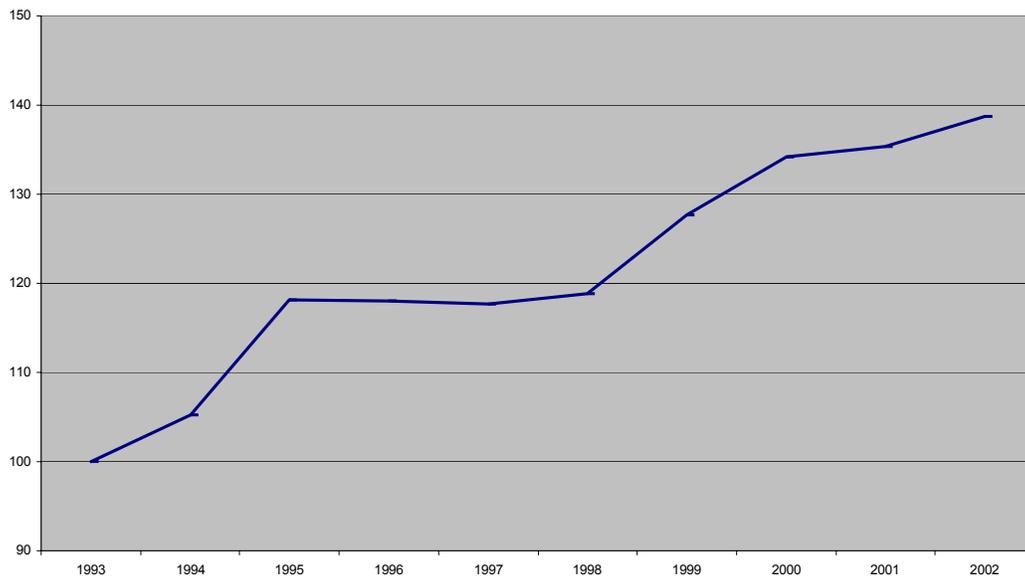


El Estado de la Ciencia

Inversión en I+D: un período de fluctuaciones

La inversión mundial en investigación y desarrollo (I+D) tuvo durante el período 1993–2002 una trayectoria cambiante. Si bien es cierto que entre puntas creció un 39%, pasando de un valor inicial cercano a los 490 mil millones de dólares a precios corrientes, hasta casi alcanzar los 700 mil millones de dólares al final del período (**Gráfico 1**), lo que representa una tasa promedio de crecimiento anual del 3%, también es cierto que la tendencia no fue constante, sino que, por el contrario, es posible identificar tres ciclos con marcadas diferencias. El primer ciclo, que abarca el período 1993-1995, muestra un fuerte crecimiento del 18%. En el segundo ciclo, entre 1995 y 1998, se entró en una meseta durante la cual la tendencia de la inversión en I+D mostró un estancamiento. Por último, en el tercer ciclo se renovó el crecimiento, aunque en dos pasos: entre 1998 y 2000 se produjo un alza del 13% y a partir de esa fecha el nivel de inversión continuó con la tendencia alcista, pero a un ritmo mucho más lento. En la actualidad, la comprobación de que la inversión continúa creciendo no pertenece sólo al terreno de lo fáctico, sino que se corresponde con una política explícita impulsada por la Unión Europea y la OCDE para llevar la inversión a niveles equivalentes al 3% del PBI.

Gráfico 1. Inversión mundial en I+D, en millones de dólares corrientes (1993=100)

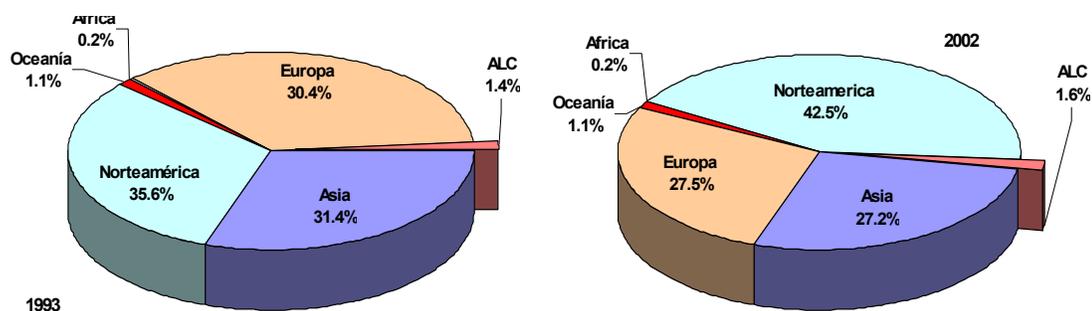


Nota: Datos estimados a partir de las fuentes de información de la OCDE, UNESCO y RICYT

¿Cuál fue el comportamiento de los países de América Latina y el Caribe en ese mismo período? Si se observa la región en su conjunto, puede estimarse que siguió una trayectoria similar a la del resto del mundo, aunque con algunos

rasgos que acentuaron los de la tendencia dominante en el mundo, tanto en lo relativo al crecimiento resultante, como a los altibajos de la trayectoria. En lo que se refiere al crecimiento de la inversión en I+D, una mirada sobre el período considerado permite observar que la participación latinoamericana y caribeña en el total mundial creció levemente, pasando de 1,4% en 1993 al 1,6% en 2002 (**Gráfico 2**). Sin embargo, este incremento proporcional observado no implicó un cambio cualitativo en la posición que la región ocupa en el escenario internacional de la I+D, en el que sólo supera el monto invertido por los países de África y Oceanía. El conjunto de países que la integran dedicó en 2002 la suma de 10.763 millones de dólares de inversión a las actividades de I+D.

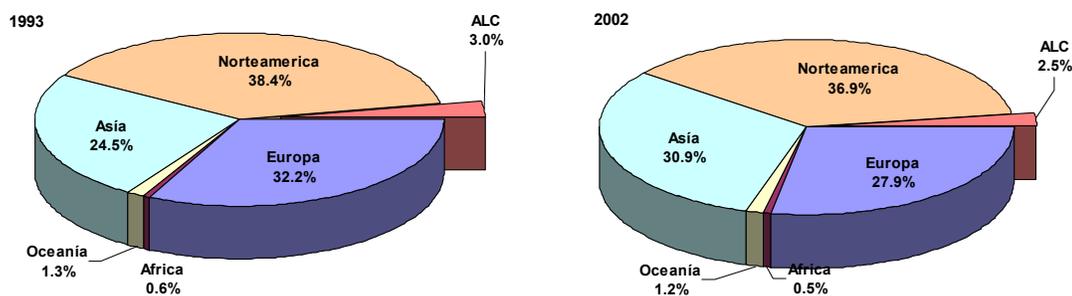
Gráfico 2. Inversión mundial en I+D según bloque geográfico, expresado en dólares corrientes (1993-2002)



Nota: Datos estimados a partir de las fuentes de información de la OCDE, UNESCO y RICYT

Ahora bien, si los cálculos fueran hechos sobre la base de la Paridad de Poder de Compra (PPC), se apreciaría un panorama algo diferente. Por una parte, la participación relativa de América Latina y el Caribe en el contexto internacional es mayor que la alcanzada cuando la cifra se expresa en dólares corrientes (**Gráfico 2.b**) pero, por otra parte, se registró una disminución porcentual en 2002 con respecto a 1993, pasando de representar el 3% de la inversión mundial en I+D al comienzo de período, a sólo 2,5% el último año. No obstante, este fenómeno da cuenta, sobre todo, del importante incremento porcentual de Asia, que resta participación a los demás bloques.

Gráfico 2.b Inversión mundial en I+D según bloque geográfico, expresado en PPC (1993-2002)



Nota: Datos estimados a partir de las fuentes de información de la OCDE, UNESCO y RICYT

En lo que se refiere a los altibajos, los indicadores correspondientes a varios países latinoamericanos manifiestan fluctuaciones bruscas que, en gran medida, remiten a los altibajos del ciclo económico y de las políticas cambiarias. Estas alternativas que afectan las trayectorias de los países de la región deben ser tenidas en cuenta a la hora de interpretar su reflejo en el plano de la economía de la I+D y la innovación. Algunas de estas tendencias de carácter contextual son presentadas a continuación. Se procurará indicar algunos de los principales rasgos de la evolución económica y social de los países de la región en la última década, advirtiendo que en períodos cortos de tiempo es posible detectar marcadas diferencias entre los países, mientras que en períodos largos prevalecen los rasgos comunes al conjunto regional y se percibe más claramente la influencia de ciertas crisis –derivadas, por ejemplo, de los procesos devaluatorios- que afectaron a casi todos los países de la región en el mismo período, aunque no en el mismo año.

