2006	113 368	89,8	10,2	46,3	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	14 375	7,9
Perú	2006	952 437	53,1	46,9	35,1	59,6	40,2	0,1	n.d.	n.d.	n.d.
Colombia	2006	1 314 972	45,0	55,0	30,8	72,5	27,4	0,1	7,8	87 397	15,0
México	2006	2 446 726	66,8	33,2	26,1	96,2	3,3	0,6	5,2	261 889	9,3
Paraguay	2005	156 167	n.d.	n.d.	25,5	89,5	10,2	0,3	n.d.	n.d.	n.d.
Brasil	2005	4 572 297	31,7	68,3	25,5	92,7	4,7	2,6	n.d.	292 504	15,6
Costa Rica	2005	110 717	n.d.	n.d.	25,3	n.d.	n.d.	n.d.	11,0	n.d.	n.d.
El Salvador	2006	124 956	n.d.	n.d.	20,6	87,2	12,8	0,0	8,4	8 583	14,6
Otras áreas		86 157 179			63,0				38,9		15,0
Alemania	2006	2 289 465	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	20,8	287 744	n.d.
Finlandia	2006	308 966	n.d.	n.d.	93,2	92,8	n.d.	7,2	52,9	18 786	n.d.
República de Corea	2006	3 210 184	19,4	80,6	91,0	60,6	38,1	1,3	36,3	190 521	16,8
Estados Unidos	2006	17 487 475	76,1	23,9	81,8	76,8	21,0	2,2	34,5	1 290 426	13,6
Dinamarca	2006	228 893	n.d.	n.d.	79,9	85,5	12,5	2,1	52,2	n.d.	n.d.
Suecia	2006	422 614	n.d.	n.d.	79,0	90,1	4,8	5,1	45,7	36 386	11,6
Noruega	2006	214 711	n.d.	n.d.	77,5	96,7	0,9	2,4	46,2	18 169	11,8
Australia	2006	1 040 153	99,2	0,8	72,7	80,8	15,3	3,9	62,9	n.d.	n.d.
Rusia	2006	9 167 277	88,8	11,2	72,3	77,1	21,3	1,6	44,8	655 678	14,0
España	2006	1 789 254	86,4	13,6	67,4	82,3	13,4	4,3	36,2	146 229	12,2
Italia	2006	2 029 023	93,6	6,4	67,0	97,4	0,7	1,9	47,6	99 595	20,4
Polonia	2006	2 145 687	n.d.	n.d.	65,6	97,4	1,1	1,5	43,0	98 223	21,8
Países Bajos	2006	579 622	n.d.	n.d.	59,8	98,7	n.d.	1,3	48,9	44 414	13,1
Reino Unido	2006	2 336 111	0,0	100,0	59,3	74,1	21,9	4,0	40,1	125 585	18,6
Japón	2006	4 084 861	23,0	77,0	57,3	74,5	23,7	1,8	37,6	511 246	8,0
Francia	2006	2 201 201	83,6	16,4	56,2	72,5	24,3	3,2	36,6	n.d.	n.d.
Austria	2006	253 139	n.d.	n.d.	49,9	83,9	9,5	6,6	22,2	40 186	n.d.
Provincia china de Hong Kong	2006	155 324	96,6	3,4	33,0	50,1	46,4	3,5	19,5	n.d.	n.d.
China	2006	23 360 535	n.a.	n.a.	21,6	n.d.	46,4	n.d.	11,7	1 332 483	17,5
India	2006	12 852 684	n.d.	n.d.	11,8	99,7	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Fuente: UNESCO, Institute for Statistics.

5A = Programas de licenciatura y maestría; 5B = Educación técnica profesional; 6 = Doctorado.

n.d. = No disponible.

