

## Movilidad del personal altamente calificado: un panorama internacional\*

**Martin Schaaper** (martin.schaaper@oecd.org)  
**Andrew Wyckoff** (andrew.wyckoff@oecd.org)\*\*  
OCDE

La migración internacional de personal altamente calificado no es un fenómeno nuevo. Las personas altamente calificadas siempre han elegido destinos donde pudieran obtener el mayor rédito de sus cualidades. Sin embargo, en este mundo cada vez más globalizado, esta migración no sólo ha aumentado en cantidad sino que también ha cambiado de destino. Los Estados Unidos, el destino más atractivo tradicionalmente, está perdiendo su atracción, mientras que otros países industrializados compiten despiadadamente por la escasa oferta de talento. Asimismo, como consecuencia del desarrollo económico de algunos países de origen, en especial la India y la China, estos países han comenzado a reorganizarse y a retener a los profesionales. Este estudio se ocupa de las tendencias y los patrones cambiantes de las personas altamente calificadas en todo el mundo.

135

**Palabras clave:** migración de personal altamente calificado, educación superior, países emergentes.

*International migration of the highly-skilled is not a new phenomenon. Qualified people have always moved to destinations where they can make the most of their qualities. However, in an increasingly globalised world, not only the numbers have gone up dramatically, but the flows are changing direction as well. The United States, traditionally the most attractive destination, is losing some of its appeal, while at the same time other industrialised countries are competing harder for the scarce talent. In addition, with the economic development of some of the source countries, in particular China and India, these countries are starting to pull back and retain their skilled people. This paper looks at the trends and shifting pattern of highly-skilled people across the globe.*

**Key words:** migration of highly skilled human resources, higher education, emerging countries.

\* Versión original en inglés. Traducción de Jorge Spett y Patricia Winter.

\*\* Los autores pertenecen a la Dirección de Ciencia, Tecnología e Industria. Este artículo se basa en el documento de Wyckoff y Schaaper (2006). Para este trabajo contamos con el aporte de los comentarios de nuestros colegas de la OCDE y una subvención de la National Science Foundation en apoyo del trabajo de la OCDE sobre recursos humanos para la ciencia y la tecnología. Las opiniones expresadas en este documento no reflejan las opiniones del Consejo de la OCDE, ni las de los países miembros ni las de la National Science Foundation.

## Un panorama general

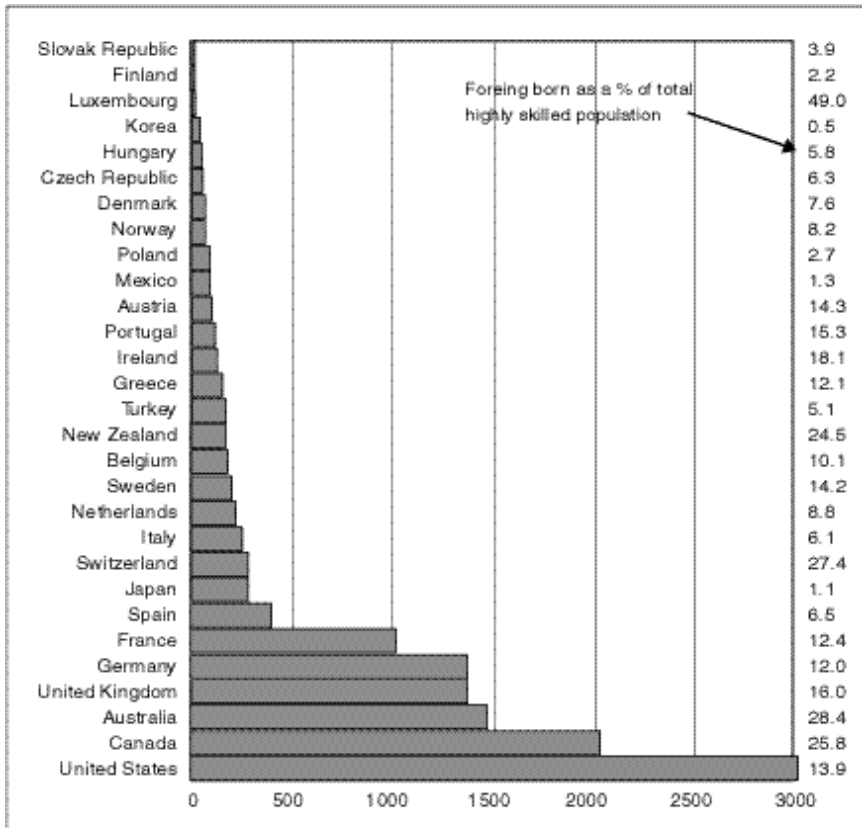
Los flujos internacionales de personal altamente calificado no son un fenómeno nuevo (OCDE, 1970). En el período de posguerra, los flujos se dirigían mayormente de Europa a los Estados Unidos debido a la atracción que ejercía la expansión experimentada por la ciencia y la tecnología de posguerra y el sistema de la guerra fría de los Estados Unidos, así como la expulsión ejercida por el sistema europeo relativamente menos avanzado y con menos recursos. Los más beneficiados por estas corrientes en los Estados Unidos fueron el entorno académico y los laboratorios gubernamentales a cargo de investigaciones básicas y fundamentales. La década de 1990 marcó un cambio de importancia en estos flujos dado que el origen cambió de Europa a Asia. El destino principal siguió siendo los Estados Unidos, pero se amplió el espectro de beneficiarios, que ahora incluye a la industria dedicada a la investigación aplicada y de desarrollo, la cual devino el principal de empleador de personal extranjero altamente calificado.