El contexto económico y la inversión en I+D

El período considerado en este informe muestra el ciclo casi completo de la aplicación de las políticas de apertura y desregulación de la economía en los países de la región. En los primeros años de la década de los noventa, la internacionalización de los mercados y de la producción era una marca distintiva de la escena económica mundial. Esa tendencia fue acompañada en la mayor parte de los países de América Latina y el Caribe por una secuencia de políticas orientadas a producir profundas transformaciones estructurales que alteraron los patrones de relación con el exterior y la organización interna de las economías de la región. En los últimos años, en cambio, hay fuertes indicios de que el panorama está variando y que aquellas políticas están siendo revisadas.

Durante los años inmediatamente anteriores y posteriores al cambio de milenio, el rumbo económico seguido en la mayor parte de los países de la región durante la década de los noventa entró en una crisis que se expresó en los sucesivos cataclismos financieros y recesión que pusieron en evidencia lo insostenible del modelo de desarrollo basado en el endeudamiento. Se registró además un aumento de la pobreza, exclusión social y desempleo. Gradualmente, algunos de los rumbos del período inmediato anterior comenzaron a ser abandonados a finales del siglo veinte y en los primeros años del actual. Un mayor protagonismo del Estado y de la sociedad civil, un interés renovado en la cooperación regional y una mayor atención puesta en el logro de capacidades mínimas en ciencia y tecnología están siendo nuevamente considerados como condición necesaria para retomar senderos de desarrollo económico y social.

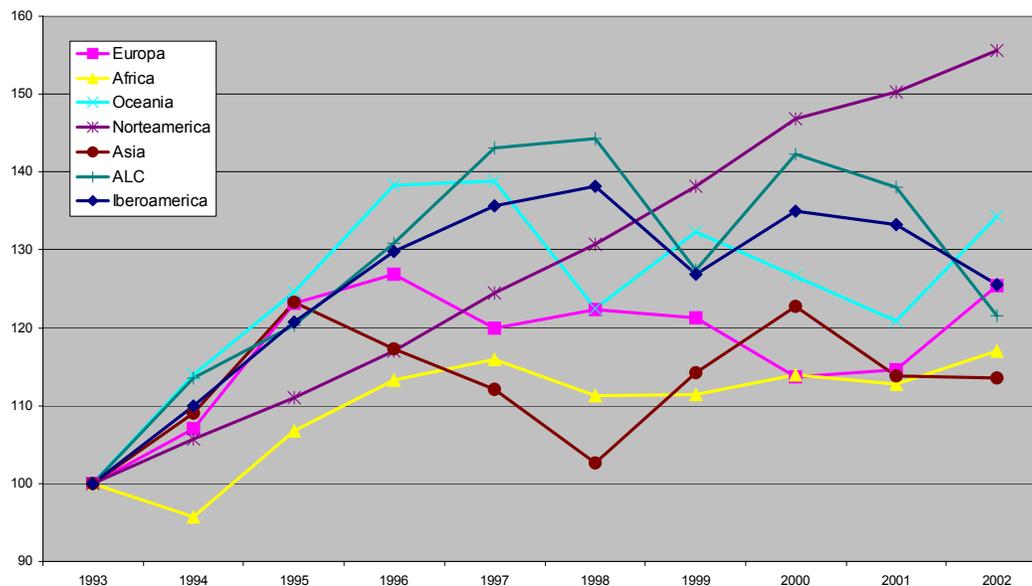
El análisis de las distintas trayectorias de los países de la región muestra comportamientos divergentes para cada caso. Por caso, el desempeño de México luego del “efecto tequila” evidenció una marcada recuperación en el comportamiento de su economía. Como se expuso anteriormente, esta

situación puede ser vinculada con la estrecha relación de la economía mexicana con la estadounidense. En cambio, el panorama es diferente para los países de América del Sur: Brasil atravesó problemas económicos desde 1998, Argentina colapsó entre 2001 y 2002, arrastrando a Uruguay, y Chile aun siendo uno de los países más estables, tuvo dificultades para mantener una trayectoria de crecimiento.

Evolución del PBI

El PBI de los países de América Latina y el Caribe mostró una tendencia expansiva en una primera etapa, tanto en su monto total como en su relación con el número de habitantes, que se prolongó hasta 1998, pero luego sobrevino una caída profunda en una segunda etapa, a partir de dicho año, para retornar al final del período al mismo nivel en que se encontraba el PBI total en 1995 (y a niveles similares a los de 1993 en lo que hace al PBI por habitante). Estos avatares no son independientes del contexto internacional en el que se desarrolló la economía latinoamericana y caribeña en el período. A finales del siglo, la vulnerabilidad de América Latina frente a la volatilidad de la economía mundial era evidente. Los efectos retardados de la crisis asiática repercutieron con dureza en la región; en enero de aquel año Brasil sintió el impacto y debió devaluar su moneda. El peso relativo de su economía influye sobre los promedios regionales y es por esto que el **Gráfico 3** da cuenta de una fuerte caída del PBI regional.

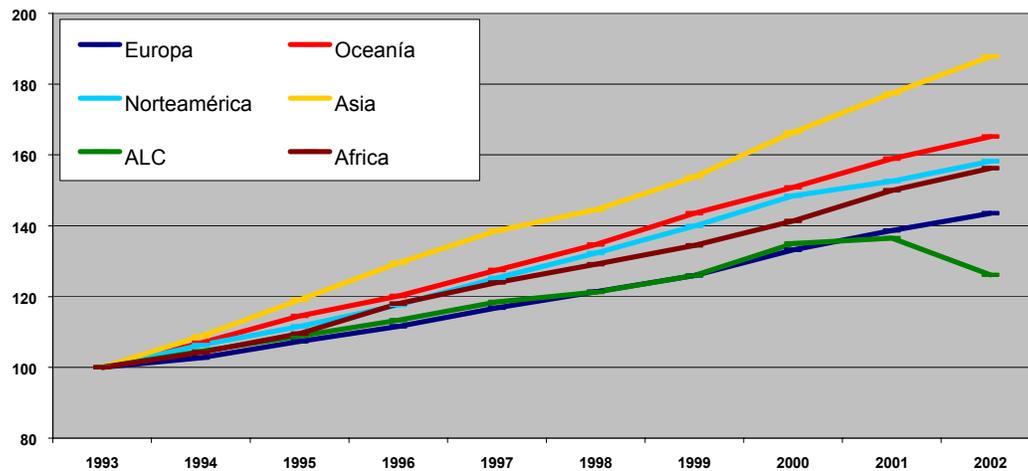
Gráfico 3. PBI según bloque geográfico, en dólares corrientes (1993=100)



Nota: Datos estimados a partir de las fuentes de información de la OCDE, FMI y RICYT.

Si el análisis es realizado estimando los datos en PPC (**Gráfico 3.b**), resulta llamativo que la tendencia no refleja la caída de 1999, sino que la retrasa hasta dos años después. Por otra parte, cuando la medición es hecha sobre la base de este índice, ella muestra que el crecimiento económico de América Latina y el Caribe es menor que el del resto de los bloques.

Gráfico 3.b. PBI según bloque geográfico, expresado en PPC (1993=100)



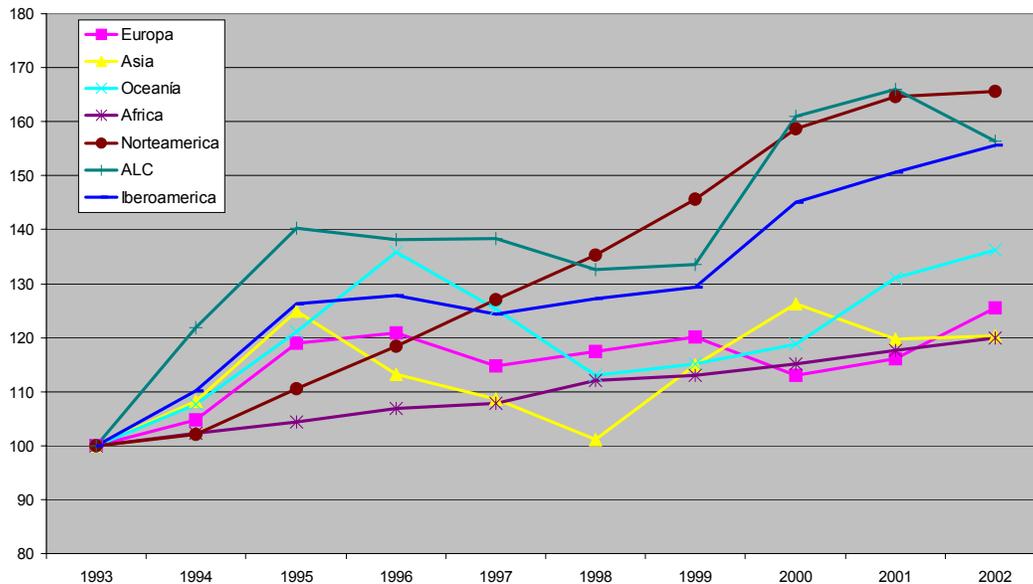
Nota: Datos estimados a partir de las fuentes de información de la OCDE, FMI y RICYT.

