

La ciencia y la tecnología en América Latina durante el decenio de los ochenta

Francisco R. Sagasti
Cecilia Cook*

América Latina realizó un gran esfuerzo por desarrollar su capacidad científica y tecnológica durante el decenio de transición que fueron los setenta. Al iniciarse los ochenta se reafirmaron algunos de los rasgos característicos del esfuerzo regional en ciencia y tecnología, hubo algunos cambios en el ámbito de la política en esta materia, y se sintieron fuertemente los efectos de la crisis económica que puso en evidencia la vul-

nerabilidad de la capacidad científica y tecnológica latinoamericana.

Una apreciación de conjunto

Pese a los avances que tuvieron lugar en el decenio de 1970 (expansión masiva de los recursos humanos, aumentos de las inversiones en ciencia y tecnología, y cambios en el comercio de tecnología, entre otros), el esfuerzo regional en este campo sigue siendo marginal, si se compara con lo que ocurre en el mundo: en 1980 América Latina contaba con 2.5% del total de investigadores del planeta, era responsable de 1.8% del gasto mundial en investigación y desarrollo, y tenía 1.3% del total de autores científicos del mundo. Comparativamente, la región tenía en ese año alrededor de 8% de la población mundial y aproximadamente 5% del producto bruto global. Como dijo la Reina, "hace falta correr todo cuanto *uno pueda* para permanecer en el mismo sitio. Si se quiere llegar a otra parte hay que correr por lo menos dos veces más rápido".¹

La concentración del esfuerzo regional en ciencia y tecnolo-

1. Lewis Carroll, *A través del espejo y lo que Alicia encontró al otro lado*, Alianza Editorial, Madrid, 1981, p. 62.

* Este trabajo se elaboró mientras los autores eran Director Ejecutivo y Asistente de Investigación, respectivamente, del Grupo de Análisis para el Desarrollo (Grade), con sede en Lima. En este trabajo, cuyo título completo es "Tiempos difíciles: ciencia y tecnología en América Latina durante el decenio de los ochenta", se revisa y complementa la información contenida en la monografía "Un decenio de transición: ciencia y tecnología en América Latina durante el decenio de los setenta", de la cual se publicó una parte en *Comercio Exterior*, vol. 34, núm. 12, diciembre de 1984, pp. 1163-1179. También se actualizan los comentarios sobre las perspectivas de la ciencia y la tecnología en la región. Dada la extensión de este segundo trabajo, en estas páginas se recoge la parte del segundo apartado referente a las principales características de las actividades e instituciones de ciencia y tecnología en América Latina durante el presente decenio, así como el apartado 3, "Comentarios finales". Asimismo, se ofrece al lector una selección de los cuadros contenidos en las partes que no se incluyeron en este número.

CUADRO I

Recursos, producción y apoyo financiero para ciencia y tecnología, por grupos de países (Porcentajes)

	<i>Países grandes</i>	<i>Países andinos</i>	<i>Otros sudamericanos</i>	<i>Centroamérica</i>	<i>Caribe</i>	<i>Total</i>
Gasto en ID (alred. de 1981)	76.3	15.4	0.6	1.0	6.7	100.0
Investigadores (alred. de 1982)	65.5	18.9	2.4	2.4	10.8	100.0
Núm. de graduados (1980)	72.2	17.8	0.5	2.3	7.2	100.0
Núm. de autores (1982)	67.3	23.5	0.8	2.7	5.7	100.0
Núm. de patentes registradas por residentes (alred. de 1980)	89.9	7.1	n.d.	1.6	1.4	100.0
Exportación de tecnología (hasta 1982)	91.7 ^a	8.3 ^a	—	—	—	100.0
Apoyo financiero del PNUD (1982-1986) ¹	10.7	47.3	24.1	0.6	17.3	100.0
Apoyo financiero del CIID ² (1984-1985)	25.7	37.9	1.8	12.2	22.4	100.0
Núm. de proyectos (OEA) ³ (1984-1985)	31.8	31.4	5.8	16.1	14.9	100.0
Contribuciones del BID ⁴ (hasta el 31/12/1984)	52.7	24.9	6.3	13.0	3.1	100.0

Nota: En el apéndice estadístico incluido al final de este trabajo se presenta un listado de las fuentes utilizadas en la elaboración de todos los cuadros.

En el pie de éstos sólo se indicará el número correspondiente a dicho listado.

1. Para la distribución porcentual no se ha tomado en cuenta el monto correspondiente a actividades regionales.
 2. Para la distribución porcentual se ha descontado el monto correspondiente a proyectos que institucionalmente están situados en Estados Unidos o Canadá.
 3. Corresponde a la distribución geográfica de los centros/proyectos participantes en el Proyecto Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (1984-1985).
 4. Corresponde no sólo a las contribuciones del BID para CT, sino también a actividades relacionadas, tales como educación superior, educación técnica y vocacional, e investigación y extensionismo agrícola.
- a. Cifras estimadas con base en el número de operaciones de exportación de tecnología.

Fuente 35. Véase el anexo.

gía en los países grandes se hizo más evidente, sobre todo al surgir Argentina, Brasil y México como exportadores de tecnología. En el cuadro I se resume la información disponible sobre una serie de variables por grupos de países. Los tres mayores concentran 76% del gasto en ID, 66% de los investigadores, 72% de los graduados, 67% de los autores científicos, 90% de las patentes registradas por residentes, y aproximadamente 92% de las exportaciones de tecnología. El grupo de los países andinos (Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador, Perú y Venezuela) es responsable del 15% del gasto regional en ID, cuenta con 19% de los investigadores, 18% de los graduados, 24% de los autores científicos y 7.1% de las patentes registradas por residentes. Además, la exportación de tecnología de los países andinos se eleva aproximadamente a 8% del total regional, y Venezuela y Colombia registran el mayor número de operaciones de este tipo en el grupo mencionado.

Argentina, Brasil y México concentran entre las dos terceras y las tres cuartas partes del gasto regional en ID, de los investigadores y de los graduados universitarios; la participación de los países andinos en el total regional de estas variables se encuentra entre 15 y 20 por ciento, mientras que la participación de los demás grupos es mucho menor. Es interesante notar que los países andinos alcanzan el 24% de los autores científicos de la región, mientras que las patentes registradas por residentes llegan a 7 por ciento.

Por otra parte, los recursos asignados por los organismos de cooperación internacional indican un interés en apoyar a los paí-

ses de tamaño mediano y pequeño. Por ejemplo, el PNUD asigna 47% de sus recursos para ciencia y tecnología a los países andinos, 24% a Paraguay y Uruguay, 17% a los países del Caribe y sólo 11% a los países grandes. El International Development Research Centre (Canadá) distribuye su apoyo financiero para ID de una manera bastante equilibrada entre los distintos grupos de países. La OEA hace lo mismo con respecto a los proyectos que apoya en la región. Considerando sólo el financiamiento específicamente dedicado a ciencia y tecnología, el BID asigna 53% de sus recursos a los tres países grandes, 25% a los seis andinos y 13% a los de Centroamérica. Su presencia es mínima en el Caribe, pero allí el Banco de Desarrollo del Caribe está cumpliendo un papel importante en apoyo a la ciencia y la tecnología.

Otras características del esfuerzo regional en ciencia y tecnología son los desequilibrios en cuanto a la asignación de recursos humanos y financieros por sectores de ejecución y áreas de las ciencias, el predominio del sector agropecuario como área de aplicación de la ID regional, y los cambios en la comercialización de tecnología (sobre todo con el surgimiento de Argentina, Brasil y México como exportadores de tecnología). Destacan también las diferencias intrarregionales en la producción y productividad de la investigación y el desarrollo experimental en los diferentes países de la región, y la creciente importancia de la cooperación regional en el ámbito de la ciencia y la tecnología.

Todo esto presenta un cuadro mixto en cuanto al esfuerzo de América Latina por expandir y consolidar su capacidad científica

y tecnológica, aun antes de considerar específicamente el efecto de la crisis económica regional de 1981-1982.

La política científica y tecnológica

El proceso de institucionalización de la política científica y tecnológica en la región avanzó aceleradamente desde fines de los sesenta. A principios de los ochenta la mayoría de los países contaba con organismos centrales de política científica y tecnológica, sea ya como una unidad del ministerio o instituto de planificación, o como entidad autónoma.²

En la organización de la política científica y tecnológica de algunos países hubo cambios importantes a partir de 1980. En 1979 Venezuela fue el primer país de la región en contar con un Ministro de Estado para Ciencia y Tecnología, si bien carecía de facultades ejecutivas y su función principal era asesorar al Presidente de la República. En 1984 se unieron el Ministerio de Ciencia y Tecnología y la Presidencia del Conicit, con lo que se puso fin a ciertas rivalidades entre ambas instituciones.

Luego de tres decenios de desarrollo institucional de una gran variedad de organismos de política científica y tecnológica en los niveles federal y estatal, en Brasil se consolidaron varias instituciones para crear el Ministerio de Ciencia y Tecnología en marzo de 1985. De esta forma se dio un paso más para estructurar un verdadero "sistema" nacional de ciencia y tecnología, cuyos objetivos son: dar una mayor visibilidad y prominencia política al tema, y articular mejor las diversas instituciones brasileñas que intervienen en el proceso de desarrollo científico y tecnológico. El nuevo ministerio agrupa al Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq), a la Financiadora de Estudios y Proyectos (Finep) y a la Secretaría de Informática (SEI). Se espera que su creación mejore significativamente las funciones de programación, coordinación y financiamiento de las actividades de ciencia y tecnología en Brasil.

Otro acontecimiento de gran importancia en la política científica y tecnológica de Brasil fue el establecimiento de entidades para coordinar y promover el desarrollo de la ciencia y la tecnología en los diversos estados que conforman la federación. La creación de los "Sistemas Estatales de Ciencia y Tecnología" fue promovida por el CNPq, expandiéndose rápidamente a partir de 1981.³ De esta forma se intenta descentralizar gradualmente el apoyo gubernamental para el desarrollo científico y tecnológico: por ejemplo, en 1982 los recursos asignados para ese propósito en los presupuestos de los estados representaron alrededor de 12.5% del total del financiamiento de ciencia y tecnología.

En Perú, el antiguo Consejo Nacional de Investigación fue reorganizado en 1980 y reestructurado en 1981 con la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Concytec), que pasó a depender del Ministerio de Educación en 1983 para incorporarse en 1985 al Ministerio de la Presidencia recientemente creado. Luego de varios años de aletargamiento, en Argentina se inició

durante 1985 un proceso de reactivación de los organismos de política científica y tecnológica.

En México se aprobaron el Programa Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico 1984-1988 y la Ley para coordinar y promover el desarrollo científico y tecnológico. Mediante ambos documentos se establece la configuración, las actividades y los recursos para el "Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología" que, de acuerdo con el texto de la ley "... comprende, esencialmente, a las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y al conjunto de normas y acciones de planeación en la materia, las cuales comprenden la formulación de la política, su instrumentación, control y evaluación. Además, por vía de la concertación e inducción, se incorporan a las organizaciones, agrupaciones o instituciones de la comunidad científica y de los sectores social y privado." Se otorga un papel preponderante a la Secretaría de Programación y Presupuesto en la conducción del "Sistema"; el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) actúa como principal organismo de apoyo técnico de esta Secretaría.