Si bien no se dispone de datos precisos sobre los flujos migratorios, en especial de personal altamente calificado, la Dirección de Empleo, Trabajo y Asuntos Sociales de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) ha creado una base de datos de censos realizados en el año 2000, que ofrece por primera vez un panorama más confiable del stock demográfico inmigrante.<sup>1</sup> Según esta base de datos, 175,8 millones de personas de 15 años o más en el área de la OCDE contaban con estudios terciarios completos, entre ellos, 18,6 millones (10,5%) eran nacidos en el extranjero. En Luxemburgo, casi la mitad de esta población altamente calificada está constituida por inmigrantes (véase la Figura 1). Otros países con una gran proporción de talento expatriado son Australia, Suiza, Canadá y Nueva Zelanda; en ellos, casi la cuarta parte de la población altamente calificada es nacida en el extranjero. Sin embargo, en términos de cifras absolutas, Estados Unidos alberga, por lejos, a la gran mayoría de los inmigrantes altamente calificados: 8,2 millones, una cantidad mayor que la suma de tales inmigrantes en los siete países miembros de la OCDE que le siguen en importancia.

136

<sup>1</sup> Esta base de datos de censos se puede consultar en el sitio [www.oecd.org/migration](http://www.oecd.org/migration). Para obtener más información y resultados, véase Dumont and Lemaître (2005).

**Figura 1. Stock de población extranjera altamente calificada en países de la OCDE (en miles)**

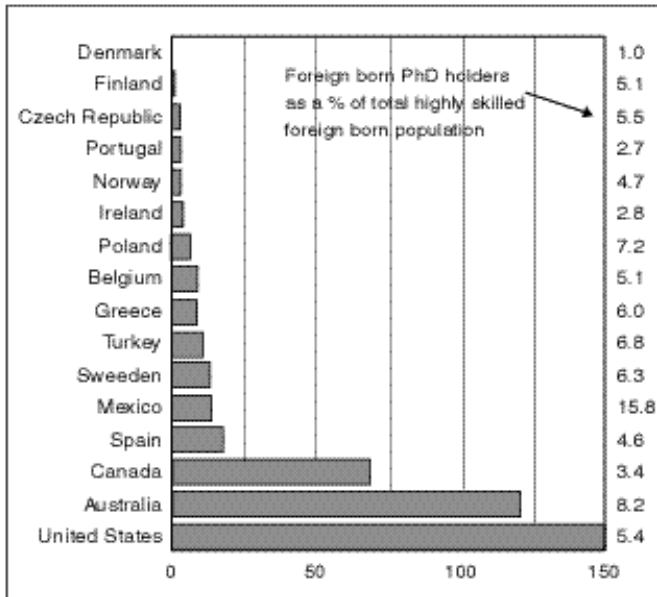


137

Fuente: *OECD Database on Immigrants and Expatriates*.