La inversión regional en I+D

La situación descrita tuvo consecuencias sobre los ciclos de inversión en I+D y las actividades científicas y tecnológicas, en general, en los países de América Latina y el Caribe. Este fenómeno tuvo características similares en casi todas las regiones del mundo durante el mismo período, tanto en lo referido al crecimiento, como a las fluctuaciones a las que se ha hecho referencia al comienzo (**Gráfico 4**). En lo referido a este último aspecto, hubo sólo dos excepciones en el panorama mundial: América del Norte,¹ cuyos valores mostraron el mayor crecimiento y el más sostenido, y África, que evidenció un progreso mínimo, pero a ritmo constante.

¹ México está incluido dentro del conjunto denominado "América del Norte". Sin embargo, cuando se examina el comportamiento de los países de América Latina y el Caribe, se incorpora a México en el análisis.

Gráfico 4. Inversión en I+D según bloque geográfico, en dólares corrientes (1993=100)

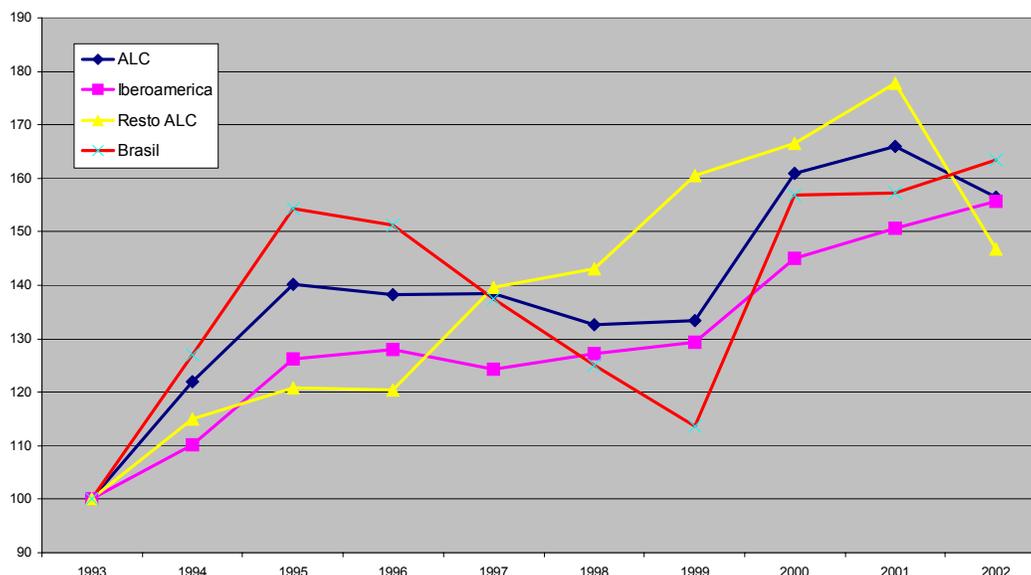


Nota: Datos estimados a partir de las fuentes de información de la OCDE, UNESCO y RICYT

El comportamiento predominante en el conjunto de los países de América Latina y el Caribe fue análogo al del total mundial, con ciclos de expansión hasta 1995, estancamiento con una leve caída en la inversión durante el período que va desde 1995 hasta 1999 y luego un nuevo ciclo expansivo que pareciera verse afectado nuevamente a partir de 2002. El bloque geográfico latinoamericano y caribeño ha sido, en forma similar a lo ocurrido con Asia y Oceanía, el menos estable en el decenio. Los restantes bloques siguieron una trayectoria con menos altibajos.

Expresada en dólares corrientes, la inversión en I+D de América Latina y el Caribe en su conjunto muestra una evolución creciente entre las puntas del período. Vale la pena señalar el fuerte papel jugado por Brasil en el desempeño regional, atribuible al tamaño relativo de este país frente al resto. Si se compara la curva de la región en su totalidad, con la de Brasil exclusivamente, puede observarse que son muy semejantes, aunque no idénticas. La curva regional moderó la caída de Brasil entre 1995 y 1999, para caer a partir del 2001, pese a que la de Brasil continuaba recuperándose, lo que a su vez, moderó una caída que de otro modo hubiera sido más pronunciada, como se advierte en la curva que da cuenta de la trayectoria de América Latina y el Caribe sin la inclusión de Brasil (**Gráfico 5**).

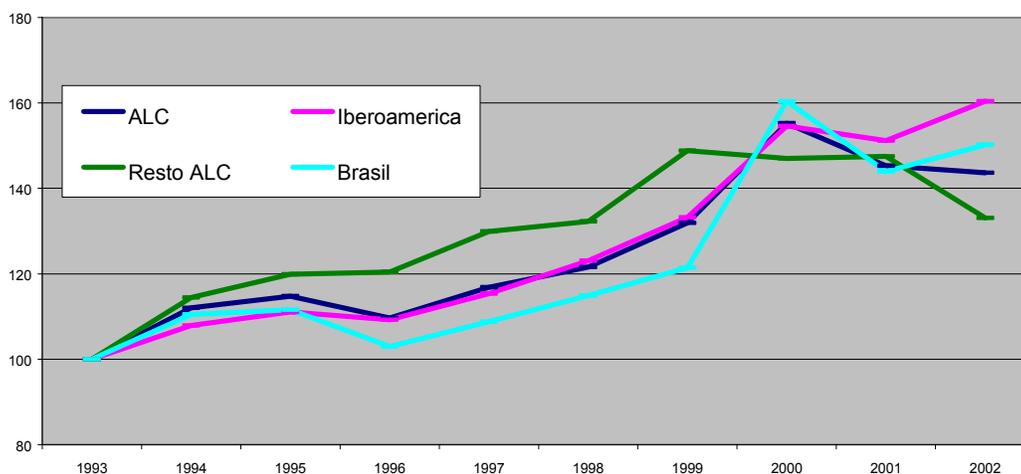
Gráfico 5. Inversión Regional en I+D, en dólares corrientes (1993=100)



Nota: Datos estimados a partir de las fuentes de información de RICYT.

De la observación de las trayectorias de inversión seguidas por los países de la región surge que ha habido un esfuerzo por aumentar la asignación de recursos a la I+D, pese a las dificultades para mantener tal voluntad con igual intensidad a lo largo del período. Tal hipótesis se puede corroborar cuando se analiza la misma variable considerada en PPC, al atenuarse la influencia de los tipos de cambio sobre la inversión en I+D. Expresada la inversión en PPC, se observa algún matiz correctivo de las trayectorias más irregulares (**Gráfico 5.b**). Además, la variación de la inversión en I+D durante el decenio experimentó mayor incremento en PPC que en dólares corrientes, ya que alcanzó un 75% de crecimiento entre puntas del período, lo que representa una tasa promedio anual del 6%. Además de su mayor pendiente, la evolución de la inversión registró una trayectoria con menos altibajos. Así, el decenio no refleja ciclos que marquen diferencias importantes en cuanto a la tendencia de la inversión mundial.

Gráfico 5.b. Inversión Regional en I+D, expresado en PPC (1993=100)

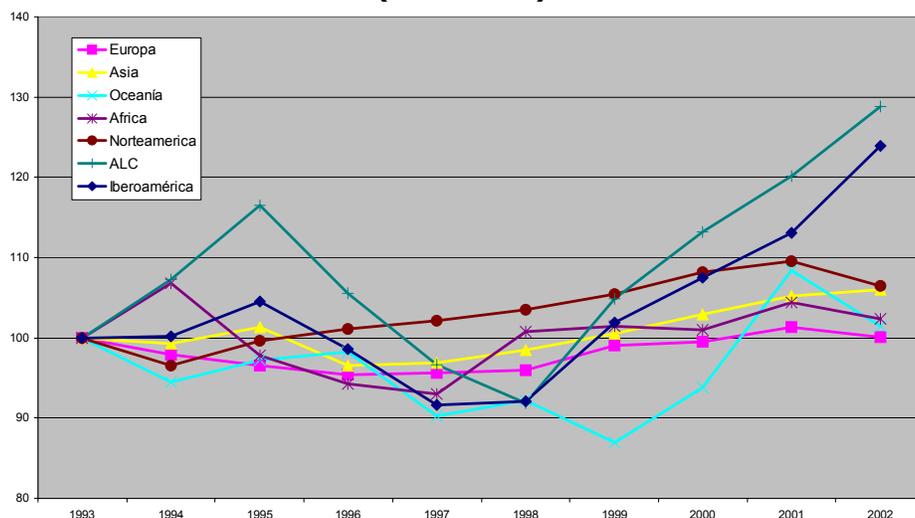


Nota: Datos estimados a partir de las fuentes de información de RICYT.