En Colombia se aprobó el Plan de Concertación Nacional en Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, 1983-1986, cuyos objetivos son: fortalecer la infraestructura científica y tecnológica, mejorar la capacidad innovativa del sector productivo, orientar la investigación hacia la solución de problemas sociales, afianzar la capacidad de negociación de tecnología, popularizar la ciencia, y fortalecer los servicios científicos y técnicos. Se trató de impulsar la estructuración de un sistema nacional de ciencia y tecnología con base en la coordinación de las actividades de diferentes instituciones, utilizando para ello la asignación de recursos financieros —en gran medida provenientes de un préstamo del BID— a través de Colciencias.

Otros acontecimientos en el ámbito de la política científica y tecnológica fueron: la aprobación de una ley que creó el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología en la República Dominicana, institución que no ha llegado a funcionar por diversas razones de orden político y financiero; la celebración de la conferencia "CASTALAC II" en Brasilia bajo el auspicio de la UNESCO, y la incorporación de aspectos científicos y tecnológicos en los planes de desarrollo de países tan diversos como Barbados, Brasil, Honduras, Venezuela, Cuba y Bolivia.

La investigación sobre política científica y tecnológica ha avanzado significativamente en la región, sobre todo a partir de fines de los setenta. En un estudio de Mari se identifican 59 núcleos de investigación, los cuales agrupan a 265 investigadores que trabajan en más de 200 proyectos. Los temas cubiertos abarcan desde teoría e historia de la ciencia hasta la formulación de políticas específicas para energía, educación y otros sectores, pasando por estudios de innovaciones tecnológicas en la industria, y la prospectiva tecnológica.⁴

Además —como expresión del mayor interés profesional y académico en estos temas— en los últimos cinco años se han esta-

2. UNESCO, *CASTALAC II: Main working Document*, Brasilia, agosto de 1985, Doc. núm. SC-85/CASTALAC II/3.

3. Gileno Fernandes Marcelino, "Sistemas estaduais de C&T: um novo modelo", en *Revista Brasileira de Tecnologia*, vol. 16, núm. 2, marzo-abril de 1984, pp. 27-39.

4. Manuel Mari, *Situación de los estudios de ciencia y tecnología en América Latina*, documento presentado en el Taller sobre Estudios de la Ciencia y la Tecnología en América Latina, organizado por el Departamento de Asuntos Científicos de la OEA y el Conicit y celebrado en Caracas del 15 al 18 de octubre de 1984.

blecido la Sociedad Latinoamericana de Política Científica y Tecnológica, la Red de Centros de Investigación sobre Política Científica y Tecnológica, la Asociación Latinoamericana de Gestión Tecnológica y la Sociedad Latinoamericana de Historia de la Ciencia y la Tecnología. Por otra parte, se aprecia un renovado interés en el tema de la prospectiva científica y tecnológica, cuya expresión es la organización de varios estudios sobre el futuro en Brasil, México, Venezuela y Perú, así como la organización de un proyecto regional sobre prospectiva tecnológica bajo los auspicios de la Universidad de las Naciones Unidas.

Por último, organismos regionales y subregionales, tales como la CEPAL, el SELA, la OEA, la Oficina para América Latina del PNUD, el BID, y el Pacto Andino, han mostrado un renovado interés en comprender mejor el proceso de desarrollo científico y tecnológico latinoamericano, auspiciando investigaciones y trabajos en la materia.

Crisis económica y vulnerabilidad de la capacidad científica y tecnológica

América Latina pasa por tiempos difíciles. De acuerdo con la CEPAL.

"Entre 1981 y 1984 América Latina padeció la recesión más severa y prolongada desde la gran crisis de los años treinta. Ello fue tanto más espectacular cuanto que ocurrió después de un largo período durante el cual el crecimiento económico de la región había alcanzado un promedio de 5.5% por año. . . Este proceso se detuvo bruscamente en 1981. El ingreso por habitante cayó durante tres años consecutivos y se estabilizó finalmente en 1984 a un nivel 8% inferior al de 1980 e igual al que había alcanzado en 1977. Aunque a algunos países les fue mejor que a otros, la declinación fue general y afectó a 17 de los 19 países de la región con datos comparables."⁵

Esta crisis económica generalizada —en la cual, según la CEPAL, "el año 1983 ha sido para la región en su conjunto el peor del último medio siglo"— se debió a una conjunción de factores de corto y largo plazo, entre los que destacan: la prolongada recesión económica mundial, el deterioro de los términos de intercambio para los productos regionales de exportación, el aumento significativo en las tasas de interés real para los préstamos contraídos por los países latinoamericanos, la reducción abrupta de los préstamos internacionales a partir de 1982 y los errores en el manejo de la crisis económica en algunos de los países de la región. Las respuestas ante esta crisis llevaron a la puesta en práctica de políticas de ajuste que involucraron —entre otros componentes— reducciones del gasto público y privado, limitaciones a las importaciones y el fomento activo de las exportaciones.

¿Cómo afectó esta crisis el desarrollo de la capacidad científica y tecnológica de América Latina? Se dispone aún de muy poca información, pero es posible identificar de manera preliminar algunos efectos negativos de la brusca reducción del crecimiento eco-

nómico de la región. Las consecuencias son particularmente nocivas debido a que la crisis se presentó justo al concluir el "decenio de transición" que fueron los setenta y cuando era imprescindible consolidar los avances y la expansión de la capacidad científica y tecnológica regional lograda durante ese período.

Para apreciar el efecto de la crisis sobre el desarrollo científico y tecnológico regional es conveniente comparar algunos indicadores económicos con la información disponible sobre el gasto en investigación y desarrollo, así como sobre los pagos por regalías a partir de 1979. Esto es posible sólo para seis países de la región.

Argentina

En el cuadro II se aprecia que el ingreso por habitante se redujo paulatinamente de 1979 a 1982, estancándose durante 1983 y 1984; que la tasa de crecimiento económico fue negativa en 1981 y 1982; que la inflación creció aceleradamente durante todo este período, y que la deuda externa aumentó rápidamente de 1979 a 1982. Sólo se dispone de información comparable sobre los pagos por regalías, que se triplicaron de 1979 a 1983 hasta alcanzar 482 millones de dólares.

En un informe de la Subsecretaría de Ciencia y Técnica del Ministerio de Educación y Justicia se destacan los efectos negativos de la apertura económica que acompañó al desenlace de la crisis: "El crecimiento de los pagos en concepto de importación de tecnología contrasta notoriamente con el decrecimiento que durante el período sufrió el producto bruto interno, especialmente el industrial. Mientras que el PBI industrial era 17% menor en 1983 que en 1976, las erogaciones por tecnología extranjera crecieron nueve veces en el mismo período".⁶ Por otra parte, de acuerdo con Tokman, a partir de 1975 se registraron más de 5 000 quiebras de empresas industriales en Argentina, lo que hizo desaparecer una buena parte de la capacidad productiva y tecnológica en ramas tales como la industria metalmeccánica.⁷

El informe de la Subsecretaría de Ciencia y Técnica del Ministerio de Educación de Argentina llega a la siguiente conclusión sobre el efecto de las políticas de importación de tecnología aplicadas durante este período de crisis:

"... se puede concluir que el régimen de tecnología adoptado desde 1977 hasta el presente ocasionó importantes costos económicos para la Nación, de índole monetaria y fiscal. Su propia definición desconoció toda la experiencia acumulada en esta materia tanto en el país desde 1971 como la existente a escala internacional en otros países en desarrollo. Permitió un incremento espectacular en los pagos al exterior por concepto de tecnología, especialmente de los pagos intrafirma, que en modo alguno puede ser atribuido a una genuina importación de conocimientos técnicos, sino al aprovechamiento de ventajas fiscales y cambiarias, en un contexto de desindustrialización y creciente atraso tecnológico".⁸

6. *Contratos de importación de tecnología, 1977-1983*, Buenos Aires, abril de 1985.

7. Víctor Tokman, "Monetarismo global y destrucción industrial", en *Revista de la CEPAL*, núm. 23, Santiago de Chile, agosto de 1984, pp. 11-126.

8. Subsecretaría de Ciencia y Técnica, *op. cit.*, p. 8.

5. *Crisis y desarrollo: presente y futuro de América Latina y el Caribe. Síntesis*, Doc. LC/L. 333 (Sem. 22/6), CEPAL, Santiago de Chile, 23 de abril de 1985, p. 24.

CUADRO II

Argentina: algunos indicadores económicos y tecnológicos

	1979	1980	1981	1982	1983	1984
PIB per cápita (dólares de 1970)	1 346	1 334	1 231	1 150	1 166	1 177
Tasa de crecimiento	—	0.7	-6.2	-5.1	3.0	2.5
Deuda externa a fines de año (millones de dólares)	19 034	27 162	35 671	43 634	45 500	48 000
Crecimiento de los precios al consumidor	139.7	87.6	131.2	209.7	401.6	683.4
Pagos por regalías (millones de dólares)	156.7	239.2	246.9	361.1	483.9	n.d.

Fuentes 42, 43 y 44, (véase el apéndice).

Brasil

La crisis económica tuvo efectos distintos en el caso de Brasil. En el cuadro III se presentan los indicadores pertinentes: a partir de 1980 la tasa anual de crecimiento económico disminuyó fuertemente, el ingreso por habitante descendió y la deuda externa y la inflación crecieron aceleradamente. Los pagos por regalías vinculadas a la importación de tecnología también descendieron a partir de 1980, mientras que el gasto total en ID decayó bruscamente sólo a partir de 1982, de tal manera que en 1984 el monto gastado en este rubro fue menor que el correspondiente a 1979. Sin embargo, esta disminución aparente puede deberse en parte al tipo de cambio utilizado para convertir cruzeiros en dólares, ya que estimados en moneda constante arrojarían una baja significativa sólo en 1983-1984. Además, es probable que recursos adicionales, proporcionados por agencias gubernamentales y por empresas públicas y privadas, hayan compensado esta disminución en los gastos formalmente calificados como "investigación y desarrollo".

La menor disponibilidad de recursos financieros para ciencia y tecnología fue acompañada de una reestructuración del gasto en detrimento de la investigación básica y de la formación de recursos humanos, favoreciendo los programas de índole aplicada, generalmente ejecutados bajo el liderazgo de una agencia gubernamental o empresa estatal. Según José Pelucio, uno de los principales expertos brasileños en financiamiento de la ciencia y la tecnología,

"Desde 1980 a la fecha, los aumentos en la inversión se concentraron en unos pocos programas sectoriales y ministeriales definidos como prioritarios por la administración federal entonces en el poder. En contraste, las principales agencias financieras especializadas en ciencia y tecnología. . . y las universidades federales sufrieron una fuerte reducción en los recursos provenientes del presupuesto federal."⁹

9. José Pelucio Ferreira, "Strategies and Policies on Science and Technology followed by Brazil with a View to Mobilizing the Necessary Financial Resources in Support of Scientific and Technological Activities", documento presentado en Islamabad, en la reunión organizada por el Comité de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, de las Naciones Unidas, del 4 al 10 de noviembre de 1985.