Un subconjunto importante de la población altamente calificada lo constituyen aquellos que obtuvieron un doctorado, considerados fundamentales para la producción de conocimiento y la dirección de actividades de investigación. En dieciséis de los treinta países que integran la OCDE, que representan el 55% de la población con más de 15 años en el área de la OCDE, se cuenta con datos sobre la cantidad de extranjeros residentes en ellos que poseen un doctorado. En esos países, en promedio el 5,4% de la población de extranjeros altamente calificados posee un doctorado. La mayoría de los extranjeros que poseen un doctorado residen en los Estados Unidos (443.000), más que en la totalidad de los quince países restantes de los que se disponen datos (véase la Figura 2).

**Figura 2. Stock de personas nacidas en el extranjero que poseen un doctorado (en miles)**



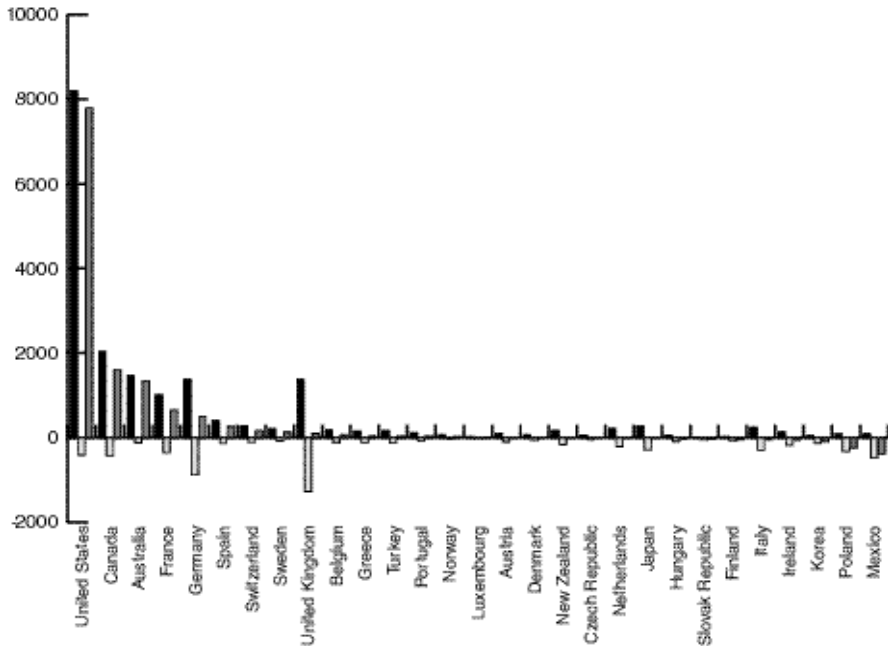
138

Fuente: *OECD Database on Immigrants and Expatriates*.

Por supuesto, no todos los nacidos en un país integrante de la OCDE con educación terciaria permanecen allí para siempre. Muchos cruzan las fronteras, en general, hacia otros países de la OCDE y, con menos frecuencia, hacia otros países que no pertenecen a la organización (la base de datos de censos de la OCDE, sin embargo, sólo contiene información sobre los que se trasladan a otros países de la organización). Si se descartan los flujos hacia países que no pertenecen a la organización, se puede calcular la migración neta de personal altamente calificado en el área de la OCDE. El Reino Unido, por ejemplo, no sólo es uno de los principales destinos de personal altamente calificado extranjero expatriado sino también uno de los grandes países de origen. Casi 1,3 millones de personas altamente calificadas nacidas en el Reino Unido viven en otros países de la OCDE, de ello resulta que el flujo de entrada neto es “de apenas” 97 mil personas. La Figura 3 muestra las cifras de inmigración, emigración y de migración neta de personal altamente calificado. Tomando la OCDE en su totalidad (sin contar los flujos de salida hacia países no integrantes de la OCDE por falta de datos) de los 18,6 millones de inmigrantes altamente calificados nacidos en el extranjero, 11,8 millones provenían de países no pertenecientes a la OCDE. Si observamos los datos por país, los Estados Unidos han sido el principal receptor del personal altamente calificado con un flujo de entrada