La inversión en I+D con relación al PBI

Si se observa la evolución del indicador que expresa la inversión en I+D con relación al PBI, el conjunto de los países de América Latina y el Caribe muestra un gran crecimiento, pasando de un 0,49% del PBI en 1993, a 0,64% en 2002 (**Gráfico 6**). En este desempeño ha incidido en forma decisiva el aumento de la inversión en I+D realizado por Brasil en los últimos tres años, a partir de la innovadora política de los “fondos sectoriales”. No obstante, el período considerado contiene también una profunda depresión que dio comienzos en 1995 y alcanzó su punto más bajo en 1998. Tal caída expresa también, en términos generales, el desempeño de Brasil, cuya incidencia en el índice regional ya ha sido señalada. No obstante, además de una reducción en el financiamiento de la I+D, el gráfico expresa visualmente el fenómeno antes descrito del retraso en la caída del PBI regional como consecuencia de la medida del sostén financiero de la economía mexicana en 1995. Es por esto que cuando la medición se hace sobre el conjunto denominado “Iberoamérica”, la inclusión de España y Portugal atenúa la radicalidad de las fluctuaciones.

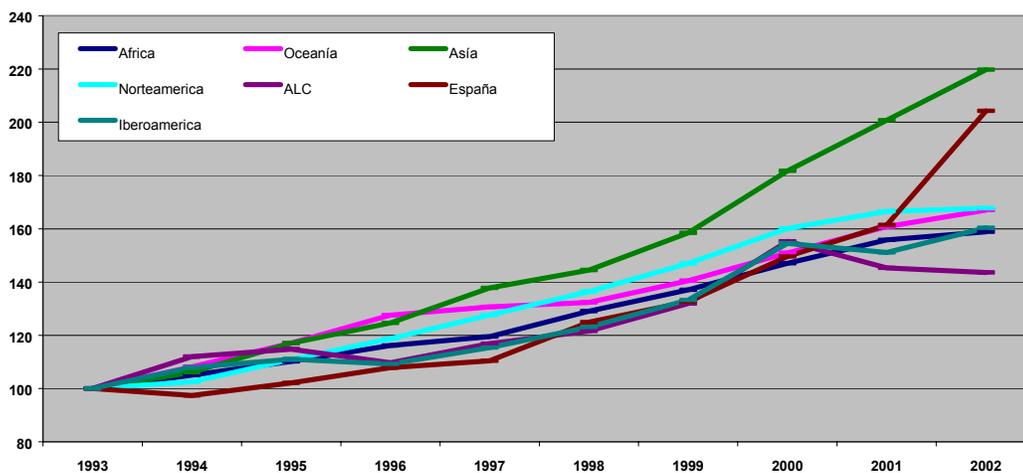
Gráfico 6. Inversión en I+D como % del PBI por bloque geográfico (1993=100)



Nota: Datos estimados a partir de las fuentes de información de la OCDE, UNESCO y RICYT.

El análisis de los mismos procesos utilizando el índice de PPC (Gráfico 6.b) tiene un efecto moderador de las fluctuaciones más severas. Desde este punto de vista, el comportamiento de América Latina y el Caribe no habría sido tan errático. Algunos señalamientos adicionales: aunque resulte paradójico, el conjunto de los países de América Latina y el Caribe fue el que más creció, ya que lo hizo en casi un 30%, en tanto que el resto de los bloques creció por debajo del 10%. Sin embargo, pese a que el dato deba ser tomado como auspicioso, cabe reiterar la advertencia hecha en ediciones anteriores de este informe, en el sentido de que esto se debe, en buena medida, al bajo punto de partida.

Gráfico 6.b Inversión en I+D según bloque geográfico, expresado en PPC (1993=100)

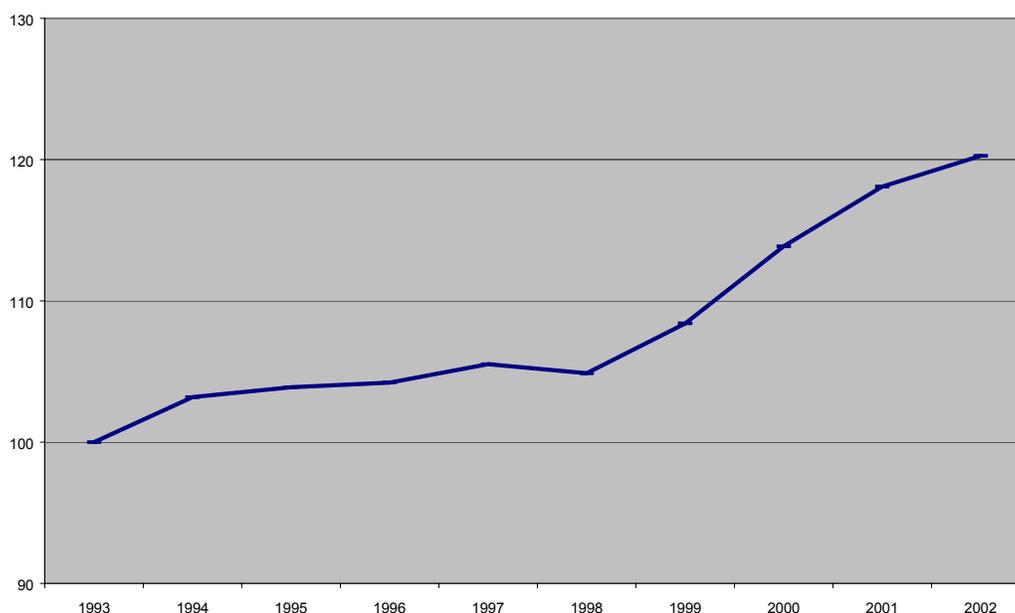


Nota: Datos estimados a partir de las fuentes de información de la OCDE, UNESCO y RICYT

El empleo en actividades de ciencia y tecnología

El número de personas dedicadas a actividades de I+D está experimentando un crecimiento sostenido en todo el mundo (**Gráfico 7**). Más que en épocas anteriores, la cantidad de investigadores de que dispone un país en relación a su masa de población se ha convertido en un indicador de modernidad y su crecimiento en un objetivo de políticas explícitas. Este fenómeno habla con elocuencia del lugar que ocupa en las agendas políticas de los países desarrollados el problema de la formación y capacitación de alto nivel como parte del proceso de conformación de la sociedad del conocimiento.

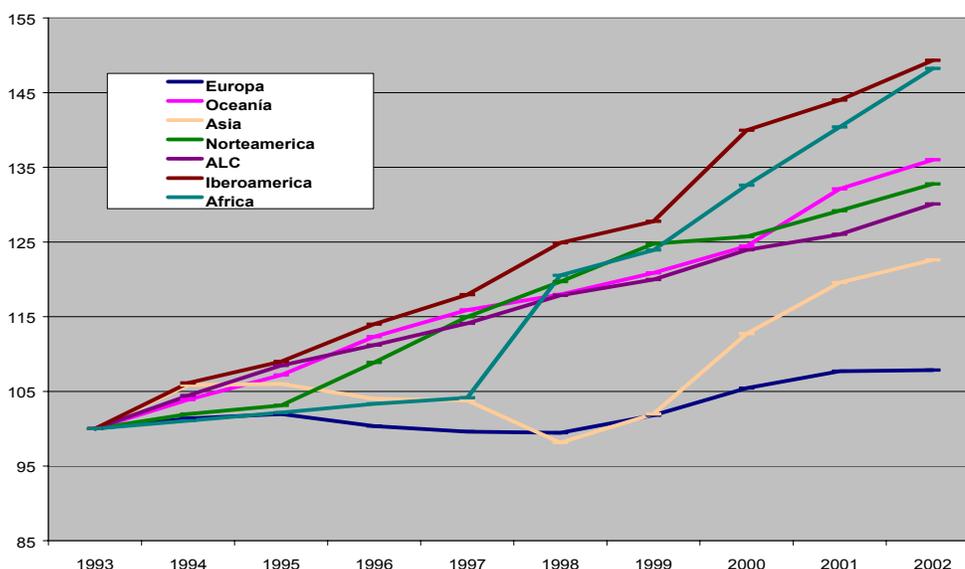
Gráfico 7. Investigadores (EJC) del mundo (1993=100)



Nota: Datos estimados a partir de las fuentes de información de la OCDE, UNESCO y RICYT.