Cifras compiladas por Bielchowsky demuestran que, tomadas en conjunto y empleando cruzeiros de 1985, las tres principales instituciones que apoyaban financieramente la investigación fundamental y la formación de investigadores —el Fondo de Desarrollo Científico y Tecnológico (FNDCT), el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CNPq), y la Comisión de Perfeccionamiento del Personal Docente a Nivel Superior (CAPES)— vieron reducidas a 40% sus asignaciones presupuestarias para 1985 en comparación con las de 1979. Las reducciones fueron particularmente drásticas en la primera de estas tres instituciones, ya que en 1985 descendieron a sólo 16% de lo que eran seis años antes. Esto contrasta con los aumentos relativos de las asignaciones a los sectores prioritarios identificados en el plan de desarrollo científico y tecnológico, tales como energía, agricultura y el sector aeroespacial. Las conclusiones de Bielchowsky son muy claras:

"La situación es crítica. Ella exige una acción inmediata, en particular dirigida a reforzar el FNDCT, bajo pena de ver desmantelados los principales equipos de investigación del país, y desperdiciar el enorme esfuerzo de capacitación desarrollado durante la década del 70, que resultó en la formación del segundo contingente de investigadores más grande del Tercer Mundo (cerca de 25 000 a 30 000 investigadores activos), superado sólo por la India".¹⁰

Sin embargo, la comunidad científica brasileña —que creció y evolucionó rápidamente durante los últimos 25 años— ha llegado a formar un importante grupo de presión social y política para defender sus propios intereses. Por ejemplo, durante el largo proceso de negociación para un préstamo de 180 millones de dólares del Banco Mundial —que moviliza aproximadamente un total de 360 millones de dólares adicionales en recursos internos— la comunidad científica protestó en varias oportunidades por sentirse excluida de las negociaciones y por el sesgo excesivamente aplicado y utilitarista que veía en el destino que se daría a estos recursos. Las actividades que habrían de financiarse se negociaron y definieron a partir de 1982 en el Programa de Apoyo al Desarrollo Científico y Tecnológico (PADCT), y abarcaban áreas tales

10. Ricardo Bielchowsky, "Situação do Apoio Financeiro do Governo Federal a Pesquisa Fundamental no Brasil", FINEP, Rio de Janeiro, 1985.

CUADRO III

Brasil: algunos indicadores económicos y tecnológicos

	1979	1980	1981	1982	1983	1984
PIB per cápita (dólares de 1970)	846	887	853	842	798	808
Tasa de crecimiento	—	7.2	-1.6	1.0	-3.2	3.6
Deuda externa a fines de año (millones de dólares)	58 907	68 354	78 580	87 580	96 500	101 800
Crecimientos de los precios al consumidor	76.0	86.3	100.6	101.8	175.2	203.3
Gasto en ID (millones de dólares)	1 261.6	1 347.2	1 644.1	1 862.4	1 475.3	1 231.2
Pagos por regalías (millones de dólares)	313.0	321.0	276.0	240.0	218.0	n.d.

Fuentes 20, 42, 43 y 44.

como química e ingeniería química, geociencias y tecnología mineral, biotecnología, tecnología industrial básica e información científica y tecnológica, entre otras.

Uno de los argumentos centrales, planteado claramente por Nussenzveig, fue que los recursos presupuestarios que sería necesario destinar para amortizar los préstamos disminuirían las asignaciones para investigación fundamental; por ejemplo, Nussenzveig arguye que alrededor de 10% de los recursos cada vez más escasos del FNDCT se usan para amortizar las deudas contraídas con el BID, y que al pagar el préstamo del Banco Mundial los recursos que se distraerían del apoyo a la investigación básica serían mucho mayores.¹¹

Sin embargo, la creación del Ministerio de Ciencia y Tecnología, en marzo de 1985, tuvo como uno de sus objetivos centrales recobrar rápidamente los niveles de asignación presupuestaria para ciencia y tecnología alcanzados a fines de los setenta. De esta manera puede apreciarse la capacidad de respuesta frente a la crisis que está demostrando la comunidad científica y tecnológica brasileña y el grado de acceso político que tiene en el nuevo gobierno.

Un último aspecto que merece destacarse en el caso de Brasil es la creciente importancia de las industrias militares, así como el alto grado de articulación entre los objetivos de desarrollo de estas industrias y la comunidad científica y tecnológica. Dagnino atribuye el despegue de la industria brasileña de armamento, entre otros factores, a la política científica y tecnológica del Estado en apoyo de objetivos estratégicos.¹² El caso de la industria aeronáutica es particularmente claro, ya que durante el decenio de los setenta la Financiadora de Estudios y Proyectos (Finep) canalizó alrededor 100 millones de dólares para actividades científicas y tecnológicas en este campo. El resultado de esta política de apoyo a las industrias militares ha sido que Brasil exportó en 1984 entre

3 000 millones y 3 500 millones de dólares de armamento, llegando a ser el sexto exportador mundial en este rubro.¹³

México

En el cuadro IV se aprecia que la crisis económica se manifestó abiertamente a partir de 1982, año en el cual también hubo una fuerte baja del gasto del Gobierno federal en ciencia y tecnología, y del efectuado por el Conacyt.

La respuesta mexicana al efecto negativo de la crisis económica en el desarrollo científico y tecnológico tiene tres componentes: un esfuerzo por recuperar los niveles reales de asignación presupuestaria federal para ciencia y tecnología, una mayor racionalización en el uso de los recursos (mediante la configuración del "sistema" de ciencia y tecnología) y un conjunto de instrumentos promocionales para motivar a la empresa privada a invertir significativamente en innovaciones tecnológicas.

Este último punto merece destacarse, sobre todo por el interés mostrado por combinar incentivos de orden tributario con una participación más significativa y eficaz de la banca de fomento en el proceso de desarrollo tecnológico y de innovación. Al examinar los préstamos con cargo a los fondos de fomento de la Nacional Financiera (Nafinsa), del Fondo de Equipamiento Industrial (Fonei) y el Programa de Riesgo Compartido del Conacyt, Medina concluye que para lograr efectos significativos en el desarrollo tecnológico industrial sería necesario incrementar en más de 10 veces los recursos que dedican estas instituciones para este fin. Medina destaca la importancia de la participación empresarial en el proceso de innovación: "Sólo en la medida en que la empresa perciba el desarrollo tecnológico como un buen negocio, con resultados en sí mismos redituables, podrá dedicar un presupuesto al desarrollo tecnológico que combine recursos propios con financiamiento externo".¹⁴

13. *South Magazine*, noviembre de 1985, pp. 16-17.

14. Francisco Medina Gómez, "Instrumentos de política de fomento al desarrollo tecnológico nacional: el financiamiento y los estímulos fiscales", trabajo presentado en la XXV Convención Nacional del Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos, celebrada en San Luis Potosí, México, el 24 de octubre de 1985.

11. Moysés Nussenzveig, "O PADCT e a Sobrevivência da Pesquisa", en *Ciencia Hoje*, julio-agosto de 1984, pp. 97-102.

12. Renato Peixoto Dagnino, "Indústria de armamentos: o Estado e a Tecnologia", en *Revista Brasileira de Tecnologia*, vol. 14, núm. 3, mayo-junio de 1983.

CUADRO IV

México: algunos indicadores económicos y tecnológicos

	1979	1980	1981	1982	1983	1984
PIB per cápita (dólares de 1970)	1 295	1 366	1 436	1 391	1 284	1 280
Tasa de crecimiento	—	8.4	8.0	-0.5	-5.3	2.3
Deuda externa a fines de año (millones de dólares)	39 658	49 349	72 007	85 000	90 000	95 900
Crecimiento de los precios al consumidor	20.0	29.8	28.7	98.8	91.9	59.2
Gasto en ID ¹ (millones de pesos de 1970)	2 783	3 954	4 672	3 998	2 882	4 567
Gasto del Conacyt (millones de pesos de 1970)	305	361	477	462	354	354

1. Corresponde al gasto del Gobierno federal en CT.
Fuentes 42, 43, 44 y 45.

CUADRO V

Chile: algunos indicadores económicos y tecnológicos

	1979	1980	1981	1982	1983	1984
PIB per cápita (dólares de 1970)	984	1 045	1 088	917	895	927
Tasa de crecimiento	—	7.8	5.7	-14.4	-0.8	5.3
Deuda externa a fines de año (millones de dólares)	8 484	11 084	15 542	17 153	17 431	18 440
Crecimiento de los precios al consumidor	38.9	31.2	9.5	20.7	23.7	23.0
Gasto en ID (millones de dólares)	92.4	119.6	123.6	95.8	n.d.	n.d.

Fuentes 22, 42, 43 y 44.

Países andinos

En los cuadros V, VI y VII se presentan algunos indicadores de la crisis económica y del esfuerzo científico y tecnológico de Chile, Perú y Venezuela. En el caso del primero, se aprecia una reducción significativa del crecimiento económico y del ingreso por habitante en 1982, así como una disminución del gasto dedicado a investigación y desarrollo. En Perú, la crisis se desencadenó en 1983, con un fuerte aumento de la inflación y una disminución brusca del ingreso por habitante. Los pagos por regalías no tuvieron variaciones apreciables, pero el gasto en ID mostró un descenso paulatino de 1981 a 1983 y una brusca caída en 1984: de acuerdo con cifras preliminares del Concytec, en este último año se estimó que el gasto total en ID sería la mitad del correspondiente a 1982. En Venezuela la crisis ha tenido un carácter más gradual y menos drástico, si bien el PIB decreció 4.8% en 1983. Las asignaciones presupuestarias del Conicit se redujeron en más de 10% en ese año, y la participación de esta institución en el presupuesto de la República se ha mantenido prácticamente estancada en 0.10% durante los últimos seis años.

Por otra parte, según información fragmentaria disponible para otros países, en Colombia se ha mantenido el nivel de gasto en

ciencia y tecnología durante los últimos años, buscando complementarlo y ampliarlo con un préstamo de 30 millones de dólares del BID. Chile y Perú estarían preparando iniciativas similares a la de Colombia, buscando una inyección de recursos externos para contrarrestar los efectos de la crisis económica en el proceso de desarrollo científico y tecnológico.

De esta forma puede apreciarse que los países de la región están respondiendo a la crisis económica de maneras diferentes. En Argentina se dio un proceso de apertura económica que llevó a la desindustrialización, al aumento significativo de los pagos por tecnología y a un abandono de la capacidad científica y tecnológica nacional —situación que sólo empezó a contrarrestarse después del cambio de gobierno, en diciembre de 1984. En Brasil —pese a los intentos de mantener los niveles de gasto en ciencia y tecnología— el gasto real medido en dólares disminuyó y los fondos se reasignaron en detrimento de la investigación básica y en favor de los programas especiales del Gobierno. La reacción de la comunidad científica y las medidas tomadas por el nuevo régimen a partir de marzo de 1985 están concebidas para buscar un nuevo equilibrio en el destino del gasto en ciencia y tecnología.