neto de 7,8 millones. Le siguen, con bastante diferencia, Canadá (1,6 millones), Australia (1,3 millones) y Francia (650 mil). Polonia y México registran la mayor emigración neta de personal altamente calificado, con 241 mil y 385 mil, respectivamente.

**Figura 3. Inmigrantes y emigrantes con educación terciaria en países de la OCDE (en miles)**



Fuente: *OECD Database on Immigrants and Expatriates*.

La India, Filipinas y China son los países no pertenecientes a la OCDE con mayor deserción de personal altamente calificado, habiendo expatriado a un millón, 902 mil y 718 mil personas altamente calificadas nativas, respectivamente (véase la Tabla 1). El Reino Unido despidió más emigrantes altamente calificados pero, como ya se ha mencionado, recibió aún más inmigrantes altamente calificados y, por consiguiente, se lo considera un país receptor de talentos. Otros países de la OCDE exportadores de talento son Alemania, México, Canadá y los Estados Unidos. América Latina y América Central en conjunto, con una población de 543 millones de habitantes en 2004, de los cuales 185 millones corresponden a Brasil y 105 millones a México, perdió 1,7 millones de personas altamente calificadas expatriadas a países de la OCDE, de las cuales México aportó el 28%.

**Tabla 1. Los veinte países principales de origen de personal altamente calificado expatriado (miles)**

Reino Unido	1 277	Vietnam	357
India	1 005	Polonia	327
Filipinas	902	Italia	295
Alemania	884	Irán	286
China	718	Japón	285
México	475	China Taipei	264
Canadá	426	Rusia	256
Estados Unidos	413	China Hong Kong	251
Corea del Norte y del Sur	383	Cuba	223
Francia	362	Argelia	215

Fuente: *OECD Database on Immigrants and Expatriates*.

Los factores de expulsión y atracción han cambiando: la clave para atraer personal altamente calificado es ahora la oportunidad de estudiar en colegios y universidades de primer nivel. En 2003, dos millones de estudiantes extranjeros se inscribieron en instituciones de estudios superiores de países miembros de la OCDE,<sup>2</sup> casi el triple que hace veinticinco años (OCDE, 2004a). Estados Unidos fue el destino del 30% de los todos los estudiantes extranjeros en el área de la OCDE, mientras que el Reino Unido, Alemania, Francia y Australia, en conjunto, recibieron el 46% de los estudiantes extranjeros (ver la Tabla 2).

**Tabla 2: Inscripción de estudiantes extranjeros en instituciones de educación terciaria en países de la OCDE en 2003 (en miles)**

	Cantidad de estudiantes extranjeros inscritos en países de la OCDE	% de todos los estudiantes extranjeros inscritos en países de la OCDE
Estados Unidos	586	29.7
Reino Unido	255	12.9
Alemania	241	12.2
Francia	222	11.2
Australia	188	9.5
Japón	87	4.4
España	54	2.7
Otros países de la OCDE	344	17.4
<b>Total de la OCDE</b>	<b>1 976</b>	<b>100.0</b>