**CUADRO 6**  
**GASTO EN EDUCACIÓN COMO PORCENTAJE DEL PIB EN 2004**

Países seleccionados	Año	Gasto público total en educación		Gasto público por estudiante superior como porcentaje del PIB por habitante	Gasto en educación superior como porcentaje del gasto total en educación en instituciones públicas			
		Porcentaje del PIB	Porcentaje del gasto total		Salarios del personal (A)	Otros corrientes (B)	Total corrientes (A+B)	Total capital
<b>América Latina</b>								
Cuba	2006	9,1	14,2	34,5	49,7	37,7	87,4	12,6
México	2005	5,5	n.d.	41,8	68,5	27,0	95,5	4,5
Costa Rica	2004	4,9	18,5	35,9	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Colombia	2006	4,7	n.d.	23,6	57,0	43,0	100,0	n.d.
Brasil	2004	4,0	n.d.	32,6	72,2	24,5	96,7	3,3
Paraguay	2004	4,0	10,0	24,6	92,4	6,1	98,4	1,6
Panamá	2004	3,8	8,9	26,5	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Argentina	2004	3,8	13,1	11,8	89,5	10,4	99,8	0,2
Venezuela	2006	3,7	n.d.	34,3	n.d.	n.d.	85,0	15,0
Chile	2006	3,2	16,0	11,8	59,4	32,7	92,1	7,9
El Salvador	2006	3,1	n.d.	16,6	61,4	17,7	79,1	20,9
Uruguay	2006	2,9	11,6	18,8	75,1	18,9	93,9	6,1
<b>Otras Áreas</b>								
Dinamarca	2005	8,3	15,5	55,3	74,1	22,6	96,6	3,4
Noruega	2005	7,2	16,7	50,2	56,6	34,0	90,6	9,4
Suecia	2005	7,1	n.d.	41,5	60,3	35,5	95,8	4,2
Finlandia	2005	6,4	12,5	34,8	61,1	34,5	95,6	4,4
Bélgica	2004	6,0	12,2	35,1	77,0	19,9	96,9	3,1
Suiza	2005	5,8	n.d.	56,0	69,9	21,3	91,2	8,8
Francia	2005	5,7	10,6	33,5	72,6	15,6	88,2	11,8
Reino Unido	2005	5,6	12,5	32,6	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Polonia	2005	5,5	n.d.	21,5	53,2	34,7	87,8	12,2
Austria	2005	5,4	10,9	49,8	57,9	33,8	91,7	8,3
Estados Unidos	2005	5,3	13,7	23,4	57,9	30,6	88,4	11,6
Países Bajos	2005	5,3	11,5	40,2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
República de Corea	2004	4,6	16,5	8,9	44,6	37,5	82,1	17,9
Alemania	2004	4,6	9,8	n.d.	64,8	26,4	91,2	8,8
Australia	2005	4,5	n.d.	21,5	54,5	35,7	90,2	9,8
Italia	2005	4,5	9,2	22,4	59,6	29,8	89,4	10,6
España	2005	4,2	11,0	22,8	67,2	15,9	83,2	16,8
Provincia china de Hong Kong	2006	3,9	23,9	58,3	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Rusia	2005	3,8	n.d.	12,6	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Japón	2005	3,5	9,2	19,3	52,5	39,0	91,5	8,5

Fuente: UNESCO, Institute for Statistics.

n.d. = No disponible.

Los costos financieros son también evidentes, ya que modernizar y mejorar el equipamiento para la investigación y el capital humano asociado a ella requiere de fondos adicionales. En este sentido, es importante recordar el impacto del clima intelectual que floreció en muchos países de América Latina en contra de las instituciones públicas, incluidas las universidades. Ciertamente, la ola en contra de la intervención del sector público —que comenzara a mitad de los ochenta y durara hasta fecha reciente—, combinada con la debilidad de la estructura fiscal en la región llevó a muchos gobiernos a reducir los fondos para las universidades públicas. Estos recortes, con bases más ideológicas que científicas, fueron racionalizados en dos puntos principales: el primero consistía en que los subsidios a la educación de posgrado se consideraban regresivos, ya que favorecían a la clase media, mientras que el segundo radicaba en que, al seguir el mantra neoliberal, las universidades públicas como otras entidades públicas son ineficientes y deben disciplinarse a las fuerzas del mercado. En cualquier caso, los fondos para las universidades públicas sufrieron una reducción en términos reales, la que junto con la tendencia a poner en funcionamiento criterios de evaluación vinculados al rendimiento e incentivos estratificados a sueldos y salarios, ha cambiado el ambiente de trabajo y las capacidades en muchas universidades públicas. Si tales cambios fortalecen o debilitan las capacidades de investigación de las universidades públicas en América Latina, debe analizarse caso por caso.

Otro reto clave que enfrentan las universidades públicas es la necesidad de absorber la demanda en aumento de estudios profesionales y de posgrado, inherente al rápido crecimiento de la población. Esta meta, sin embargo, debe ser cumplida cabalmente sólo si la calidad de los estándares educativos se mantiene o se eleva. Finalmente, está el asunto de encontrar caminos para reforzar la relación entre las universidades públicas y la comunidad empresarial a fin de ampliar los nexos entre la capacitación, la investigación y la innovación, por una parte, y las mejoras en el funcionamiento de la economía nacional y en la competitividad, por la otra. El tema se examina en cierta forma en mayor detalle en el siguiente capítulo. Pero, en cualquier caso, el modo en que las universidades públicas en América Latina —al estar al centro de la investigación, desarrollo y la formación de capital humano de alta calidad— enfrenten estos retos determinará muy probablemente la senda futura del desarrollo de nuestra región.

En el caso particular del gasto público en educación en América Latina se observa que para algunos países líderes el principal problema descansa no tanto en el gasto relativo en términos del PIB con respecto a otros países desarrollados (por ejemplo, México está muy cerca de Estados Unidos con un nivel de más de 5%), sino con respecto a la orientación en que se concentra el gasto. El gasto en educación superior en México es de sólo 1,3%, mientras que en Estados Unidos es de 3% del PIB (cuadro 4). Otro aspecto es la necesidad de que sin reducir el nivel absoluto de gasto público en las ciencias sociales y las humanidades, se haga un mayor esfuerzo para las ingenierías, así como las ciencias naturales y exactas, áreas en las que América Latina está muy por debajo de los países desarrollados. Así, queda claro que para crecer a una tasa alta y constante en el largo plazo, estas economías requieren de profesionales y fuerza de trabajo de alta calificación en ciencia y tecnología.