En México se buscó mantener los niveles de inversión en cien-

CUADRO VI

Perú: algunos indicadores económicos y tecnológicos

	1979	1980	1981	1982	1983	1984
PIB per cápita (dólares de 1970)	682	690	698	683	593	598
Tasa de crecimiento	—	3.9	3.9	0.4	-10.9	3.5
Deuda externa a fines de año (millones de dólares)	9 334	9 594	9 638	11 097	12 418	13 500
Crecimiento de los precios al consumidor	66.7	59.7	72.7	72.9	124.9	111.5
Gasto en ID (millones de dólares)	n.d.	64.2 ^a	69.8 ^a	59.1 ^a	52.3 ^a	30.0 ^a
Pagos por regalías (millones de dólares)	5.02	7.48	4.02	7.86	4.25	n.d.

a. Corresponde al gasto en investigación en ciencia y tecnología de las universidades nacionales e institutos de investigación estatales. Fuente: Texto No. 53.

b. Cifras estimadas.

Fuentes 41, 42, 43 y 44.

cia y tecnología, pese a la necesidad de reducir el gasto fiscal, utilizar los recursos de manera más eficiente, y promover la participación de la banca de fomento y del sector productivo en el financiamiento del proceso de innovación. En Chile y Venezuela hubo reducciones del gasto destinado a ID, mientras que en Perú se produjo una caída dramática del gasto en ID —que se redujo a la mitad de 1982 a 1984—, sin que hubiese hasta fines de 1985 una reacción significativa.

Es muy probable que en los otros países de la región la crisis económica de 1981-1983 haya tenido efectos similares en cuanto a la reducción de las asignaciones para ciencia y tecnología. Las crisis obligan a pensar principalmente en términos de supervivencia en el corto plazo, distrayendo la atención de los asuntos de largo término —tales como la ampliación y consolidación de la capacidad científica y tecnológica— que son el sustento del desarrollo en el futuro. Sin embargo, es indispensable recuperar el ritmo de crecimiento del esfuerzo de desarrollo científico y tecnológico que caracterizó a la región durante el decenio de los setenta, sobre todo en vista de los retos a que se enfrentará América Latina en los próximos tres lustros.

Comentarios finales

En un estudio de las perspectivas a largo plazo de la ciencia y la tecnología para el desarrollo se anticipa que los países en desarrollo se enfrentarán a serias dificultades durante los ochenta y los noventa para expandir y consolidar sus capacidades científicas y tecnológicas, así como para aplicar los resultados de la investigación para apoyar el proceso de desarrollo. Una breve reseña de las tendencias económicas, sociales, políticas, científicas y tecnológicas indica que América Latina tendrá estos problemas de manera particularmente aguda, y que se esperan tiempos difíciles.

Las tendencias económicas que se avizoran durante los próximos años se caracterizan por: menor crecimiento económico y disminución de la tasa de crecimiento del comercio internacional, continua declinación de los precios reales de los productos primarios y deterioro de los términos de intercambio para los países latinoamericanos, un aumento de los niveles de endeuda-

miento externo sin que se produzcan nuevos flujos de ahorro externo hacia la región, una reestructuración de la industria mundial en direcciones cuyas consecuencias no están muy claras aún y una continua experimentación con políticas económicas cuya eficacia está en duda en un clima económico internacional incierto.

Puede esperarse que estas tendencias económicas restrinjan la inversión en proyectos de desarrollo, con la consecuente reducción en la capacidad de sostener el crecimiento económico y en la demanda de servicios internos de consultoría e ingeniería; que limiten la disponibilidad de recursos para las tareas de largo plazo, tales como la expansión y consolidación de capacidades científicas y tecnológicas; que reduzcan la importación de bienes de capital, lo que tendría consecuencias negativas en la renovación de maquinaria y equipo necesario para competir eficazmente en los mercados internacionales; y que erosionen la base productiva e industrial, con la consiguiente pérdida de instalaciones y capacidades tecnológicas.

Las tendencias en el ámbito social se caracterizan por el rápido crecimiento de las demandas sociales vinculadas a la explosión demográfica y a la pobreza generalizada en la mayoría de los países de la región. Los próximos dos decenios serán testigos de mayores demandas por oportunidades de empleo y trabajo, por servicios de educación y de salud, por alimentación y vivienda, y por la conservación del ambiente. Al iniciarse los ochenta, la situación apunta hacia un desfase cada vez mayor entre la magnitud y la dirección del esfuerzo científico y tecnológico latinoamericano, y los problemas sociales que afectan a la mayoría de la población.

Las tendencias en el contexto político internacional durante los próximos años permiten anticipar un período de inestabilidad mientras se estructura el mundo multipolar que está surgiendo en la actualidad: Japón, los países asiáticos de industrialización reciente, China y los países socialistas se añadirán a Estados Unidos y Europa Occidental como centros de poder económico, mientras la región se ajusta a esta nueva realidad. Por otra parte, la imposición de una perspectiva política bipolar Este/Oeste en un mundo cada vez más multipolar genera tensiones adicionales cuya expresión más nefasta es la carrera armamentista. Como

CUADRO VII

Venezuela: algunos indicadores económicos y tecnológicos

	1979	1980	1981	1982	1983	1984
PIB per cápita (dólares de 1970)	1 380	1 310	1 267	1 239	1 147	1 097
Tasa de crecimiento	—	- 2.0	- 0.3	0.7	- 4.8	- 1.7
Deuda externa a fines de año (millones de dólares)	23 071	26 509	29 000	31 000	33 500	34 000
Crecimiento de los precios al consumidor	20.5	19.6	10.8	7.9	6.4	18.3
Presupuesto del Conicit (millones de bolívares)	63.9	80.6	97.7	97.7	85.3	82.0
% del presupuesto nacional	0.13	0.11	0.10	0.11	0.11	0.11

Fuentes 42, 43, 44 y 46.

resultado, es probable que una elevada proporción del esfuerzo mundial en ID continúe dedicándose a perfeccionar herramientas de destrucción.

En el ámbito latinoamericano es posible esperar una continuación de las tendencias hacia la democratización, pese a los retos que las crecientes demandas sociales presentarán a los regímenes democráticos. Es probable que se mantengan la inestabilidad interna, los conflictos sociales y la violencia en varios países de la región, y que esto no permita generar el clima político propicio para los esfuerzos continuos y de largo plazo necesarios para el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

Las tendencias en este campo apuntan hacia cambios significativos en los procesos de generación de conocimientos y de innovación. Los vínculos cada vez más estrechos entre ciencia, tecnología y crecimiento económico, el costo creciente de la investigación científica, la obsolescencia cada vez más acelerada de las capacidades de investigación, el surgimiento de nuevos campos transdisciplinarios y la creciente complejidad del marco institucional para la investigación científica están haciendo cada vez más difícil para los países en desarrollo acercarse rápidamente a las fronteras del conocimiento, particularmente si se toman en cuenta las limitaciones de recursos.

En forma similar, la naturaleza cada vez más "sistémica" del proceso de innovación, su aceleración, los crecientes costos asociados a él, las nuevas demandas en términos de capacidad administrativa y técnica, y los nuevos requerimientos de infraestructura hacen difícil promover la innovación, en especial en las actividades industriales vinculadas a la alta tecnología.

Sin embargo, también hay aspectos positivos en las tendencias observadas. Los avances en microelectrónica, biotecnología, nuevas fuentes de energía y telecomunicaciones abren nuevas posibilidades de desarrollo. Estos avances podrían llevar a patrones descentralizados de crecimiento económico, proporcionar acceso a los servicios educativos en las áreas más remotas y abrir nuevos caminos para el proceso de industrialización.

No obstante, para aprovechar estas posibilidades en un entorno internacional difícil —sobre todo considerando las consecuencias de la crisis económica de 1981-1984— es imprescindible formular y aplicar nuevas estrategias de desarrollo en las cuales la ciencia y la tecnología desempeñen un papel preponderante. Esto requiere de estudios e investigaciones cuya urgencia y prioridad son innegables: se carece aún de un conjunto de conceptos e ideas lo suficientemente rico como para sugerir políticas y líneas de acción a quienes toman decisiones.

En este sentido es necesario explorar con mayor profundidad e integrar algunos planteamientos recientes. Con las ideas sobre estrategias tecnológicas que propuso Máximo Halty, con los planteamientos sobre el contexto internacional de Urquidí, Sánchez y Terrazas, con los trabajos sobre prospectiva tecnológica dirigidos por Herrera, con la reinterpretación del proceso de desarrollo en términos científicos y tecnológicos de Sagasti, con el análisis de las ondas largas y sus consecuencias para los países en desarrollo propuesto por Pérez, y con el concepto de núcleo endógeno de dinamización tecnológica propuesto por la CEPAL, se dispone ya de los elementos necesarios para intentar una síntesis que podría ser muy fructífera.¹⁵

No hay nada mágico ni especial en el año 2000. Sin embargo, la transición hacia un nuevo milenio presenta una oportunidad poco usual para reflexionar sobre las perspectivas de desarrollo a largo plazo de América Latina y para estimular la imaginación y el interés de quienes toman decisiones. Se sabe que la ciencia y la tecnología pueden desempeñar un papel fundamental en el futuro de la región: los tres lustros que nos separan del siglo XXI definirán si se aprovecha o desperdicia esta oportunidad. □

15. Máximo Halty, *Technological Development Strategies for Developing Countries: a Review for Policy Makers*, Institute for Research in Public Policy, Montreal, 1979; Víctor Urquidí, Vicente Sánchez y Eduardo Terrazas, "Perspectivas y alternativas de América Latina ante los problemas mundiales", Centro Tepoztlán, México, abril de 1981; Amílcar Herrera, "Prospectiva tecnológica para América Latina: propuesta metodológica", Instituto de Geociencias, Universidad de Campinas, 1983 (descripción de un programa de estudios auspiciado por la Universidad de las Naciones Unidas); Francisco Sagasti, "Hacia la incorporación de la ciencia y la tecnología en la concepción del desarrollo", en *El Trimestre Económico*, vol. L, núm. 199, México, julio-septiembre de 1983, pp. 1627-1654; Carlota Pérez, "Microelectrónica, ondas largas y cambio estructural mundial", Science Policy Research Unit, Universidad de Sussex, Inglaterra, julio de 1984, y CEPAL, *Crisis y desarrollo: presente y futuro de América Latina y el Caribe*, vol. III, "Desafíos y opciones para el futuro" (Doc. LC/L. 332, Sem. 22/L3, Add.2) y "Síntesis" (Doc. LC/L. 333, Sem. 22/6), Santiago de Chile, 11 y 23 de abril de 1985.

Apéndice estadístico*

CUADRO 1

Indicadores globales de ciencia y tecnología, 1980

	Total mundial	América Latina y el Caribe	%
Científicos e ingenieros	3 756 100	90 936	2.4
Por millón de habitantes	847	253	—
Gasto en ID (millones de dólares)	207 801	2 833	1.8
Por millón de habitantes (dólares)	46.86	7.88	—
% del PNB	1.78	0.69	—
Autores científicos	454 864	5 768	1.27

Fuente 3.

* Véase al final el listado de fuentes utilizadas en la elaboración de los cuadros. Al pie de éstos sólo se indica el número que remite a dicho listado.