Si se pone el foco sobre lo ocurrido en este aspecto durante los últimos años en los países de América Latina y el Caribe, es posible observar que, en forma análoga, creció el empleo en I+D, aunque ello dé lugar una lectura paradójica debido a que otros indicadores ponen en tela de juicio que los países de la región estén ingresando con suficiente enjundia en la etapa de la sociedad del conocimiento. La paradoja consiste en el hecho de que, a contramano del aumento de la desocupación, se ha registrado un aumento sostenido del empleo en actividades científicas y tecnológicas. En efecto, entre 1993 y 2002 se registró un crecimiento del 30% en el número de investigadores, en “equivalencia a jornada completa” (**Gráfico 8**).

Gráfico 8. Investigadores (EJC) según bloque geográfico (1993=100)



Nota: Datos estimados a partir de las fuentes de información de la OCDE, UNESCO y RICYT.

El aumento en la cantidad de recursos humanos dedicados a la ciencia y la tecnología se ha dado siguiendo trayectorias diferentes en cada región. El conjunto de los países que conforman Iberoamérica es el que más ha crecido en esta dimensión, registrando un aumento del 50%. En el caso de los países de América Latina y el Caribe el incremento fue del 30%. El contraste entre ambas cifras refleja el peso que en materia de recursos humanos en ciencia y tecnología aportan al conjunto España y, en menor medida, Portugal.

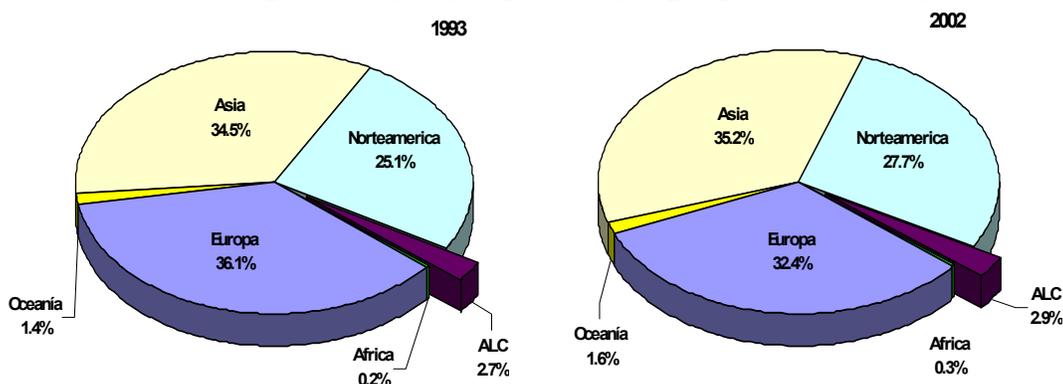
Es importante señalar también las diferencias relativas entre los países de América Latina y el Caribe y otros bloques geográficos, en lo que se refiere a la distribución de estos recursos humanos por sector de ocupación. Mientras que en Europa y América del Norte un porcentaje importante de ellos se encuentra empleado en el sector privado (47% y 68%, respectivamente), en los países latinoamericanos y caribeños es el sector público el que emplea a la mayor parte de este personal, ya sea a través de instituciones gubernamentales directamente, o bien en instituciones de educación superior, mientras que el sector privado sólo emplea a una parte mínima (19%).

En tal sentido, el aumento registrado en América Latina y el Caribe se encontraría ligado al hecho de que los recursos humanos especializados encontrarían un “refugio” en las instituciones de ciencia y tecnología financiadas por el Estado, ante el crecimiento del desempleo en otros sectores. Así, la capacidad de ofrecer empleo de estas instituciones (centros públicos de investigación y universidades) marcaría también el límite en la capacidad de dar ocupación a las personas con nivel más alto de educación.

Si se toma en cuenta la evolución de los investigadores en personas físicas, el crecimiento relativo es aún mayor. Esto, por un lado, parecería ser el resultado del esfuerzo que han realizado los países que integran América Latina y el Caribe por incrementar el ingreso de investigadores al sistema de I+D. Cabe

otra interpretación, sin embargo, basada en el hecho de que el cálculo realizado sobre la base de personas físicas deja de lado el tipo de dedicación a la investigación. Podría argumentarse, por ello, que en cierto porcentaje se trata, en realidad, de personas con una dedicación menor, debido a la precariedad de las condiciones materiales y los bajos salarios. Esta última hipótesis parece corroborarse si se observa cómo ha evolucionado la participación de América Latina y el Caribe en el stock mundial de investigadores: en el período considerado, la región, aunque mejoró levemente, se mantuvo siempre por debajo del 3% del total mundial (**Gráfico 9**).

Gráfico 9. Investigadores (EJC) según bloque geográfico (1993 y 2002)



Nota: Datos estimados a partir de las fuentes de información de la OCDE, UNESCO y RICYT.

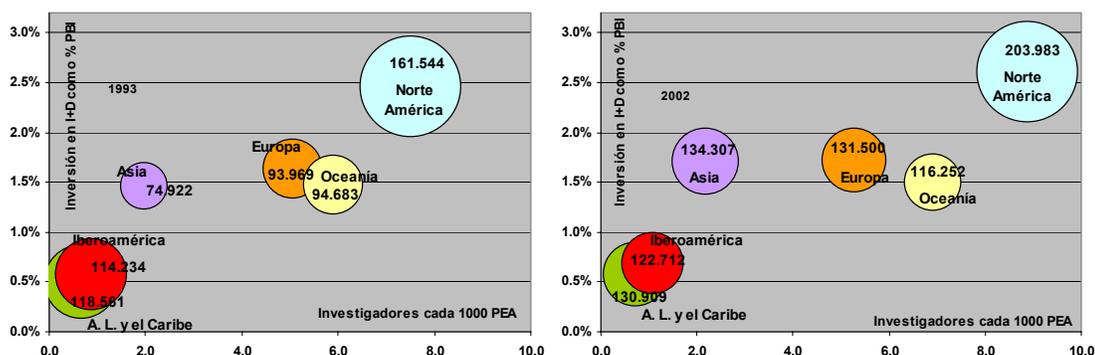
En definitiva, aquí también se encuentra una paradoja: la peculiar conformación de los sistemas de ciencia y tecnología de la mayor parte de los países de América Latina y el Caribe hace posible que, pese a sus dificultades institucionales y financieras, puedan incorporar personal especializado y capacitado para la investigación, que no encuentra empleo en otros sectores económicos. Dado que, por otra parte, ha aumentado el número de graduados latinoamericanos en ciencias e ingenierías, la discrepancia entre esta creciente oferta de profesionales con alto nivel de formación y la demanda constituye la causa estructural de la emigración hacia los países más desarrollados. Este desajuste entre la capacidad de formación de profesionales de los sistemas de educación superior y de generar suficientes empleos para ellos es un dato fáctico que correlaciona la oferta y la demanda de profesionales en un determinado modelo productivo que todavía difiere mucho del deseable. Si se adoptaran nuevos rumbos para la actividad económica en la región, en el sentido que viene siendo expuesto, no sólo existiría una sobreoferta de científicos, tecnólogos y profesionales altamente capacitados, sino que probablemente sería necesario incrementar su número y actualizar sus competencias. La aplicación de políticas de desarrollo basadas en el conocimiento valorizará este potencial y creará las oportunidades para su incorporación a la actividad productiva.

Las consecuencias sobre el sistema de ciencia y tecnología regional

El modelo predominante durante el período informado no estimuló la innovación como motor de la actividad económica en la misma medida en que la incorporó a la retórica de las políticas de ciencia y tecnología. La mirada de los economistas sobre el proceso innovador estuvo también compenetrada de los supuestos teóricos e ideológicos propios de las principales corrientes interpretativas. Mientras algunos enfatizaron los enfoques sistémicos y recomendaron políticas destinadas a fortalecer la vinculación entre los diversos actores –particularmente aquellos que configuran la demanda de conocimientos con los que tienen la capacidad de producirlos y adaptarlos– otros enfatizaron el papel regulador del mercado, en condiciones de apertura que favorezcan la obtención de las tecnologías necesarias, cualquiera fuera su origen. Dadas las tendencias mundiales, parece fuera de duda que los países de América Latina y el Caribe deben adoptar estrategias que los conduzcan, desde una economía basada en la explotación de los recursos naturales y en una industria de bajo tenor tecnológico, a otra en la que el conocimiento ocupe un lugar central y la producción tenga mayor valor agregado. Por otra parte, la dicotomía tradicional entre sector primario y desarrollo industrial puede resolverse en la explotación de recursos naturales a través de la incorporación creciente de conocimientos, tal cual ha comenzado hacerse en el sector agrario pampeano.