## V. El eslabón perdido en América Latina: universidad-industria

---

A pesar de la ola de políticas orientadas a la privatización que se siguieron en América Latina en los últimos 20 años, las instituciones de educación superior y de investigación siguen siendo principalmente instituciones públicas financiadas con fondos del Estado. Estas instituciones llevan a cabo la mayor parte de los programas de formación de alto nivel de recursos humanos en ciencia y tecnología y la casi totalidad de la investigación científica y tecnológica que se hace en la región,<sup>11</sup> así como la investigación y la capacitación de personal especializado, en las áreas que son actualmente fundamentales para el crecimiento liderado por la innovación en América Latina.

Sin embargo, si en muchos países los vínculos entre la investigación universitaria y las actividades industriales son débiles, en nuestra región el problema es mucho peor. Para ampliarlas y orientarlas más directamente al crecimiento, se requiere de un sistema nacional de innovación que comprenda tres factores esenciales: a) recursos humanos (personal técnico y de investigación); b) infraestructura adecuada (laboratorios, talleres, equipo de cómputo, bibliotecas), y c) instituciones que vinculen a los grupos de académicos de investigación de las universidades con las empresas que producen bienes y servicios para el mercado. Tal marco

---

<sup>11</sup> Un caso particular y en alguna medida representativo es el de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), clasificada en el *ranking* mundial por el *Times Higher Education Supplement* como la mejor de Hispanoamérica.

institucional incluye una gran variedad de alianzas posibles entre agencias gubernamentales, empresas e instituciones académicas que crean un “ambiente de innovación” (Yusuf, 2007).

Este último elemento —el vínculo faltante— es una debilidad fundamental de los países en desarrollo, dado que, salvo excepciones notables, es típico que las empresas privadas de la región, e incluso las públicas, no tengan áreas de I&D. En efecto, una revisión rápida de los cuadros que aquí se muestran relacionados con los investigadores, la matrícula del posgrado y el gasto público en actividades de investigación y desarrollo muestra que los países latinoamericanos, en general, tienen una base débil para establecer un sistema de innovación sólido que impacte significativamente en el crecimiento económico. En particular, los derechos de propiedad intelectual y las fuentes de financiamiento para la ciencia y la tecnología son escasos en la mayor parte de la región.

Sin embargo, se considera que la limitante más grave es la ausencia de vínculos universidad-empresas. De hecho, salvo algunos esfuerzos políticos en Argentina, Brasil, Chile, México y Venezuela —no necesariamente coordinados con políticas industriales o sectoriales— hay muy pocas acciones gubernamentales, deliberadas y significativas para vincular las agendas de investigación y de educación superior de las universidades públicas o privadas con las necesidades de innovación de las empresas locales. Los vínculos universidad-industria en los países desarrollados no fueron creados al azar, o por las fuerzas del mercado solamente; en muchos de ellos hubo una acción deliberada del Estado, como asunto de política de Estado (Yusuf, 2007) con el fin de promover una relación mutuamente benéfica entre los centros de investigación (usualmente las universidades) y las empresas privadas (y públicas) en muchas ramas de la economía. En el caso de América Latina, estos vínculos han sido, en general, débiles y en muchos casos inexistentes. Éste es el elemento fundamental que falta en la cadena que va de la investigación a la innovación y al crecimiento económico. Como se mencionaba anteriormente, la acción del Estado es necesaria para superar esta limitante y transformar tal ausencia de vinculación universidad-empresa en una tríada: universidad-gobierno-industria.

¿Cómo se puede movilizar la región para enfrentar con éxito estos retos?<sup>12</sup> Una ruta es, en principio, la de incrementar la inversión pública en la educación superior pública y en la capacitación en investigación en forma extensiva. Sin embargo, la fragilidad y los bajos ingresos fiscales de América Latina hacen que esta opción sea más bien limitada, a menos de que se lleven a cabo reformas fiscales profundas. Otra vía quizá de mayor impacto potencial es dar apoyo y continuidad a las iniciativas de investigación, innovación y desarrollo que surjan de la liga universidad-gobierno-industria. Una ruta más es la de adaptar modelos de objetivos específicos, incluyendo colaboraciones internacionales. Estas opciones no son, de ninguna manera, mutuamente excluyentes. Pero, en cualquier caso, hay una urgente necesidad de investigación comparativa orientada a estimar la viabilidad y los costos-beneficios potenciales de los diferentes enfoques basados en las comparaciones internacionales. Esta investigación podría hacer avanzar significativamente nuestras políticas para transformar las universidades públicas en América Latina y hacer que tengan un papel más relevante y significativo en el proceso investigación-innovación-producción.

Sobre este tema, es fundamental ver a la innovación como resultado de la investigación tecnológica, a profundidad, en los laboratorios de las grandes empresas manufactureras en los países desarrollados. Esta concepción esencialmente correcta durante la mayor parte del siglo XX se cuestiona actualmente pues, como apunta Vaitheeswaran (2007), la ventaja de los grandes laboratorios se reduce por la expansión de las tecnologías de la información que aceleran y facilitan

<sup>12</sup> Los autores reconocen y agradecen sinceramente a la Dra. Diana Rother que haya compartido con ellos sus ideas, expresadas en el último párrafo de este capítulo.

el acceso al conocimiento por parte de jugadores más pequeños en los países en desarrollo. Y como él mismo afirma, mucha de la innovación actual ocurre en los servicios y en los procesos.