CUADRO 2

América Latina: matrícula en educación superior

	1970	1975	1980	Tasa de crecimiento anual 1975-1980 (%)
<i>Países grandes</i>				
Argentina	274 634	596 736	491 473	
Brasil	430 473	1 089 808	1 409 243	
México	247 637	562 056	897 726	
Subtotal	952 744	2 248 600	2 798 482	4.5
Índice	100.0	236.0	293.7	
<i>Países andinos</i>				
Bolivia	35 250	49 850 ^a	60 900	
Colombia	85 560	186 635	271 630	
Chile	78 430	149 647	120 168	
Ecuador	38 692	170 173	269 081	
Perú	126 234	195 641	306 353	
Venezuela	100 767	213 542	307 133	
Subtotal	464 933	965 488	1 335 265	6.7
Índice	100.0	207.7	287.2	
<i>Otros sudamericanos</i>				
Paraguay	8 172	17 441	21 449 ^f	
Uruguay	26 280	32 627	36 298	
Subtotal	34 452	50 068	57 747	2.9
Índice	100.0	145.3	167.6	
<i>Centroamérica</i>				
Costa Rica	15 473	32 928	60 990	
El Salvador	9 515	28 281	26 149 ^f	
Guatemala	15 609	22 881	50 890	
Honduras	4 847	11 907	25 825	
Nicaragua	9 385	13 168 ^{a,c}	35 268	
Panamá	8 159	26 289	39 430	
Subtotal	62 988	135 454	238 552	12.0
Índice	100.0	215.0	378.7	

	1970	1975	1980	Tasa de crecimiento anual 1975-1980 (%)
<i>Caribe</i>				
Barbados	763	1 417 ^c	4 033	
Cuba	26 342	82 688	151 733	
Guyana	1 112	2 852	2 465	
Haití	1 494 ^b	2 881	5 105 ^f	
Jamaica	6 892	12 285 ^d	13 999	
República Dominicana	23 546	41 352 ^e	54 373 ^f	
Trinidad y Tabago	2 375	4 940	2 503 ^g	
<i>Subtotal</i>	62 524	148 415	234 211	9.6
Índice	100.0	237.4	374.6	
<i>Total</i>	1 577 641	3 548 025	4 664 217	5.6
Índice	100.0	224.9	295.6	

a. Cifras estimadas.

b. Corresponde a 1967.

c. Corresponde a 1973.

d. Corresponde a 1976.

e. Corresponde a 1974.

f. Cifra obtenida a partir del número de alumnos, como porcentaje de la población con edades comprendidas entre 20 y 28 años. Fuente: *World Development Report*.

g. Los datos sólo se refieren a los nacionales de Trinidad y Tabago inscritos en la University of the West Indies.

Fuentes 1, 3, 13, 15, 16 y 17.

CUADRO 3

América Latina: graduados universitarios

Subregión	1970	1975	1980	Tasa de crecimiento anual 1975-1980 (%)
<i>Países grandes</i>				
Argentina	23 991	33 321 ^a	36 621 ^{b,c}	
Brasil	64 049	185 015 ^d	234 124	
México	9 478 ^e	48 674 ^{a, d}	69 572 ^a	
<i>Subtotal</i>	97 518	267 010	340 317	4.97
Índice	100.0	273.0	349.0	
<i>Países andinos</i>				
Bolivia	1 313 ^a	1 093 ^a	1 272 ^{f,g}	
Colombia	8 209	13 616	18 780 ^{a,h}	
Chile	8 255	11 900	13 925	
Ecuador	2 400	n.d.	15 441 ^{c,g}	
Perú	6 914 ^{a,e}	6 335 ^a	18 530	
Venezuela	4 927 ^e	12 940 ^d	15 819	
<i>Subtotal</i>	32 018	45 884	83 767	12.79
Índice	100.0	143.3	261.6	
<i>Otros sudamericanos</i>				
Uruguay	1 065	2 049	2 295	
<i>Subtotal</i>	1 065	2 049	2 295	2.29
Índice	100.0	192.4	215.5	
<i>Centroamérica</i>				
Costa Rica	n.d.	2 307 ^d	4 146 ^{a,i}	
El Salvador	428 ^j	1 102	1 882 ^g	
Guatemala	514 ^k	1 021 ^k	1 340 ^{g,k}	
Honduras	105 ^{e,n}	580	918	
Panamá	589	1 668 ^d	2 505	
<i>Subtotal</i>	1 636	6 678	10 791	10.07
Índice	100.0	267.2	406.2	
<i>Caribe</i>				
Cuba	3 003 ^e	6 106 ^l	25 898	
Guyana	160	834	1 018 ^b	
Jamaica	663 ^m	1 160 ^m	4 266	
República Dominicana	665 ^e	1 173 ^e	2 452 ^{h,m}	

Subregión	1970	1975	1980	Tasa de crecimiento anual 1975-1980 (%)
Trinidad y Tabago	374 ^m	403	585 ^{h, m}	
Subtotal	4 865	9 676	34 219	28.74
Índice	100.0	198.9	703.4	
Total	137 102	331 297	471 389	7.31
Índice	100.0	241.6	343.8	

a. Los datos se refieren a las universidades solamente.

b. Correspondiente a 1979.

c. Universidades y establecimientos que otorgan grados equivalentes.

d. Corresponde a 1976.

e. Corresponde a 1969.

f. Universidades solamente, excluida la Universidad Católica Boliviana.

g. Corresponde a 1981.

h. Corresponde a 1977.

i. Corresponde a 1978.

j. Universidad de El Salvador solamente.

k. Universidad de San Carlos solamente.

l. Corresponde a 1974.

m. Universidad de "West Indies" solamente.

n. Universidad de Honduras solamente.

Fuente 3.

CUADRO 4

América Latina: científicos, ingenieros y técnicos dedicados a ID

Países	Años	Científicos e ingenieros en ID		Técnicos en ID
		Total	Por 100 000 habitantes	
<i>Países grandes</i>				
Argentina	1982	18 929	64.92	22 598
Brasil	1982	32 508 ^a	25.62	n.d.
México	1984	18 247 ^b	23.68	n.d.
<i>Países andinos</i>				
Bolivia	1978	612 ^{a, c}	11.58	n.d.
Colombia	1982	4 769	17.71	2 086
Chile	1982	4 530 ^d	39.46	n.d.
Ecuador	1979	766	9.70	n.d.
Perú	1980	4 858 ^b	28.09	2 606 ^e
Venezuela	1983	4 568 ^d	27.86	n.d.
<i>Otros sudamericanos</i>				
Paraguay	1980-1981	1 019 ^f	31.67	1 731
Uruguay	1980	1 500 ^g	51.58	n.d.
<i>Centroamérica</i>				
Costa Rica	1981	850	36.29	n.d.
El Salvador	1981	564 ^{a, h}	11.42	1 971
Guatemala	1978	549 ^a	8.39	432
Panamá	1980	601	30.73	n.d.
<i>Caribe</i>				
Cuba	1980	11 400	117.14	9 100
República Dominicana	1980	100	1.80	n.d.

a. En equivalente a jornada completa.

b. Corresponde al personal investigador.

c. Proyectado sobre la base de 47 centros encuestados de un total de 109 instituciones.

d. Corresponde a "científicos y tecnólogos".

e. Dato obtenido tomando la diferencia entre personal científico-tecnológico y personal investigador.

f. Los datos incluyen también la educación superior y la administración de ciencia y tecnología.

g. Cifras estimadas.

h. Los datos se refieren al número de científicos e ingenieros de jornada completa y de jornada parcial empleados en las empresas públicas.

Fuentes 1, 2, 3, 4, 7, 10, 11 (con base en 12), 14, 21, 23, 24, 33 y 36.

CUADRO 5

América Latina: gasto total en ID y porcentaje del PNB

<i>Paises</i>	<i>Año</i>	<i>Gasto en millones de dólares</i>	<i>% del PNB</i>	<i>Gasto per cápita (dólares)</i>
<i>Paises grandes</i>				
Argentina	1980	683.70	0.47 ^a	24.21
Brasil ¹	1984	1 231.24 ^b	0.58 ^a	9.28
México ²	1982	442.71 ^b	0.27 ^a	6.05
<i>Paises andinos</i>				
Bolivia	1978	6.00	0.07	1.14
Colombia	1982	42.97	0.15	1.60
Chile	1982	98.45	0.41 ^a	8.57
Ecuador	1979	11.63	0.13	1.47
Perú ³	1980	64.23 ^b	0.30 ^a	3.71
Venezuela	1980	252.58	0.43	16.81
<i>Otros sudamericanos</i>				
Paraguay ⁴	1980	4.83	0.12	1.52
Uruguay ⁵	1980	12.64 ^b	0.20 ^a	4.35
<i>Centroamérica</i>				
Costa Rica	1981	5.19	0.16	2.22
El Salvador ⁶	1980	3.17 ^b	0.10	0.66
Guatemala	1978	13.50 ^b	0.22	2.06
Honduras ⁶	1980	2.07 ^b	0.10	0.56
Nicaragua ⁶	1980	2.05 ^b	0.10	0.74
Panamá	1981	6.60	0.18	3.30
<i>Caribe</i>				
Cuba	1983	196.39	0.72 ^c	19.82
Jamaica	1980	2.26 ^b	0.10	1.04
República Dominicana	1981	3.80	0.35 ^a	0.67
Trinidad y Tabago	1980	4.67 ^b	0.10	4.37

a. En relación al PIB.

b. Cifras estimadas.

c. Como porcentaje del producto social global (PSG) correspondiente a 1982, equivalente a 27 141 millones de dólares. Fuente 3.

1. Corresponde a gastos nacionales en ciencia y tecnología (CT).

2. El gasto en ID se ha calculado a partir del porcentaje del PIB que corresponde al gasto en CT. Fuentes 29 y 30.

3. Cifra estimada según el porcentaje de investigadores sobre el número total de científicos en cada sector de ejecución.

4. Gasto en actividades científicas y tecnológicas.

5. Cifras obtenidas del porcentaje estimado del PIB que se destina a ID. Fuente 2.

6. Cifras obtenidas a partir de indicadores que estiman el gasto en CT en relación con el PNB. Fuente 5.

Fuentes: 1, 2, 3, 4, 5, 6 10, 11 (con base en 12), 14, 15, 20, 22, 29, 30 y 36.