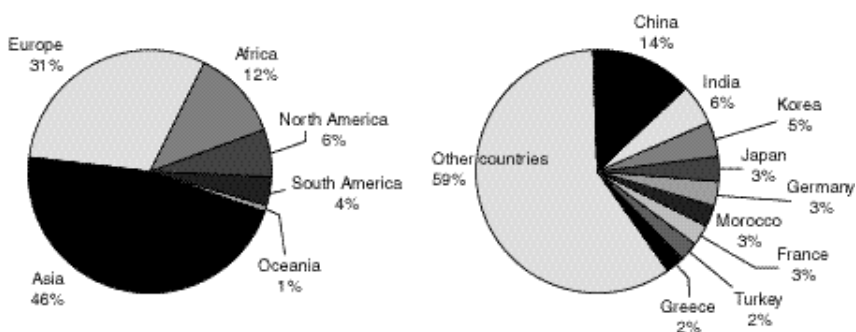
Notas: incluye estudiantes extranjeros de países que no pertenecen a la OCDE; excluye países anfitriones Canadá, Luxemburgo y México.

Fuente: *OECD Education Database*, enero de 2006.

<sup>2</sup> A excepción de Canadá, Luxemburgo y México.

De estos dos millones de personas, el 39% provenía de otros países de la OCDE, mientras que el 61% eran ciudadanos de países no pertenecientes a la OCDE. La Figura 4 muestra que a Asia le corresponde casi la mitad (41%) del total de estudiantes internacionales de nivel terciario del área de la OCDE, seguida por Europa (31%) y África (12%). Los estudiantes de América del Sur representan sólo el 4% del total. Los dos países más grandes que no pertenecen a la OCDE, China e India, aportaron el 19% del total de estudiantes internacionales en el área de la OCDE, es decir, 258 mil estudiantes chinos y 105 mil estudiantes indios.

**Figura 4. Estudiantes extranjeros inscritos en instituciones de educación terciaria en países de la OCDE desglosados por región y nacionalidad, 2003 (%)**

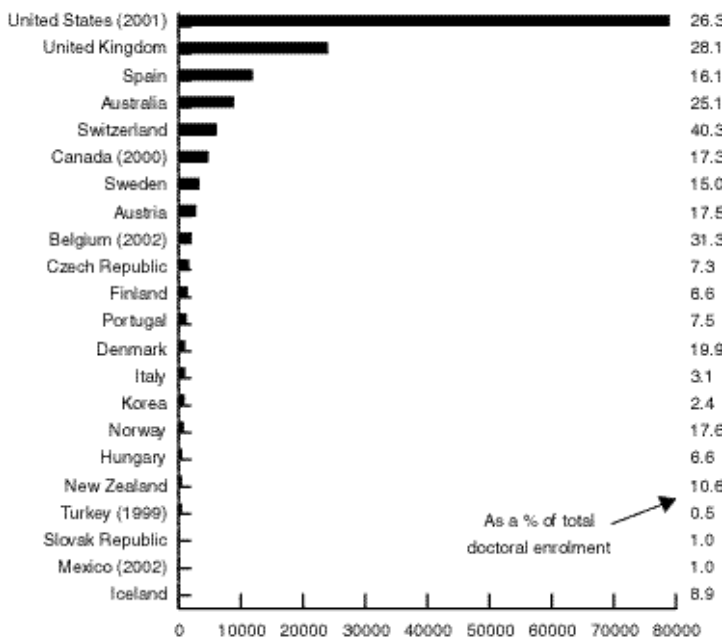


Nota: A excepción de los países anfitriones Canadá, Luxemburgo y México.  
Fuente: *OECD Education Database*, enero de 2006.

Estas tendencias se intensifican cuando el interés se centra en el nivel de título superior. En términos relativos, Suiza y Bélgica tienen la mayor proporción de estudiantes extranjeros con título de doctor, pero en términos absolutos, los Estados Unidos reciben más estudiantes extranjeros con título de doctor que todos los demás países de la OCDE en conjunto de los que se disponen datos<sup>3</sup> (véase la Figura 5).

<sup>3</sup> Datos de 22 de 30 países. No se dispone de datos de Francia, Alemania, Grecia, Irlanda, Japón, Luxemburgo, Países Bajos y Polonia.