Hasta ahora, no está claro cuál es la forma ideal de vinculación entre universidad y empresa, apropiada para fortalecer la innovación en los países latinoamericanos. De hecho, a escala mundial aún hay un acalorado debate al respecto, dadas las experiencias presentes y pasadas en varios países (Yusuf, 2007). Nadie parece tener la respuesta definitiva. Una razón es que la innovación como tal tiene muchas etapas y formas; después de todo, se puede materializar en procesos de producción, servicios o en la administración con cambios que conduzcan a un aumento en la productividad, a fin de incrementar la riqueza. Incidentalmente, puede o no involucrar nuevos productos o nuevas formas de hacer cosas. O, simplemente, dicha innovación puede lograrse aplicando viejas técnicas para resolver necesidades nuevas.

En cualquier caso, dadas su diversa naturaleza y expresiones, no es siquiera directa la forma de medición de la innovación. Sus manifestaciones en la manufactura o en los procesos de producción son usualmente evaluadas por el número de patentes o por la introducción de técnicas modernas nuevas. Esta práctica, aunque estándar, puede ser más bien imprecisa dado que para muchos países y para muchas empresas —particularmente en el caso de los países en desarrollo— los costos de patentar pueden superar sus beneficios. Además, en el área de administración y en muchos servicios no es aplicable la patente como medida de innovación. Esto es de la mayor importancia si uno tiene en mente que los servicios explican una vasta proporción de la actividad económica de muchos países en desarrollo.

Así pues, impulsar la innovación puede en efecto requerir fondos y capital humano, pero también arreglos institucionales específicos con diseños acordes a los diferentes países o a las ramas de producción concernientes. El enfoque unitario de la innovación es simplemente no relevante. En este tema es muy conveniente destacar que en el nivel de la empresa, no hay evidencia de una fuerte correlación entre un mayor gasto en I&D y los indicadores usuales de desempeño empresarial: crecimiento, rentabilidad y dividendos a los accionistas (Booze y Allen, citados por Vaitheeswaran, 2007).

Una cosa es clara: sin una estrategia específica de largo plazo en la que tanto el Estado como el sector privado se comprometan a promover la innovación, es improbable que América Latina experimente el significativo y persistente auge en su productividad que es necesario para entrar en la senda de altas tasas de crecimiento económico.



## VI. Conclusiones

---

El desarrollo económico de América Latina necesita urgentemente de instituciones de alto nivel, capaces de formar investigadores y de realizar investigación de alta calidad en ciencia y tecnología. El sistema de innovación actual —en el que las universidades públicas desempeñan un papel clave— es a todas luces insuficiente e inefectivo para enfrentar este reto. Hacen falta las bases institucionales, financieras y de recursos humanos propias de tal sistema. El número de investigadores en activo y en formación en las distintas áreas es bajo, tanto en términos absolutos como relativos. A pesar de su importancia en nuestra región, las universidades públicas no tienen, en general, infraestructura instalada, recursos humanos y vínculos con el sector productivo de bienes y servicios suficientes y adecuados. Esto les impide convertirse en una fuerza mayor para impulsar el desarrollo tecnológico local y la innovación, por lo que hay muy poca colaboración real entre la comunidad de investigación, incluso las universidades públicas y los productores.

Estas debilidades quizá pueden ser vistas más claramente si se analiza en los programas de posgrado, que son la base de la formación de científicos y técnicos. La matriculación en ellos es baja, en términos absolutos o relativos; la estructura de los programas de posgrado y de educación superior es, en general, dispareja en detrimento de las ciencias y de la ingeniería. Esto empuja a los estudiantes latinoamericanos, en posibilidad de hacerlo, a seguir sus estudios de posgrado en otros países. Mientras que en algunos países de América Latina existe lo que se podría llamar las bases mínimas

para realizar actividades científicas y tecnológicas (infraestructura, investigadores, producción científica básica y aplicada, y programas de posgrado), éstas no son suficientes ni en calidad ni en cantidad.<sup>13</sup>

Se necesitan inversiones sustanciales y esfuerzos políticos, particularmente en el corto plazo, para formar *recursos humanos* de mejor manera y en una cantidad adicional al volumen requerido por la demanda. Tales esfuerzos no deben ser aislados. Los costos para las universidades públicas de formar un científico o un técnico de alto nivel o de crear las condiciones para que puedan realizar investigación de frontera son altos y van en aumento, por lo que la cooperación para crear, mantener y desarrollar sistemas de ciencia y tecnología resulte una necesidad nacional y regional, que obligue al trabajo coordinado entre las comunidades e instituciones científicas de distintos países latinoamericanos y entre los gobiernos, las comunidades científicas, los representantes y grupos industriales en cada país. Hasta ahora, aunque existen indudablemente mecanismos de colaboración interamericana, la colaboración científica no ha sido muy utilizada para reforzar los sistemas de innovación nacionales (Ortega, 1998).