CUADRO 6

Proyectos, investigadores, unidades y recursos financieros para ID en once países latinoamericanos

<i>Conceptos</i>	<i>Argentina¹ (1980)</i>	<i>Brasil (1984)</i>	<i>Colombia (1982)</i>	<i>Costa Rica (1981)</i>	<i>Cuba (1980)</i>	<i>Chile (1982)</i>	<i>Ecuador (1979)</i>	<i>México (1984)</i>	<i>Perú (1980)</i>	<i>República Dominicana (1980)</i>	<i>Venezuela (1980)</i>
Número de proyectos											
Número de investigadores:	11 243	8 030 ^a	1 771	737	1 393 ^b	3 111	556	13 689	4 367	351	3 400
Personas físicas	18 929	n.d.	4 769	850	11 400	4 530	766	18 347	4 858	100	3 673
TCE	10 486	32 508 ^b	1 963	411	5 700	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	2 156
Número de unidades de investigación	1 866	577 ^{c,d}	466	13 ^f	110 ^c	228	n.d.	2 264	370 ^c	65	556
Gastos en ID (millones de dólares)	683.70	1 231.24 ^e	42.97	5.19	128.36 ^h	98.45	11.63	442.71 ⁱ	64.23 ^j	3.80 ^k	252.58

→

Conceptos	Argentina ¹ (1980)	Brasil (1984)	Colombia (1982)	Costa Rica (1981)	Cuba (1980)	Chile (1982)	Ecuador (1979)	México (1984)	Perú (1980)	República Dominicana (1980)	Venezuela (1980)
Gastos por investigador (miles de dólares)											
Personas físicas	36.12	n.d.	9.01	6.11	11.26	21.73	15.18	24.26	13.22	38.00	68.77
TCE	65.20	37.87	21.89	12.63	22.52	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	117.15
Tamaño promedio de cada proyecto, (miles de dólares)	60.81	153.33	24.26	7.04	92.15	31.65	20.92	32.34	14.71	10.83	74.29
Tamaño promedio de cada unidad (miles de dólares)	366.40	2 133.86	92.21	399.23	1 166.91	431.80	n.d.	195.54	173.59	58.46	454.28
Gastos en ID											
respecto al PND (%)	—	—	0.15	0.16	0.70	—	0.13	—	—	—	0.43
respecto al PNB (%)	0.47	0.58	—	—	—	0.41	—	0.27	0.30	0.35	—

1. Con excepción del gasto, todos los datos corresponden a 1982.

a. Sólo incluye proyectos en análisis y contratados.

b. Dato correspondiente a 1982.

c. Instituciones donde se realizan actividades de ID.

d. Corresponde a 1983.

e. Se refiere al gasto nacional en CT. Estimación.

f. Instituciones donde se realiza 90% de las actividades de ID.

g. Corresponde a los temas de los 77 problemas principales de investigación.

h. Tasa de cambio: 1 dólar=0.73 pesos.

i. El gasto en ID se calculó a partir del porcentaje del PIB que corresponde al gasto en CT.

j. Ver nota 3 del cuadro 5.

k. El gasto corresponde a 1981.

Fuentes 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 29, 30 y 36.

CUADRO 7

Número de investigadores en algunos países latinoamericanos

Países	Año	Universidades ¹	Sector público ²	Sector privado ³	Otros	Total
Argentina	1982	8 545 ^a	6 913	1 286	2 185 ^b	18 929
%		45.1	36.5	6.8	11.6	100.0
Colombia	1982	2 592	1 374	627	176 ^c	4 769
%		54.4	28.8	13.1	3.7	100.0
Costa Rica	1981	642	168	40	—	850
%		75.5	19.8	4.7	—	100.0
Chile	1982	3 691 ^a	463	37 ^d	339	4 530
%		81.5	10.2	0.8	7.5	100.0
Ecuador	1979	306	396	64	—	766
%		39.9	51.7	8.4	—	100.0
México	1984	8 858	9 907	220	286	19 271
%		46.0	51.4	1.1	1.5	100.0
Perú	1980	2 747	1 598	513	—	4 858
%		56.5	32.9	10.6	—	100.0
Venezuela	1980	2 240	1 110	28	295 ^f	3 673
%		61.0	30.2	0.8	8.0	100.0

1. Tanto públicas como privadas.

2. Incluye tanto la investigación que se lleva a cabo en las dependencias del Gobierno como en las empresas públicas.

3. Incluye la investigación que se desarrolla en las empresas privadas. La información es muy limitada y deficiente.

a. Corresponde a educación superior.

b. Personal científico-tecnológico investigador de dependencia múltiple internacional o extranjera.

c. Corresponde a investigadores de institutos o centros de investigación mixtos, así como a los que laboran en establecimientos del sector productivo mixto.

d. Personal científico y tecnológico de empresas, públicas y privadas.

e. Personal científico y tecnológico.

f. Corresponde a fundaciones.

Fuentes 1, 4, 7, 8, 9, 10, 23 y 24.

CUADRO 8

Gastos en ID en algunos países latinoamericanos
(Millones de dólares)

Países	Año	Universidades ¹	Sector público			Sector privado	Otros	Total
			Gobierno	Empresas públicas	Subtotal			
Argentina	1980 ^a	227.65	220.86	112.89	333.75	55.04	67.27	683.70
%		33.3	32.3	16.5	48.8	8.0	9.8	100.0
Brasil	1984 ^b	168.68	327.51	209.31	536.82	358.29	167.45	1 231.24
%		13.7	26.6	17.0	43.6	29.1	13.6	100.0
Colombia	1982	6.59	21.69 ^c	0.51 ^d	22.20	13.49	0.69 ^e	42.92
%		15.3	50.5	1.2	51.7	31.4	1.6	100.0
Costa Rica	1981	2.39	n.d.	n.d.	2.15	0.66	—	5.20
%		45.9	n.d.	n.d.	41.4	12.7	—	100.0
Cuba	1980 ^f	7.68	40.14	80.55	120.68	—	—	128.36
%		6.0	31.3	62.8	94.0	—	—	100.0
Chile	1982	53.38	44.34 ^g	0.73 ^h	45.07	n.d.	—	98.45
%		54.2	45.0	0.7	45.8	n.d.	—	100.0
Ecuador	1979	1.65	n.d.	n.d.	7.46	2.52	—	11.63
%		14.2	n.d.	n.d.	64.2	21.7	—	100.0
Perú	1980 ⁱ	5.98	47.22	4.80	52.03	6.22	—	64.23
%		9.3	73.5	7.5	81.0	9.7	—	100.0
Venezuela	1980 ^j	71.23	n.d.	n.d.	181.35	n.d.	—	252.58
%		28.2	n.d.	n.d.	71.8	n.d.	—	100.0

1. Públicas y privadas.

a. La distribución entre empresas públicas, sector privado y otros se estimó con base en el número de unidades, proyectos e investigadores de cada sector en 1982.

b. La distribución del gasto corresponde a 1983. El monto correspondiente al sector privado ha sido corroborado por otras fuentes en donde se han identificado aproximadamente 125 millones para 1983.

c. Incluye centros de investigación y establecimientos de servicios científicos y tecnológicos públicos.

d. Corresponde a establecimientos del sector productivo público.

e. Corresponde a centros de investigación y establecimientos de servicios científicos y tecnológicos mixtos.

f. La distribución corresponde a un total de 95.9 millones de pesos.

g. Corresponde a institutos de las áreas de la Corfo y no Corfo, así como a otras instituciones públicas y privadas.

h. Las empresas son públicas y privadas.

i. La distribución por sectores de ejecución se ha hecho con base en la distribución existente para el gasto en CT.

j. La distribución por sectores de ejecución corresponde a 1977.

Fuentes 1, 2, 4, 6, 7, 10, 20, 22 y 34.

CUADRO 9

Número de investigadores por áreas

Países	Ciencias exactas y naturales	Ciencias agropecuarias	Ciencias de la ingeniería	Ciencias de la salud	Ciencias sociales	Otras	Total
Argentina (1982) (TCE)	3 744	1 924	1 762	1 245	1 146	665	10 486
%	35.7	18.3	16.8	11.9	10.9	6.3	100.0
Colombia (1982) (PF)	1 223	771	513	1 366	896	—	4 769
%	25.6	16.2	10.8	28.6	18.8	—	100.0
Costa Rica (1981) (TCE)	90	137	30	65	89	—	411
%	21.9	33.3	7.3	15.8	21.7	—	100.0
Cuba (1980) (PF)	4 120	1 940	2 120	1 380	1 840	—	11 400
%	36.1	17.0	18.6	12.1	16.1	—	100.0
Chile (1982) (PF)	1 379	612	759	709	1 071	—	4 530
%	30.4	13.5	16.8	15.7	23.6	—	100.0
México (1984) (PF) ¹	5 310	2 331	3 025	2 618	3 849	1 114	18 247
%	29.1	12.8	16.6	14.3	21.1	6.1	100.0
Venezuela (1983) (PF)	1 457	874	727	558	802	150	4 568
%	31.9	19.1	15.9	12.2	17.6	3.3	100.0

1. Corresponde a personal de ID.

Fuentes 1, 2, 7, 10, 21, 23 y 24.

CUADRO 10

Número de proyectos de investigación y desarrollo experimental por áreas

Países	Ciencias exactas y naturales	Ciencias agropecuarias	Ciencias de la ingeniería	Ciencias de la salud	Ciencias sociales	Otras	Total
Argentina (1982)	2 814	2 509	1 208	2 259	1 692	761	11 243
%	25.0	22.3	10.7	20.1	15.0	6.8	100.0
Colombia (1982)	497	250	200	448	376	—	1 771
%	28.1	14.1	11.3	25.3	21.2	—	100.0
Costa Rica (1981)	132	345	50	84	126	—	737
%	17.9	46.8	6.8	11.4	17.1	—	100.0
Chile (1982)	1 065	498	517	447	584	—	3 111
%	34.2	16.0	16.6	14.4	18.8	—	100.0
México (1984)	3 303	3 242	1 578	2 890	2 643	33	13 689
%	24.1	23.7	11.5	21.1	19.3	0.2	100.0
Venezuela (1983)	1 751	1 579	1 063	757	979	68	6 197
%	28.3	25.5	17.2	12.2	15.8	1.1	100.0

Fuentes 1, 7, 10, 21, 23 y 24.

CUADRO 11

Distribución del gasto en ID en cinco países de América Latina por áreas de aplicación (Millones de dólares)

Áreas	Argentina, ¹ 1980		Brasil, ² 1984		Colombia, 1982		Costa Rica, 1981		Venezuela, ³ 1980	
	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%
1. Medio ambiente y recursos naturales	48.5	7.1	56.64	4.6	4.27	9.9	0.33	6.4	19.70	7.8
2. Agricultura, caza, silvicultura, pesca	179.1	26.2	594.69	48.3	22.26	51.8	2.37	45.7	67.44	26.7
3. Explotación de minas y canteras	10.9	1.6	44.32	3.6	0.14	0.3	0.03	0.6	7.83	3.1
4. Industria manufacturera	43.1	6.3	141.59	11.5	2.19	5.1	0.11	2.0	24.25	9.6
5. Recursos energéticos	27.3	4.0	132.97	10.8	5.14	12.0	0.27	5.3	7.58	3.0
6. Vivienda y construcción	12.3	1.8	2.46	0.2	0.44	1.0	0.07	1.3	5.81	2.3
7. Transporte y telecomunicaciones	12.3	1.8	24.62	2.0	0.20	0.5	0.01	0.2	3.28	1.3
8. Salud	150.4	22.0	64.02	5.2	4.08	9.5	0.79	15.1	56.83	22.5
9. Desarrollo social	122.4	17.9	125.59	10.2	2.85	6.6	1.00	19.2	36.12	14.3
10. Conocimientos básicos	23.2	3.4	44.32	3.6	n.d.	n.d.	0.21	4.2	7.32	2.9
11. Otros	54.0	7.9	—	—	1.40	3.3	—	—	16.42	6.5
Total	683.7	100.0	1 231.24	100.0	42.97	100.0	5.19	100.0	252.58	100.0

1. La distribución de recursos financieros se elaboró según el número de proyectos (cifras estimadas).

2. La distribución por áreas se estimó con base en la distribución prevaleciente en 1981.

3. La distribución de recursos financieros se estimó con base en la distribución de proyectos y de investigadores en cada área.