Más allá de las discusiones, pertenece al terreno de lo fáctico el que varios de los países de la región disponen actualmente de una capacidad no desdeñable en materia de I+D. Es preciso tomar en cuenta que si la estrategia a seguir por los países en los próximos años se orientara hacia el fortalecimiento de tales capacidades, así como al aumento de la cohesión con el fin de promover a los países más débiles y permitir, asimismo, al conjunto abordar proyectos de mayor complejidad y envergadura, será necesario mejorar los mecanismos de cooperación e integración regional. Al tratar de correlacionar los recursos económicos destinados a financiar la I+D con el número de investigadores, en el marco del PBI y la población económicamente activa en distintas regiones del mundo, se observa que, a pesar del progreso evidenciado a lo largo de los diez años por los países latinoamericanos y caribeños, la distancia con los más avanzados no ha disminuido, sino que se ha hecho más larga (**Gráfico 10**).

Gráfico 10. Correlación entre la inversión en I+D por investigador (EJC) y los investigadores por cada 1000 integrantes de la PEA (1993 y 2002)

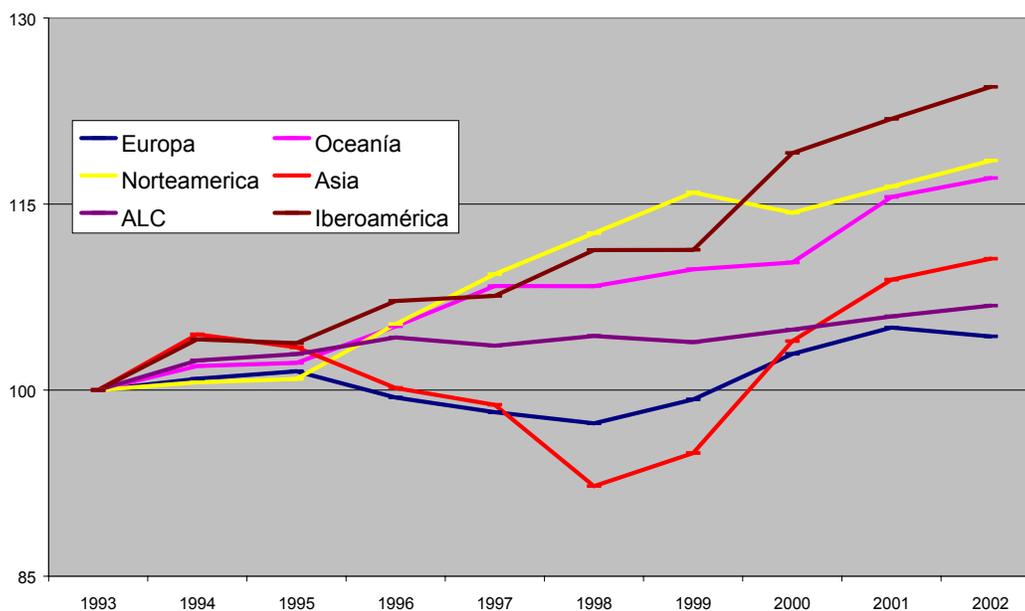


Nota: Datos estimados a partir de las fuentes de información de la OCDE, UNESCO y RICYT.

En un primer plano aparece el bloque de América del Norte, que registra la inversión en I+D por investigador más alta del globo, habiendo superado en 1993 la suma de 161 mil dólares por investigador para alcanzar en 2002 casi los 204 mil dólares por investigador expresado en PPC. En forma coherente, es este mismo bloque el que, en los diez años, ha invertido en I+D una proporción mayor de su PBI y contiene más investigadores entre su población económicamente activa (PEA). En un segundo escalón aparecen los bloques de Asia, Europa y Oceanía, en lo que se refiere al esfuerzo de la inversión en I+D en relación al PBI, aunque con valores muy diferentes en el número de investigadores por cada mil integrantes de la PEA. A lo largo del período, Asia experimentó un crecimiento notable en lo que hace a la inversión en I+D, lo que se vio reflejado, tanto en un incremento de la inversión en relación al PBI, como en la inversión por investigador. Oceanía, por su parte registró un incremento en la cantidad de investigadores por cada mil integrantes de la PEA. En cuanto al comportamiento del bloque compuesto por los países de América Latina y el Caribe, se percibe que, si bien la inversión por investigador está en línea con los valores de los restantes bloques (excluyendo América del Norte) ello se debe a que se alcanza un equilibrio de bajo nivel. En efecto, el desempeño del conjunto es el más bajo de todos los bloques considerados, en ambas dimensiones.

En términos de inversión en I+D como porcentaje del PBI, se observa que América Latina y el Caribe como región no ha podido acercarse en los diez años al proclamado objetivo básico del uno por ciento del PBI. Esta meta ha sido alcanzada solamente por Brasil. Tampoco en lo que se refiere al número de investigadores cada mil integrantes de la PEA, la región ha tenido un desempeño brillante (**Gráfico 11**). Como resultado de ello no ha conseguido aproximarse a los bloques más avanzados: por el contrario, el fenómeno de la emigración ha generado la dolorosa paradoja de que el esfuerzo de capacitación llevado a cabo por los países latinoamericanos y caribeños se traduzca en un fortalecimiento de la base científica de los más desarrollados. En ningún momento del período los países de América Latina y el Caribe pudieron alcanzar el nivel de al menos un investigador por cada mil personas de PEA. Distinto ha sido el caso de Iberoamérica que, gracias al aporte de España y Portugal, que duplicaron la cantidad de investigadores en el decenio pudo llegar en el año 1999 a esa moderada proporción.

Gráfico 11. Investigadores con relación a la PEA (1993=100)

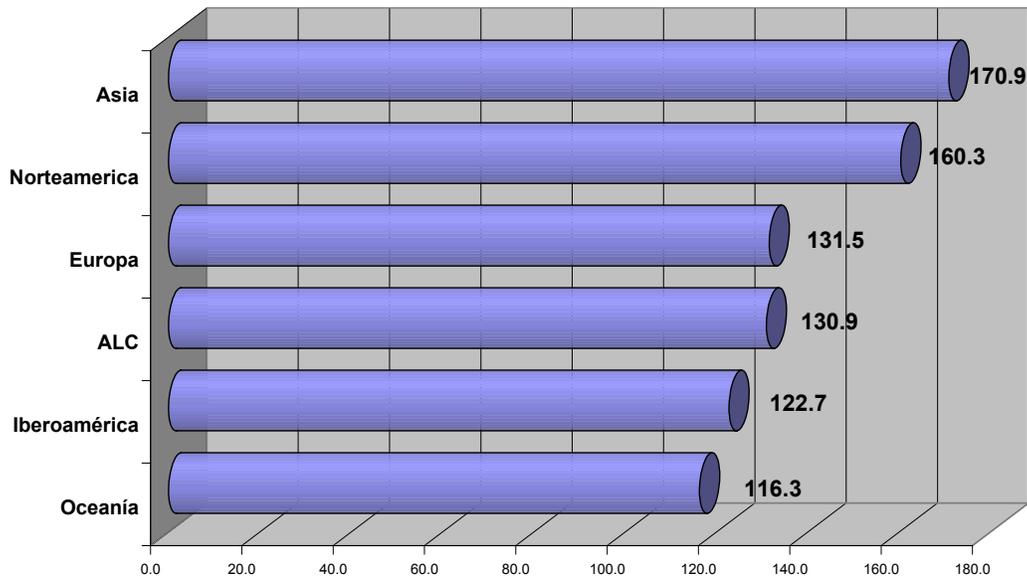


Nota: Datos estimados a partir de las fuentes de información de la OCDE, UNESCO y RICYT.

El gasto medio por investigador, tanto en el conjunto de América Latina y el Caribe, como en Iberoamérica, contradice aparentemente las dos tendencias enunciadas. Ya se ha dicho que ello se debe a un equilibrio alcanzado sobre valores bajos de ambas variables. En efecto, el promedio latinoamericano y caribeño fue de 127 mil dólares al año por investigador en todo el decenio, medido en PPC. Si se toma en cuenta el otro conjunto, definido como Iberoamérica, su promedio baja hasta los 116 mil dólares al año por investigador, lo cual es lógico, en la medida que España y Portugal suman un número de investigadores proporcionalmente superior a sus niveles de inversión en I+D (**Gráfico 12**).