Por otra parte, la rentabilidad de estas inversiones no es inmediatamente visible y, en cualquier caso, sus beneficios son mayores desde una perspectiva social que desde una individual. Cuando esto se deja al criterio del mercado, existe el riesgo de que estos esfuerzos e inversiones no se hagan. Las externalidades positivas de la investigación y el desarrollo justifican ampliamente la actividad de las universidades públicas en nuestra región. Éstas y otras instituciones de educación superior tienen la capacidad de satisfacer la demanda de la sociedad de proveer servicios educativos, así como la de las corporaciones locales, gobiernos e instituciones académicas por recursos humanos calificados. Si las instituciones de educación superior operan exclusivamente bajo criterios del mercado, ofrecerían sólo carreras de gran demanda, a fin de generar ganancias de corto plazo. Las universidades públicas garantizan la investigación y la enseñanza en disciplinas, que aunque no tengan actualmente una gran demanda en el sector privado, son cruciales para el desarrollo y el crecimiento de largo plazo.

Las disciplinas científicas son precisamente las más costosas y parecen tener menos demanda hoy día; por ello las universidades públicas deben instrumentar políticas y criterios de operación con el fin de provocar su expansión; es indispensable que la educación superior sea reforzada con recursos de diferentes fuentes, así como del Estado. En las condiciones actuales, sería muy deseable que el sector privado contribuya sin poner en riesgo la indispensable autonomía de las instituciones académicas, que deben tener la obligación —y esperamos que la capacidad también— de planear, financiar y proporcionar educación superior e investigación de calidad en áreas que no parecerían muy rentables en el momento actual, pero que tendrán gran demanda e importancia en el futuro cercano.

El desarrollo económico requiere de cantidades específicas de técnicos, profesionistas y científicos en diferentes áreas de la economía y de la sociedad, a fin de lograr un desarrollo equilibrado. Las universidades públicas en América Latina, así como otras instituciones de educación superior enfrentan actualmente retos muy importantes. Quizá el más importante sea satisfacer la demanda de investigación y de formación de recursos humanos de alto nivel en ciencia y tecnología, en cantidades suficientes para promover el crecimiento económico basado en ventajas comparativas derivadas de actividades intensivas en conocimiento y no en mano de obra no calificada y de baja remuneración. Esto debe lograrse al cumplir satisfactoriamente los estándares de eficiencia y calidad internacionalmente establecidos.

<sup>13</sup> Los aproximadamente 175.000 investigadores en activo que hay en América Latina producen sólo 1,5% de los artículos publicados en las revistas arbitradas de circulación internacional (véase Martín Del Campo, 1998).

Para abordar exitosamente estos desafíos, las universidades públicas, las instituciones de educación superior e investigación deben tener el apoyo coordinado del Estado y el sector privado, pues sin él fracasarán en su intento de modernizarse y fortalecer sus capacidades de enseñanza e investigación. Más aún, en tanto prevalezca ese “eslabón perdido,” la brecha entre la agenda de investigación y las necesidades del sector empresarial local, las economías encontrarán crecientemente difícil competir internacionalmente basados en algo más que los recursos naturales y minerales o en actividades marcadas por el uso intensivo de la mano de obra no calificada. Si continúa este *status quo*, el desarrollo económico será más una quimera que una realidad concreta.





## Bibliografía

---

- Aghion, P. y P. Howitt (1992), “A model of growth through creative destruction”, *Econometrica*, N° 60, pp. 323-351.
- ANUIES (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior) (varios años), *Anuario Estadístico, Posgrado*, México.
- Aréchiga, Hugo (1998), “La ciencia como factor de integración en Latinoamérica”, en *La Ciencia en la integración latinoamericana*, Memoria, Ciencia y Desarrollo, Serie Encuentros (1998), México, CONACYT, pp. 11-12.
- Banco Mundial (2001), *World Development Report 2000/2001, Attacking Poverty*, Washington, D. C.
- CAM (2006), *Cambridge News*, N° 49, Michaelmas Term, University of Cambridge, Reino Unido.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2006), *Panorama Social 2006*, Santiago de Chile.
- (2002), *Globalization and Development*, CEPAL, Santiago de Chile.
- (1992), *Education and Knowledge: Basic Pillars of Changing Production Patterns with Social Equity*, CEPAL, Santiago de Chile.
- Chang, Ha-Joon (2003), *Kicking Away the Ladder: Policies and Institutions for Economic Development in Historical Perspective*, Londres, Anthem Press.
- Cimoli, M. y G. Dosi (1994), “Technological gaps and institutional asymmetries in a North-South model with a continuum of goods”, *Metroeconomica*, vol. 39, pp. 245-274.
- Cimoli, M., J. M. Holland, G. Porcile, A. Primi y S. Vergara (2006), “Growth, structural change and technological capabilities: Latin America in a comparative perspective”, *Working Paper Series* N° 11, mayo, Laboratory of Economics and Management, Santa Ana School of Advanced Studies, Pisa, Italia.