Fuentes 1, 2, 7, 9, 10 y 20.

CUADRO 12

Pagos asociados con diferentes canales de la importación de tecnología en algunos países latinoamericanos
(Millones de dólares)

Países	Inversión extranjera directa, 1982		Importación de bienes de capital, 1982		Pago de regalías y derechos		Total	
	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%
<i>Países grandes</i>								
Argentina	250.70	12.10	1 460.00	70.47	361.10 ^a	17.43	2 071.80	100.00
Brasil	2 634.80	42.79	3 304.00	53.66	218.00 ^b	3.54	6 156.80	100.00
México	708.70	10.65	5 485.00	82.40	462.70 ^c	6.95	6 656.40	100.00
<i>Países andinos</i>								
Bolivia	34.70	18.61	150.00	80.43	1.80 ^d	0.97	186.50	100.00
Colombia	336.80	19.58	1 377.00	80.05	6.32 ^d	0.37	1 720.12	100.00
Ecuador	60.00 ^e	8.62	624.00	89.68	11.80 ^g	1.70	695.80	100.00
Perú	55.10 ^f	4.97	1 049.00	94.58	5.03 ^h	0.45	1 109.13	100.00
Venezuela	253.00	6.59	3 487.00	90.78	101.00 ^d	2.63	3 841.00	100.00

a. 1982.

b. 1983.

c. 1980.

d. 1979.

e. Datos provisionales. Fuente 31.

f. 1981.

g. 1977.

h. 1984.

Fuentes 1 (con base en 39), 31, 32, 38 y 40.

CUADRO 13

Exportaciones de bienes de capital de América Latina, Argentina, Brasil y México¹
(Millones de dólares)

Destino Origen	Año	A países en desarrollo								A países desarrollados de economía de mercado	
		Al mundo		de América		de África y Asia		Total		Valor	%
		Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%		
América Latina	1970	285	100.0	144	50.5	6	2.1	150	52.6	135	47.4
	1975	1 150	100.0	692	60.2	49	4.3	741	64.4	409	35.6
	1980 ^a	3 264	100.0	1 615	49.5	336	10.3	1 951	59.8	1 313	40.2
	1982 ^a	3 412	100.0	1 084	31.8	505	14.8	1 589	46.6	1 823	53.4
Argentina	1970	54	100.0	38	70.4	1	1.9	39	72.2	15	27.8
	1975	274	100.0	220	80.3	6	2.2	228	82.5	48	17.5
	1980	378	100.0	260	68.8	26	6.9	286	75.7	92	24.3
	1982	421	100.0	176	41.8	18	4.3	194	46.1	227	53.9
Brasil	1970	79	100.0	55	69.6	2	2.5	57	72.2	22	27.8
	1975	546	100.0	300	54.9	34	6.2	334	61.2	212	38.8
	1980	2 167	100.0	1 039	47.9	287	13.2	1 326	61.2	841	38.8
	1982	2 115	100.0	699	33.0	485	22.9	1 184	56.0	931	44.0
México	1970	87	100.0	23	26.4	—	—	23	26.4	64	73.6
	1975	196	100.0	82	41.8	9	4.6	91	46.4	105	53.6
	1980 ^b	324	100.0	90	27.8	n.d.	n.d.	90	27.8	234	72.2
	1982 ^b	561	100.0	56	10.0	n.d.	n.d.	56	10.0	505	90.0

1. CUCI: 724 + 725 + 732.

a. Las exportaciones de Venezuela y Chile se incluyeron tal como figuran en el Intal, *op. cit.* Los bienes de capital para estos dos países incluyen aplicaciones domésticas y excluyen tractores. Las exportaciones de estos dos países a los países desarrollados de economía de mercado incluyen cualquier otro destino, excepto América Latina.b. Datos totales de exportaciones suministrados por Nafinsa, con la distribución geográfica del Intal, *op. cit.*

Fuente 32.

CUADRO 14

Destino de las exportaciones de tecnología de los tres países grandes de América Latina

Concepto	Argentina			Brasil			México		
	Núm.	Destino	Monto	Núm.	Destino	Monto	Núm.	Destino	Monto
Proyectos de infraestructura civil	89%	América Latina	65%	79%	América Latina	48%	100%	América Latina	100%
	11%	Países en desarrollo de África, Asia y Medio Oriente	35%	20%	Países en desarrollo de África, Asia y Medio Oriente	47%			
				1%	Países industrializados	5%			
Proyectos industriales	98%	América Latina	99%	75%	América Latina	s/d	73%	América Latina	s/d
	2%	Países en desarrollo de África, Asia y Medio Oriente	1%	19%	Países en desarrollo de África, Asia y Medio Oriente	s/d	9%	Países en desarrollo del Medio Oriente	s/d
				6%	Países industrializados	s/d	18%	Países industrializados	s/d
Asistencia técnica y consultoría	82%	América Latina	s/d	71%	América Latina	s/d	45%	América Latina	s/d
	17%	Países en desarrollo de África, Asia y Medio Oriente	s/d	9%	Países en desarrollo de África, Asia y Medio Oriente	s/d	35%	Países en desarrollo de África, Asia y Medio Oriente	s/d
	1%	Países industrializados	s/d	20%	Países industrializados	s/d	5%	Países industrializados	s/d
Inversión extranjera directa	85%	América Latina	88%		s/d		69%	América Latina	s/d
	7%	Estados Unidos	10%				26%	Estados Unidos	s/d
	8%	Europa	2%				5%	Otros	s/d

s/d: sin datos.

CUADRO 15

Autores científicos en América Latina y el Caribe¹

Países	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984 ^a	1984 ^b	1984 (Total)
<i>Países grandes</i>											
Argentina	929	952	892	919	1 151	1 335	1 529	1 669	3 569	141	3 710
Brasil	1 047	1 253	1 339	1 617	1 739	1 925	2 394	2 376	4 655	333	4 988
México	606	680	764	769	936	1 215	1 089	1 060	1 726	168	1 894
<i>Subtotal</i>	2 582	2 885	2 995	3 305	3 826	4 475	5 012	5 105	9 950	642	10 592
<i>Países andinos</i>											
Bolivia	10	13	14	25	12	15	9	14	14	3	17
Colombia	104	88	112	106	105	85	112	133	173	28	201
Chile	336	374	390	494	744	927	1 083	732	2 105	121	2 226
Ecuador	12	21	20	14	9	13	16	32	26	1	27
Perú	81	57	54	85	90	75	95	84	96	26	122
Venezuela	235	301	294	763	428	390	439	464	692	48	740
<i>Subtotal</i>	778	854	884	1 487	1 388	1 505	1 754	1 459	3 106	227	3 333
<i>Otros sudamericanos</i>											
Paraguay	5	8	4	4	6	7	2	2	12	0	12
Uruguay	53	32	42	39	41	46	58	46	119	4	123
<i>Subtotal</i>	58	40	46	43	47	53	60	48	131	4	135

Países	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984 ^a	1984 ^b	1984 (total)
Centroamérica											
Belice	1	3	1	0	3	0	0	0	0	0	0
Costa Rica	40	52	77	89	91	60	97	79	184	31	215
El Salvador	7	6	7	9	10	9	4	2	11	1	12
Guatemala	34	40	30	30	31	40	48	34	59	22	81
Honduras	8	5	8	7	7	12	16	9	21	15	36
Nicaragua	3	4	3	2	5	7	2	4	2	5	7
Panamá	5	8	9	11	5	12	31	26	48	3	51
<i>Subtotal</i>	98	118	135	148	152	140	198	154	325	77	402
Caribe											
Antigua	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Antillas Neerlandesas	2	5	2	4	5	6	6	2	5	0	5
Bahamas	4	4	3	1	5	3	4	4	1	3	4
Barbados	13	16	23	13	21	20	20	26	21	11	32
Bermuda	6	7	9	5	8	1	5	8	6	2	8
Cuba	45	56	68	77	85	106	113	142	337	13	350
Dominica	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guadalupe	11	12	13	14	16	11	28	15	56	0	56
Guayana Francesa	1	3	3	1	4	5	6	8	27	0	27
Guyana	11	6	10	8	14	9	10	16	10	1	11
Haití	3	1	4	3	0	1	8	7	14	3	17
Indias Occidentales	9	8	11	13	10	19	10	12	15	2	17
Jamaica	64	77	106	108	111	117	132	126	171	43	214
Martinica	2	3	4	2	7	4	4	3	8	0	8
República Dominicana	4	5	8	10	12	4	11	6	20	2	22
Surinam	4	3	1	7	6	5	7	10	2	0	2
Trinidad y Tabago	36	49	50	57	51	54	62	67	91	19	110
<i>Subtotal</i>	215	257	315	322	355	365	428	452	784	99	883
<i>Total (a)</i>	3 731	4 154	4 375	5 306	5 768	6 538	7 452	7 218	14 296	1 049	15 345
<i>Mundo (b)</i>	330 450	382 067	386 561	443 779	454 864	472 670	521 982	538 497	819 207	129 505	948 712
(%) = (a)/(b)	1.13	1.09	1.13	1.20	1.27	1.38	1.43	1.4	1.75	0.81	1.62

1 Incluye tanto a los primeros autores que escribieron en revistas como a los que publicaron libros.

a. Autores y coautores que publicaron artículos y libros de ciencia y tecnología.

b. Autores y coautores en ciencias sociales, artes y humanidades.

Fuentes 1 (con base en 25 y 26), 27 y 28.