A modo de resumen, se puede afirmar que los países de la región (o de ambas regiones, ya que las mismas conclusiones generales valen tanto para América Latina y el Caribe, como para Iberoamérica) no lograron superar la brecha que los separa de las regiones más adelantadas, ni constituir sistemas integrados de I+D e innovación. De esto se deduce que el desafío para los próximos años tiene múltiples dimensiones, pero dos condiciones básicas: aumentar la inversión en I+D, por una parte; formar y emplear un mayor número de científicos y tecnólogos, por la otra.

Gráfico 12. Inversión en I+D por Investigador (EJC) por bloque geográfico, 2002



Elaboración propia a partir de datos de UNESCO, OECD y RICYT.

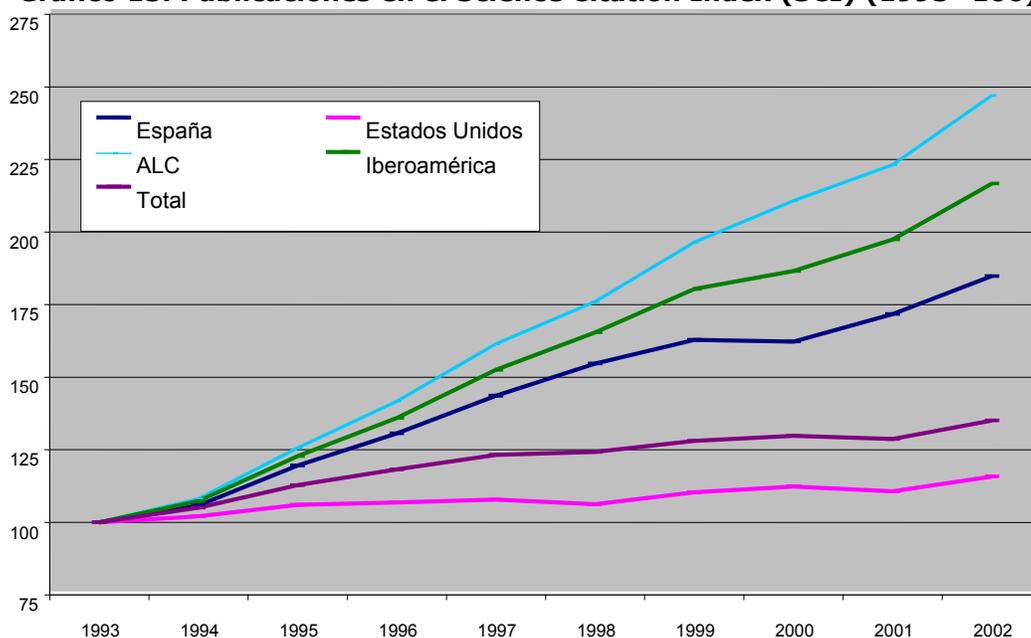
Los resultados de la I+D

Los datos disponibles permiten medir, en forma confiable, el rendimiento de los sistemas de I+D de los países de la región, en términos de los resultados alcanzados. En el análisis de la producción científica y tecnológica aparecen como indicadores válidos y reconocidos internacionalmente las publicaciones científicas y las patentes tecnológicas. Es cierto que estos indicadores tienen limitaciones a la hora de explicar la calidad de la creación científica. Una abundante literatura da cuenta de ese debate. También es cierto que en el caso de países como los de América latina y el Caribe se añade un factor crítico adicional y es la presunta contradicción entre las orientaciones de la “corriente principal de la ciencia” a escala internacional y la agenda de los temas económicos y sociales propios de la región, que requieren insumos cognitivos. Esta tensión es permanentemente debatida en el marco de la RICYT, con el objeto de buscar, como en otros temas, estrategias adaptadas a las circunstancias locales, que al mismo tiempo permitan la comparación entre países y regiones. Como resultado preliminar, El Estado de la Ciencia viene presentando los indicadores bibliométricos que surgen de diferentes bases de datos: las genéricas, como el Science Citation Index y Pascal, y las sectoriales, propias de diversos dominios disciplinarios.

Cuando se examina la presencia de autores latinoamericanos y caribeños en las publicaciones registradas en el Science Citation Index (SCI) y en PASCAL, se aprecia un considerable incremento de la presencia regional a lo largo del decenio. Esto es muy evidente si se toman en cuenta las publicaciones en el

SCI, donde tanto América Latina y el Caribe como Iberoamérica superaron la tasa de crecimiento del total de las publicaciones registradas (**Gráfico 13**) y, como resultado, triplicaron los valores de su presencia en la base a comienzos de la década de los noventa. Dentro del período considerado, pasaron de 13.596 en 1993, a 33.577 en 2003. Esto implica, además, que se superó la tasa de crecimiento de las publicaciones de Estados Unidos, que representan más de un 30% del total de publicaciones en todo el decenio y que en los primeros años del período habían además aumentado su número a un ritmo más veloz que el conjunto total, pero que luego moderarían su tendencia a partir de 1994. En el caso de los países de América Latina y el Caribe, la curva tuvo una pendiente de aumento más pronunciada que la de Iberoamérica, debido a que superaron el ritmo de crecimiento de las revistas españolas.

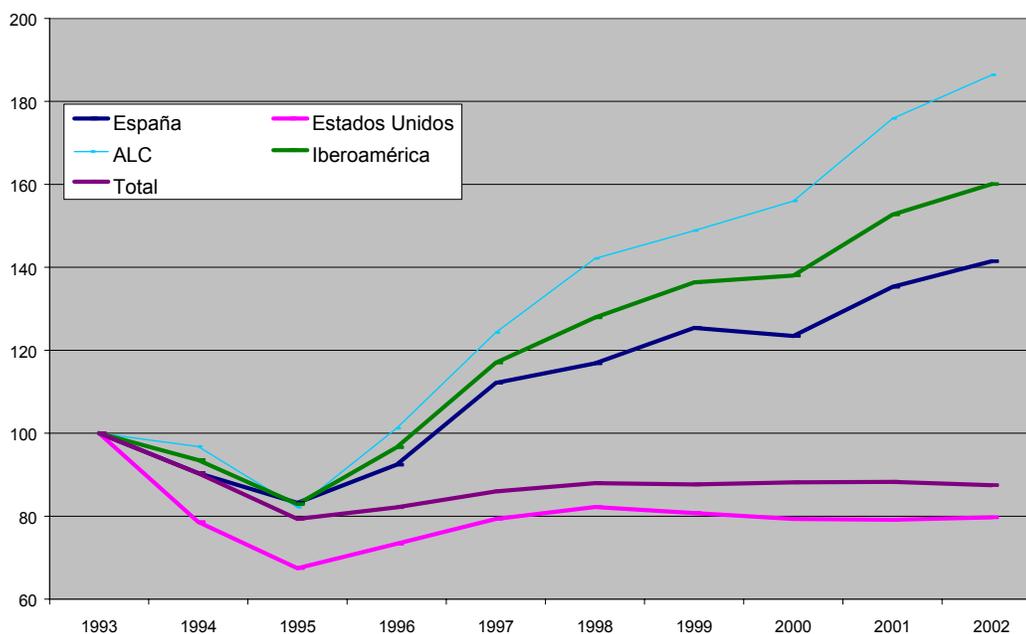
Gráfico 13. Publicaciones en el Science Citation Index (SCI) (1993=100)



Elaboración propia.

El comportamiento de las publicaciones científicas regionales en la base PASCAL permite comprobar una tendencia similar a la anterior (**Gráfico 14**), pese a la brusca caída de registros que se evidencia en la base entre los años 1993 y 1995 para todos los países (lo que debe ser atribuido a ajustes metodológicos de la propia base). Las publicaciones en PASCAL registradas como pertenecientes a investigadores de América Latina y el Caribe aumentaron su participación en un 86% al cabo del decenio, pasando de 8.690 registros en 1993 a 16.200 registros en 2002; a su vez, las registradas como pertenecientes a los países de Iberoamérica lo hicieron en un 60%. Ambas regiones superaron el promedio de crecimiento de las publicaciones totales registradas en la base. Así como en el caso del SCI, esto implica haber superado el crecimiento de las publicaciones estadounidenses y españolas, entre otras.