- Cimoli, M., J. C. Ferraz y A. Primi (2005), “Science and technology policies in open economies: The case of Latin America and the Caribbean”, *Serie Desarrollo Productivo* N° 165, CEPAL, Santiago de Chile, octubre.
- Didriksson, Axel (2002), “Las Macrouniversidades de América Latina y el Caribe”, documento presentado en la “Reunión de Macrouniversidades de América Latina y el Caribe”, Universidad Central de Venezuela, Caracas.
- Dosi, Giovanni (1984), *Technical Change and Industrial Transformation*, Nueva York, MacMillan.
- Drucker, J. y H. Golstein (2007), “Assessing the regional economic impacts of universities: A review of current approaches”, *International Regional Science Review*, vol. 30, N° 1, 20-46.
- Dutrenit, G. (coord.) (2006), “Bases y mecanismos para una política de ciencia, tecnología e innovación en México”, Foro Consultivo, Científico y Tecnológico, México.
- Feldman, M. P. e I. Stewart (2007), “Well-springs of modern economic growth: Higher education, innovation and local economic development”, documento no publicado, University of Georgia y University of Toronto.
- Guinet, Jean (2005), “Connecting science to innovation. A key task for achieving sustainable growth”, Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), presentación en el Seminario “Technology, Innovation, Private Sector Development, and Economic Growth”, 25 de mayo, Hangzhou, China.
- Kaldor, Nicholas (1957), “A model of economic growth”, *The Economic Journal*, vol. 67, N° 268, pp. 591-624.
- Lucas, Robert E. (1988), “On the mechanism of economic development”, *Journal of Monetary Economics*, N° 22, pp. 3-42.
- Malo, Salvador (2005), “El Proceso Bolonia y la educación superior en América Latina”, *Foreign Affairs, en español*, abril-junio.
- Martín Del Campo, Enrique (1998), “La cooperación científico-tecnológica en América Latina y el Caribe”, en *La Ciencia en la integración latinoamericana, Memoria, Ciencia y Desarrollo*, Serie Encuentros, México, CONACYT, pp. 32-37.
- Metcalf, Stan (1995), “The economic foundations of technology policy”, en P. Stoneman (ed.), *Handbook of the Economics of Innovation and Technical Change*, Oxford, Blackwell.
- Ocampo, José Antonio, K. S. Jomo y Khan Sarbuland (eds.) (2007), *Policy Matters: Economic and Social Policies to Sustain Equitable Development*, Londres, Zed.
- Ortega, Silvia (1998), “La acción internacional del CONACYT: una referencia a la cooperación internacional” en *La Ciencia en la integración latinoamericana, Memoria, Ciencia y Desarrollo*, Serie Encuentros, México, CONACYT, pp. 54-63.
- Palencia, Javier (1982), *La universidad latinoamericana como conciencia*, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Puchet-Anyul, Martín y Pablo Ruiz-Nápoles (2005) “Aspectos económico institucionales del marco regulatorio mexicano del sistema nacional de innovación”, manuscrito sin publicar, Facultad de Economía, UNAM.
- Rodrik, Dani (2007), *One Economics, Many Recipes: Globalization, Institutions, and Economic Growth*, Princeton: Princeton University Press.
- \_\_\_\_ (2004), *Industrial Policy for the Twenty-First Century*, Harvard University, octubre.
- Romer, Paul M. (1990), “Endogenous technological change”, *Journal of Political Economy*, N° 98, pp. 71-102.
- \_\_\_\_ (1986), “Increasing returns and long run growth”, *Journal of Political Economy*, N° 94, pp. 1002-1037.
- Sala-i-Martin, Xavier (2000), *Apuntes de crecimiento económico*, Segunda Edición, Barcelona, Antoni Bosch.
- Soubbotina, Tatyana P. (2004), *Beyond Economic Growth. An Introduction to Sustainable Development*, Second Edition, WBI Learning Resources Series, Banco Mundial, Washington, D. C.
- Tunnermann, Carlos (2003), *La universidad latinoamericana ante los retos del siglo XX*, Colección UDUAL, N° 13, Unión de Universidades de América Latina.
- UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) (2006), *Global Education Digest 2006*, UNESCO-Institute for Statistics, París.
- \_\_\_\_ (2005), *Education Trends in Perspective Analysis of The World Education Indicators*, Institute for Statistics and Organization for Economic Co-operation and Development.
- \_\_\_\_ (1998), *Anuario Estadístico*, París.
- \_\_\_\_ (1996), *Informe Mundial de la Ciencia*, París.
- UDUAL (Unión de Universidades de América Latina) (1995), *Los desafíos del Posgrado en América Latina*, Rocío Santa María, México, Colección UDUAL 6.

- Vaitheeswaran, V. (2007), “Something new under the sun: A special report on innovation”, *The Economist*, 13 de octubre.
- Watkins, Alfred (2005), “Education, science, technology and innovation”, S&T Program Coordinator of The World Bank Workshop on Technology Innovation, Private Sector Development and Economic Growth, en Hankzhou, China, 25 a 27 de mayo.
- Yusuf, Shahid (2007), “University-industry links, policy dimensions”, en Shahid Y. y K. Nabeshima (eds.) (2007), *How Universities Promote Economic Growth*, Directions in Human Development, Banco Mundial, Washington, pp.1-23.
- Yusuf, Shahid y K. Nabeshima (eds.) (2007), *How Universities Promote Economic Growth*, Banco Mundial, Washington, D.C.
- Zubieta, J., G. Suárez y A. H. Gómez (1999), “Problemática del desarrollo científico y tecnológico en México”, *Estudios Mexicanos*, 15, N° 1, pp. 193-211.