CUADRO 16

Patentes de invención en América Latina y el Caribe a finales de la década de los setenta¹

	Residentes		No residentes				Subtotal	% del total	Total
	Subtotal	% del total	De países de la región	% del total	De países ajenos a la región	% del total			
Países grandes									
Argentina ²	1 269	29.3	105	2.4	2 958	68.3	3 063	70.7	4 332
	1 509	34.8	86	1.9	2 894	63.3	2 980	65.2	4 570
Brasil ²	3 806	37.6	n.d.	—	n.d.	—	6 317	62.4	10 123
	480	12.0	n.d.	—	n.d.	—	3 507	88.0	3 987
México ²	704	12.9	53	1.0	4 715	86.1	4 768	87.1	5 472
	174	6.8	29	1.1	2 349	92.1	2 378	93.2	2 552
Países andinos									
Bolivia ²	8	6.4	28	22.4	89	71.2	117	93.6	125
	9	6.7	20	14.8	106	78.5	126	93.3	135
Colombia ³	45	10.7	19	4.5	356	84.8	375	89.3	420
	36	4.3	32	3.8	776	91.9	808	95.7	844
Ecuador ⁴	32	15.7	10	5.0	162	79.3	172	84.3	204
	4	3.3	16	13.3	100	83.4	116	96.7	120
Perú ³	102	25.0	n.d.	—	n.d.	—	306	75.0	408
	37	7.9	41	8.8	388	83.3	429	92.1	466
Venezuela ⁴	194	8.7	60	2.7	1 988	88.6	2 048	91.3	2 242
	114	6.4	40	2.6	1 615	91.3	1 655	93.6	1 769
Chile ²	140	17.0	38	4.6	647	78.4	685	83.0	825
	71	8.7	38	4.7	708	86.6	746	91.3	817

	Residentes		No residentes				Subtotal	% del total	Total
	Subtotal	% del total	De países de la región	% del total	De países ajenos a la región	% del total			
Otros sudamericanos									
Paraguay	n.d.	—	n.d.	—	n.d.	—	n.d.	—	n.d.
	n.d.	—	n.d.	—	n.d.	—	n.d.	—	n.d.
Uruguay ²	338	58.0	44	7.6	200	34.4	244	42.0	582
	240	51.4	23	4.9	204	43.7	227	48.6	467
Centroamérica									
Costa Rica ²	32	27.1	1	0.9	85	72.0	86	72.9	118
	13	42.0	—	—	18	58.1	18	58.0	31
El Salvador ²	12	13.2	n.d.	—	n.d.	—	79	86.8	91
	5	9.1	3	5.4	47	85.5	50	90.9	55
Guatemala ⁵	41	22.4	n.d.	—	n.d.	—	142	77.6	183
	6	3.9	n.d.	—	n.d.	—	146	96.1	152
Honduras ⁴	17	19.3	16	18.2	55	62.5	71	80.7	88
	17	25.8	8	12.1	41	62.1	49	74.2	66
Nicaragua ⁴	3	2.8	8	7.5	95	89.7	103	97.2	106
	2	1.1	15	7.9	172	91.0	187	98.9	189
Panamá ²	15	14.3	n.d.	—	n.d.	—	90	85.7	105
	9	23.7	n.d.	—	n.d.	—	29	76.3	38
Caribe									
Cuba ⁴	90	58.1	—	—	65	41.9	65	41.9	155
	4	18.2	—	—	18	81.8	18	81.8	22
República Dominicana ⁴	10	6.0	5	3.0	153	91.0	158	94.0	168
	7	4.3	5	3.1	151	92.6	156	95.7	163

1. En cada país la cifra superior corresponde a solicitudes y la inferior a concesiones o registros. Las cifras de Brasil y Uruguay incluyen tanto patentes como modelos de utilidad. Las cifras correspondientes a México incluyen patentes de invención y certificados de invención.

2. 1980.

3. 1979.

4. 1978.

5. 1976.

Fuente 1 (con base en 37).

Fuentes utilizadas en la elaboración de los cuadros

- Francisco Sagasti, Fernando Chaparro, Carlos Paredes, y Hernán Jaramillo, *Un decenio de transición: ciencia y tecnología en América Latina y el Caribe durante los setenta*, GRADE, Lima, marzo de 1983.
- Informes nacionales y subregionales de política científica y tecnológica en América Latina y el Caribe*, UNESCO, Montevideo, 1983.
- "CASTALAC II: Estadísticas sobre el personal científico y técnico y gastos para la investigación y el desarrollo experimental en América Latina y el Caribe", Doc. SC-85/CASTALAC II/REF. 3, UNESCO, París, febrero de 1985.
- Marco A. Zavallos e Isabel Parravicini, *Diagnóstico nacional de las actividades y recursos científicos y tecnológicos, 1980-1981*, Concytec, Lima, 1985.
- Enrique Martín del Campo, "Estructuras centrales de política científica y tecnológica en América Latina y el Caribe y su función como puntos focales nacionales para la ejecución del Programa de Acción de Viena", trabajo presentado en la Reunión sobre las Estructuras para la Formulación y Ejecución de Políticas de Ciencia y Tecnología de América Latina y el Caribe, México, marzo de 1982, organizada por el Centro de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de las Naciones Unidas (CNUCTD) y el Conacyt de México.
- Tirso Sáenz, *El progreso científico-técnico en 25 años de Revolución*, Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, 1984.
- Subcyt/Informa*, boletín núm. 4, junio de 1984, Subsecretaría de Ciencia y Tecnología, Ministerio de Educación, Buenos Aires.
- Fernando Chaparro, Federico Vargas y Hernán Jaramillo, *Present Situation and Characteristics of Research Activities in Costa Rica*, Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (Canadá) Bogotá, 1982.
- Encuesta Nacional de Unidades de Investigación y Desarrollo, año 1980*, Consejo Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (Conicit), Caracas.
- Resultados de la Encuesta Nacional sobre Proyectos de Investigación en progreso durante el año de 1982*, División de Prospectiva y Métodos, Colciencias, Bogotá, Colombia, 1985.
- Junta del Acuerdo de Cartagena, *Ciencia y tecnología: estrategias para la reorientación de la integración andina*, Lima, 1984.
- A. Cisneros, *Diagnóstico del potencial científico en Bolivia*, Centro de Investigaciones Sociales, La Paz, 1978.
- Boletín Demográfico de CELADE*, núm. 33, Santiago de Chile, enero de 1984.
- Boletín Demográfico de CELADE*, núm. 35, Santiago de Chile, enero de 1985.
- Banco Mundial, *World Development Report, 1983*, Washington.
- Banco Mundial, *World Development Report, 1984*, Washington.
- Directorio de la Federación Latinoamericana de Consultores (FELAC)*, Lima, 1981.
- Revista Brasileira de Tecnologia (RBT)*, marzo-abril de 1985.
- Erno Paulinyl, "Diez años de planeamiento de la ciencia y la tecnología", en *Revista de Administración*, vol. 19, núm. 3, Instituto de Administración FEA-USP, São Paulo, julio-septiembre de 1984.
- Cifras proporcionadas por el Núcleo de Análisis Estadístico COE/API/CNPq, Brasilia.

CUADRO 17

Indicadores de productividad científica y tecnológica^{1, 2} para algunos países de América Latina

Países	Año	Proyectos/ autores	Investigadores/ autores	Gasto en ID/ autores ¹	Proyectos/ patentes ²	Investigadores/ patentes	Gasto en ID/ patentes ^{1,2}
<i>Países grandes</i>							
Argentina	1982	7.35	12.38	0.45 ^a	7.07 ^b	11.91 ^b	0.43 ^{a,b}
Brasil	1982	3.35 ^c	13.58	0.75	16.73 ^{b,c}	67.72 ^b	3.74 ^b
México	1980	14.62 ^c	11.12	0.40	78.67 ^c	59.84	2.14
<i>Países andinos</i>							
Colombia	1982	15.81	42.58	0.38	49.19 ^d	132.47 ^d	1.19 ^d
Chile	1982	2.87	4.18	0.09	43.82 ^b	63.80 ^b	1.39 ^b
Ecuador	1979	39.71	54.71	0.83	139.00 ^c	191.50 ^c	2.91 ^c
Perú	1980	48.52	53.98	0.71	118.03 ^d	131.30 ^d	1.74 ^d
Venezuela	1980	7.94	8.58	0.59	29.82 ^e	32.22 ^e	2.22 ^e
<i>Centroamérica y el Caribe</i>							
Costa Rica	1981	12.28	14.17	0.09	56.69 ^b	65.38 ^b	0.40 ^b
República Dominicana	1980	29.25	8.33	0.32 ^f	50.14 ^e	14.29 ^e	0.54 ^{e,f}

1. El gasto en ID se expresa en millones de dólares corrientes.

2. El número de patentes se refiere a las registradas por residentes.

a. El gasto corresponde a 1980.

b. Corresponde a 1980.

c. Corresponde a 1984.

d. Corresponde a 1979.

e. Corresponde a 1978.

f. El gasto corresponde a 1981.

Fuentes 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 18, 22, 23, 25, 26, 27, 36 y 37.

21. *Anuario estadístico 1984* (cifras preliminares), Conicit, Caracas.
22. Conicyt, *Estudio de los recursos financieros destinados a actividades de investigación y desarrollo experimental en Chile, período 1981-1982*, Conicyt, Santiago de Chile.
23. Conicyt, *Actividades de Investigación y Desarrollo Experimental 1982*, Conicyt, Santiago de Chile.
24. Cifras preliminares del inventario del potencial científico y tecnológico en México 1984, proporcionadas por el Conacyt.
25. Institute for Scientific Information (ISI), *Who is Publishing in Science*, años 1976 y 1977, Filadelfia.
26. ISI, *Current Bibliographic Directory of the Arts and Sciences*, años 1978, 1979 y 1980, Filadelfia.
27. ISI, *Current Bibliographic Directories (Summaries)*, años 1981, 1982 y 1983, Filadelfia.
28. ISI, *Current Contents Address Directory (Science and Technology)*, 1984, Filadelfia.
29. Poder Ejecutivo Federal, *Programa Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico 84-88*, México, 1984.
30. *Informe Nacional de México, 1981*, Sexta Reunión de la Conferencia Permanente de Organismos Nacionales de Política Científica y Tecnológica de América Latina y el Caribe, La Paz, Bolivia, octubre de 1981.
31. BID, *Progreso Socioeconómico en América Latina, Informe 1984: Integración Económica*, Washington.
32. Daniel Chudnovsky, "El comercio de bienes de capital en América Latina y la creación de Latinequip", en *Comercio Exterior*, vol. 35, núm. 9, México, septiembre de 1985.
33. Eliezer Tal, "National Studies: R&D in Panamá", en *Science and Public Policy*, vol. 12, núm. 5, octubre de 1985.
34. *Revista Brasileira de Tecnologia (RBT)*, mayo-junio de 1984.
35. Cifras inéditas proporcionadas por el Departamento de Asuntos Científicos de la OEA.

36. Secretaría Técnica de la Presidencia, "La situación de la ciencia y la tecnología en la República Dominicana", borrador de trabajo, Santo Domingo, mayo de 1985.
37. Oficina Internacional de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), *Situación de la propiedad industrial en los países de América Latina*, Ginebra, 1981.
38. Carlos María Correa, "Importación de tecnología en América Latina: algunos resultados de un decenio de intervención estatal", en *Comercio Exterior*, vol. 33, núm. 1, México, enero de 1983.
39. Dirección General de Inversiones Extranjeras y Tecnología, México, 1981.
40. Winston Briceño, *Algunas ideas en torno al Fondo Andino para el Desarrollo Científico-Tecnológico*, Junta del Acuerdo de Cartagena, Lima, julio de 1982.
41. Banco Mundial, *Perú: Higher Education Subsector Memorandum*, Washington, junio de 1985.
42. Felipe Ortiz de Zevallos y Guillermo Thornberry, *Hipoteca y rescate: algunas reflexiones sobre la deuda externa*, Apoyo S.A-Mosca Azul Editores, Lima, 1985.
43. CEPAL, "Crisis y desarrollo: presente y futuro de América Latina y el Caribe" (vol. II), documento de trabajo presentado por la Secretaría de la CEPAL en la Reunión de Expertos Sobre Crisis y Desarrollo de América Latina y el Caribe, Santiago de Chile, 29 de abril-3 de mayo de 1985.
44. CEPAL, "The Crisis in Latin America: Present Situation and Future Outlook", Santiago de Chile, doc. E/CEPAL/SES.20/G.25, 10 de febrero de 1984.
45. Conacyt, *La ciencia y la tecnología en México*, documento de trabajo preparado por la Dirección de Planeamiento, México, noviembre de 1985.
46. Conicit, *Ley del Presupuesto 1984 y 1985*, Oficina de Programación y Presupuesto, Caracas, 1984. □