Gráfico 14. Publicaciones en PASCAL (1993=100)

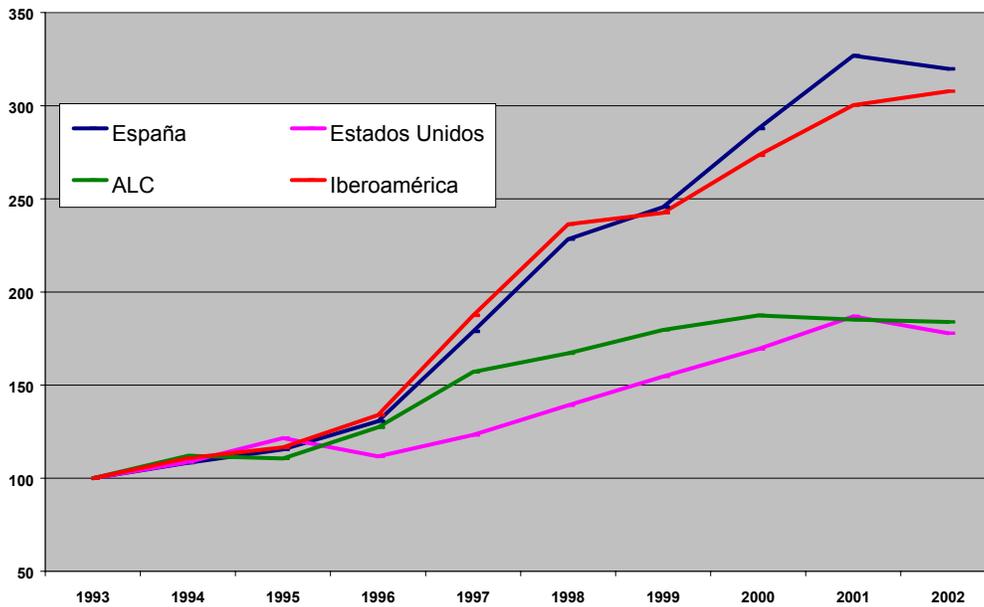


Elaboración propia.

Si se toman en cuenta las solicitudes de patentes de la región (**Gráfico 15**) se observa que, tanto en América Latina y el Caribe, como en Iberoamérica, éstas crecieron significativamente en el decenio. En los países latinoamericanos y caribeños el incremento fue del 84%, superando las 55 mil solicitudes anuales. Con este incremento, la región mantuvo constante su proporción del 17% de las solicitudes de Estados Unidos a lo largo del decenio. Por su parte, en Iberoamérica más que se triplicaron las solicitudes, sobrepasando las 360 mil, con lo cual pasó de representar un 67% de las solicitudes de Estados Unidos en 1993 a más de duplicarlas (110%) en 2002. Se trata de un ritmo de crecimiento impresionante que se explica por el incremento muy acelerado que experimentaron España y Portugal en materia de solicitudes de patentes.²

² En el caso de España, el total de patentes solicitadas incluye las tramitadas por vía nacional, las solicitadas a través de la Oficina Europea de Patentes (OEP) que designan a España y las solicitadas vía Euro-PCT, que son presentadas a la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) que designan a España a través de una patente europea.

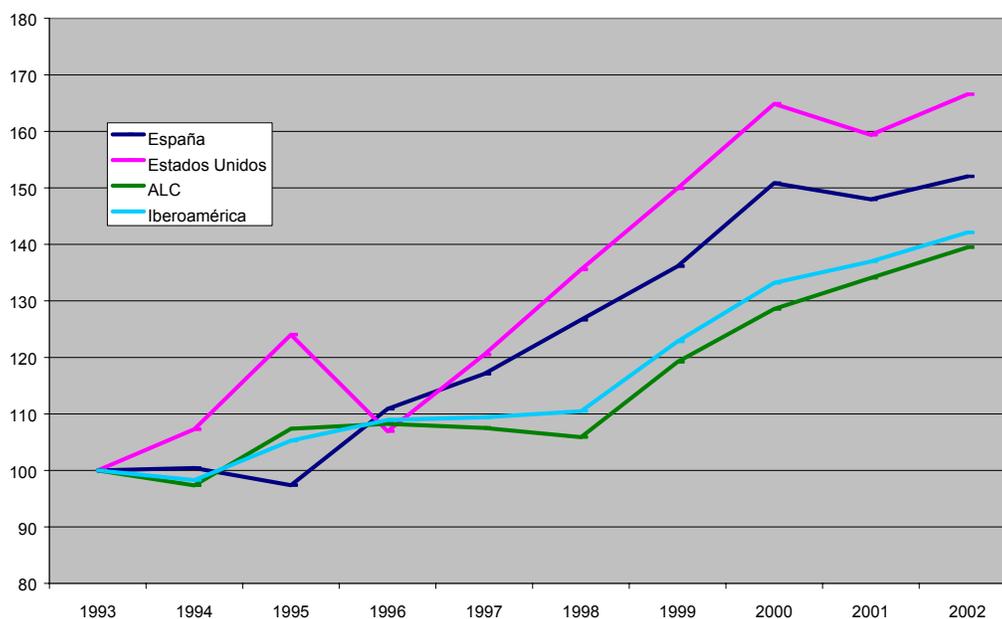
Gráfico 15. Patentes Solicitadas (1993=100)



Elaboración propia.

Sin embargo, esto no debe dar linealmente la impresión de un enorme dinamismo en materia de producción tecnológica. Si se toman en cuenta exclusivamente aquellas solicitudes de patentes que fueron realizadas por residentes, los resultados cambian significativamente (**Gráfico 16**). Tanto en el caso de los países de América Latina y el Caribe, como en el de Iberoamérica, sus crecimientos en el decenio resultan moderados. Así, la región de América Latina y el Caribe creció un 39,5% en el período estudiado e Iberoamérica lo hizo un 42,1%, siendo ambos promedios inferiores al registrado en Estados Unidos, que fue de 64,9%. De esta manera, los países de América Latina y el Caribe pasaron de un nivel algo inferior a las 9 mil solicitudes en 1993, que representaron cerca de un 9% de las solicitudes de Estados Unidos, a algo más de las 12 mil solicitudes en 2002, que representaron un valor menor: 7,5%. En Iberoamérica esta tendencia fue aún más acentuada, dado que creció desde un nivel algo superior a las 11 mil solicitudes en 1993, que representaron un 11% de las solicitudes de Estados Unidos, a unas 16 mil solicitudes en 2002, que representaron tan sólo un 10% de las solicitudes de Estados Unidos.

Gráfico 16. Patentes Solicitadas por Residentes (1993=100)



Elaboración propia.

Esto se explica, principalmente, por la fuerte demanda de patentes realizada por empresas extranjeras radicadas en los países de la región. En 1993, en los países de América Latina y el Caribe las solicitudes de patentes formuladas por residentes fueron el 30% del total. Pero a lo largo del decenio esta proporción no solamente no creció sino que cayó a un 22% del total de las solicitudes en 2002. En Iberoamérica la proporción de solicitudes realizada por residentes cayó de un 10% al 4%; es decir, se redujo a menos de la mitad en el lapso de diez años.

Consideraciones finales

En definitiva, ¿cuál es hoy el estado de la ciencia en los países de América Latina y el Caribe, así como en los de Iberoamérica? De los datos analizados surge como evidencia que han realizado progresos importantes, pero al mismo tiempo, que resta mucho camino por delante para que la región pueda consolidar y aprovechar sus capacidades en ciencia, tecnología e innovación con el objeto de impulsar un nuevo proceso de desarrollo que tenga en el conocimiento una de sus fuerzas impulsoras.

Nuevas políticas, que empiezan a ser diseñadas y aplicadas en varios países de la región, apuntan a fortalecer las instituciones destinadas a crear y difundir el conocimiento, acentuar la formación de científicos, ingenieros y profesionales altamente capacitados y promover mayores vínculos con los sectores de la demanda. Para el éxito de estas políticas será una condición necesaria el aumento de la inversión pública y privada en I+D e innovación. También en este aspecto concreto han surgido indicios alentadores y experiencias

novedosas que deben ser examinadas y eventualmente replicadas en los distintos países.

El panorama actual muestra numerosos ejemplos de buenas prácticas de producción, difusión y aplicación de conocimientos en los países de América Latina y el Caribe. Permite además identificar numerosos grupos de I+D de alta calidad que no siempre disponen de una estructura adecuada, ni de suficiente demanda y sostén para transformar esos conocimientos en tecnología e innovación. Esos grupos, cuya producción de calidad ha aumentado en gran medida, como muestran los indicadores examinados, siguen estrategias de supervivencia e integración en la sociedad, al tiempo que buscan frenar la sangría de sus mejores investigadores hacia los principales centros de I+D del mundo. La agenda de la política científica y tecnológica en los países de la región ha comenzado a tomar nota de los problemas que aquejan a tales grupos y de los beneficios sociales que pueden ser obtenidos de su trabajo integrado en redes de actores innovadores. La situación parece haber comenzado a cambiar y se percibe ya que las políticas públicas empiezan a incorporar pautas de respuesta a los desafíos que se presentan. En la medida que surjan nuevas políticas de ciencia, tecnología e innovación, se planteará la necesidad de indicadores nuevos para la toma de decisiones, que iluminen aspectos menos conocidos de los procesos de investigación científica, tecnológica y de innovación en el contexto social y económico regional.