Serie

SEDE  
SUBREGIONAL  
DE LA CEPAL EN  
MÉXICO

C E P A L

estudios y perspectivas

## Números publicados

Un listado completo de esta colección, así como los archivos en pdf, están disponibles en  
[www.cepal.org/publicaciones](http://www.cepal.org/publicaciones)  
[www.eclac.cl/mexico](http://www.eclac.cl/mexico)

106. La educación superior y el desarrollo económico en América Latina, Juan Carlos Moreno-Brid y Pablo Ruiz-Nápoles (LC/L.3001-P (LC/MEX/L.893)) N° de venta: S.09.II.G.06, 2009.
105. México: impacto de la educación en la pobreza rural, Juan Luis Ordaz Díaz (LC/L.2998-P (LC/MEX/L.891)) N° de venta: S.09.II.G.05, 2009.
104. ¿Es correcto vincular la política social a la informalidad en México? Una prueba simple de las premisas de esta hipótesis, Gerardo Esquivel y Juan Luis Ordaz Díaz (LC/L.2989-P (LC/MEX/L.890)) N° de venta: S.08.II.G.96, 2008.
103. El trabajo productivo no remunerado dentro del hogar: Guatemala y México, Sarah Gammage y Mónica Orozco (LC/L.2983-P (LC/MEX/L.889)) N° de venta: S.08.II.G.88, 2008.
102. Centroamérica: los retos del Acuerdo de Asociación con la Unión Europea, Rómulo Caballeros (LC/L.2925-P (LC/MEX/L.869)) N° de venta: S.08.II.G.59, 2008.
101. Competencia y regulación en las telecomunicaciones: el caso de Nicaragua, Claudio Ansorena (LC/L.2918-P (LC/MEX/L.867)) N° de venta: S.08.II.G.52, 2008.
100. Tratados de Libre Comercio, derechos de propiedad intelectual y brechas de desarrollo: dimensiones de política desde una perspectiva latinoamericana, Francisco C. Sercovich (LC/L.2912-P (LC/MEX/L.865)) N° de venta: S.08.II.G.47, 2008.
99. Los retos de la migración en México. Un espejo de dos caras, Juan E. Pardinas (LC/L.2899-P (LC/MEX/L.858)) N° de venta: S.08.II.G.35, 2008.
98. Alianzas público-privadas y escalamiento industrial. El caso del complejo de alta tecnología de Jalisco, México, Juan José Palacios Lara (LC/L.2897-P (LC/MEX/L.857)) N° de venta: S.08.II.G.33, 2008.
97. Comercio internacional: de bienes a servicios. Los casos de Costa Rica y México, Jorge Mario Martínez, Ramón Padilla y Claudia Schatan (LC/L.2882-P (LC/MEX/L.842/Rev.1)) N° de venta: S.08.II.G.20, 2008.
96. La cooperación ambiental en los tratados de libre comercio, Carlos Murillo (LC/L.2881-P (LC/MEX/L.840/Rev.1)) N° de venta: S.08.II.G.19, 2008.
95. Evolución reciente y retos de la industria manufacturera de exportación en Centroamérica, México y República Dominicana: una perspectiva regional y sectorial, Ramón Padilla, Martha Cordero, René Hernández e Indira Romero (LC/L.2868-P (LC/MEX/L.839/Rev.1)) N° de venta: S.08.II.G.12, 2008.
94. Economía productiva y reproductiva en México: un llamado a la conciliación, Lourdes Colinas (LC/L.2863-P (LC/MEX/L.838/Rev.1)) N° de venta: S.08.II.G.8, 2008.
93. Integración regional e integración con Estados Unidos. El rumbo de las exportaciones centroamericanas y de República Dominicana, Claudia Schatan, Gabrielle Friedinger, Alfonso Mendieta e Indira Romero (LC/L.2862-P (LC/MEX/L.831/Rev.1)) N° de venta: S.08.II.G.7, 2008.
92. Socioeconomic vulnerability to natural disasters in Mexico: Rural poor, trade and public response, Sergio O. Saldaña-Zorrilla (LC/L.2825-P (LC/MEX/L.819)) N° de venta: E.07.II.G.155, 2007.
91. Competencia y regulación en la banca: El caso de Honduras, Marlon Ramsses Tábor (LC/L.2824-P (LC/MEX/L.818)) N° de venta: S.07.II.G.149, 2007.
90. México: Capital humano e ingresos. Retornos a la educación, 1994-2005, Juan Luis Ordaz (LC/L.2812-P (LC/MEX/L.811)) N° de venta: S.07.II.G.143, 2007.
89. Indicadores de capacidades tecnológicas en América Latina, Gustavo Eduardo Lugones, Patricia Gutti y Néstor Le Clech (LC/L.2811-P (LC/MEX/L.810)) N° de venta: S.07.II.G.142, 2007.
88. Growth, poverty and inequality in Central America, Matthew Hammill (LC/L.2810-P (LC/MEX/L.807)) N° de venta: E.07.II.G.141, 2007.
87. Transaction costs in the transportation sector and infrastructure in North America: Exploring harmonization of standards, Juan Carlos Villa (LC/L.2762-P (LC/MEX/L.794)) N° de venta: E.07.II.G.122, 2007.

86. Competencia y regulación en la banca: el caso de Panamá, Gustavo Adolfo Paredes y Jovany Morales (LC/L.2770P) (LC/MEX/L.786/Rev.1)) N° de venta: S.07.II.G.107, 2007.
85. Competencia y regulación en la banca: el caso de Nicaragua, Claudio Ansorena (LC/L.2769-P) (LC/MEX/L.785)) N° de venta: S.07.II.G.106, 2007.
84. Competencia y regulación en las telecomunicaciones: el caso de Honduras, Marlon R. Tábora (LC/L.2759-P) (LC/MEX/L.781)) N° de venta: S.07.II.G.96, 2007.
83. Regulación y competencia en las telecomunicaciones mexicanas, Judith Mariscal y Eugenio Rivera (LC/L.2758-P) (LC/MEX/L.780)) N° de venta: S.07.II.G.95, 2007.
82. Condiciones generales de competencia en Honduras, Marlon R. Tábora (LC/L.2753-P) (LC/MEX/L.778)) N° de venta: S.07.II.G.93, 2007.
81. Apertura comercial y cambio tecnológico en el Istmo Centroamericano, Ramón Padilla y Jorge Mario Martínez (LC/L.2750-P) (LC/MEX/L.777)) N° de venta: S.07.II.G.87, 2007.
80. Liberalización comercial en el marco del DR-CAFTA: Efectos en el crecimiento, la pobreza y la desigualdad en Costa Rica, Marco V. Sánchez (LC/L.2698-P) (LC/MEX/L.771)) N° de venta: S.07.II.G.48, 2007.
79. Trading up: The prospect of greater regulatory convergence in North America, Michael Hart (LC/L.2697-P) (LC/MEX/L.770)) N° de venta: S.07.II.G.47, 2007.
78. Evolución reciente y perspectivas del empleo en el Istmo Centroamericano, Carlos Guerrero de Lizardi (LC/L.2696-P) (LC/MEX/L.768)) N° de venta: S.07.II.G.46, 2007.
77. Norms, regulations, and labor standards in Central America, Andrew Schrank y Michael Piore (LC/L.2693-P) (LC/MEX/L.766)) N° de venta: E.07.II.G.44, 2007.
76. DR-CAFTA: Aspectos relevantes seleccionados del tratado y reformas legales que deben realizar a su entrada en vigor los países de Centroamérica y la República Dominicana, Amparo Pacheco y Federico Valerio (LC/L.2692-P) (LC/MEX/L.765)) N° de venta: S.07.II.G.43, 2007.
75. Competencia y regulación en las telecomunicaciones: El caso de Guatemala, Carmen Urizar (LC/L.2691-P) (LC/MEX/L.729/Rev.1)) N° de venta: S.07.II.G.42, 2007.
74. Competencia y regulación en las telecomunicaciones: El caso de Panamá, Ricardo González (LC/L.2681-P) (LC/MEX/L.721/Rev.1)) N° de venta: S.07.II.G.31, 2007.
73. Competencia y regulación en las telecomunicaciones: El caso de El Salvador, Pedro Argumedo (LC/L.2680-P) (LC/MEX/L.723/Rev.1)) N° de venta: S.07.II.G.30, 2007.
72. Mejores prácticas en materia de defensa de la competencia en Argentina y Brasil: Aspectos útiles para Centroamérica, Diego Petrecolla (LC/L.2677-P) (LC/MEX/L.726/Rev.1)) N° de venta: S.07.II.G.26, 2007.
71. Competencia y regulación en la banca de Centroamérica y México. Un estudio comparativo, Eugenio Rivera y Adolfo Rodríguez (LC/L.2676-P) (LC/MEX/L.725/Rev.1)) N° de venta: S.07.II.G.25, 2007.
70. Honduras: Tendencias, desafíos y temas estratégicos de desarrollo agropecuario, Braulio Serna (LC/L.2675-P) (LC/MEX/L.761/Rev.1)) N° de venta: S.07.II.G.24, 2007.
69. Ventajas y limitaciones de la experiencia de Costa Rica en materia de políticas de competencia: Un punto de referencia para la región centroamericana, Pamela Sittenfeld (LC/L.2666-P) (LC/MEX/L.763)) N° de venta: S.07.II.G.17, 2007.
68. Competencia y regulación en la banca: El caso de El Salvador, Mauricio Herrera (LC/L.2665-P) (LC/MEX/L.727/Rev.1)) N° de venta: S.07.II.G.16, 2007.
67. Condiciones generales de competencia en países centroamericanos: El caso de El Salvador, Francisco Molina (LC/L.2664-P) (LC/MEX/L.720/Rev.1)) N° de venta: S.07.II.G.15, 2007.

- El lector interesado en adquirir números anteriores de esta serie puede solicitarlos dirigiendo su correspondencia a la Biblioteca de la Sede Subregional de la CEPAL en México, Presidente Masaryk No. 29 – 4° piso, 11570 México, D. F., Fax (52) 55-31-11-51, [biblioteca.cepal@un.org.mx](mailto:biblioteca.cepal@un.org.mx)

Nombre:.....

Actividad: .....

Dirección: .....

Código postal, ciudad, país: .....

Tel.: ..... Fax: ..... E-mail: .....