Figura 5. Estudiantes extranjeros en programas de investigaciones avanzadas, 2003



142

Notas: no se incluyen los países anfitriones Francia, Alemania, Grecia, Irlanda, Japón, Luxemburgo, Países Bajos y Polonia.

Fuente: *OECD Education Database*, enero de 2006.

### Destino principal: los Estados Unidos

Veintidós años atrás un estudio de peso titulado "A Nation at Risk" llegó a manos de legisladores y analistas de Washington. Según la premisa básica de este informe, un factor clave que debilitaba las posibilidades de competir de los Estados Unidos era la incapacidad de sus escuelas de formar trabajadores adecuadamente capacitados (NCEE, 1983).

Volviendo rápidamente a 2005, muchas de esas críticas al sistema escolar de los Estados Unidos siguen vigentes (NSB, 2003; NAE, 2005). Pruebas internacionales realizadas recientemente sobre el desempeño de jóvenes de 15 años en ciencias y matemáticas<sup>4</sup> colocaron a los Estados Unidos en el 21º y el 27º puesto entre los 39 países participantes de la prueba (véase la Tabla 3), un desempeño muy similar al alcanzado por Polonia, España y la Federación Rusa. Los primeros puestos en el

<sup>4</sup> PISA, *OECD Programme for International Student Assessment*, véase <http://www.pisa.oecd.org/>.



ámbito internacional correspondieron a Finlandia, Japón, Corea y China Hong Kong. Si bien se produjeron cambios de importancia y se intensificaron los esfuerzos por mejorar el sistema escolar de los Estados Unidos, todo parece indicar que, transcurridos veinte años, el desempeño relativo de las escuelas del país ha cambiado muy poco.

**Tabla 3. Calificaciones del PISA, 2003**

Calificación promedio del PISA2003 en matemáticas: todos los países

<b>Matemáticas</b>				
	Promedio	S.E.	Todos los países	
			Rango superior	Rango inferior
China Hong Kong	550	(4.5)	1	3
Finlandia	544	(1.9)	1	4
Corea	542	(3.2)	1	5
Países Bajos	538	(3.1)	2	7
Japón	534	(4.0)	3	10
Canadá	532	(1.8)	5	9
Bélgica	529	(2.3)	5	10
China Macao	527	(2.9)	6	12
Suiza	527	(3.4)	6	12
Australia	524	(2.1)	9	12
Nueva Zelanda	523	(2.3)	9	13
República Checa	516	(3.5)	12	17
Islandia	515	(1.4)	13	16
Dinamarca	514	(2.7)	13	17
Francia	511	(2.5)	14	18
Suecia	509	(2.6)	15	19
Austria	506	(3.3)	16	20
Alemania	503	(3.3)	17	21
Irlanda	503	(2.4)	17	21
República Eslovaca	498	(3.3)	19	24
Noruega	495	(2.4)	21	24
Luxemburgo	493	(1.0)	22	24
Polonia	490	(2.5)	22	26
Hungría	490	(2.8)	22	27
España	485	(2.4)	25	28
Letonia	483	(3.7)	25	28
Estados Unidos	483	(2.9)	25	28
Federación Rusa	468	(4.2)	29	31
Portugal	466	(3.4)	29	31
Italia	466	(3.1)	29	31
Grecia	445	(3.9)	32	33
Serbia	437	(3.8)	32	34
Turquía	423	(6.7)	33	36
Uruguay	422	(3.3)	34	36
Tailandia	417	(3.0)	34	36
México	385	(3.6)	37	37
Indonesia	360	(3.9)	38	40
Túnez	359	(2.5)	38	40
Brasil	356	(4.8)	38	40

## Calificación promedio del PISA2003 en ciencias: todos los países

<b>Ciencia</b>				
	Promedio	S.E.	Todos los países	
			Rango superior	Rango inferior
Finlandia	548	(1.9)	1	3
Japón	548	(4.1)	1	3
China Hong Kong	539	(4.3)	2	4
Corea	538	(3.5)	2	4
Australia	525	(2.1)	5	10
China Macao	525	(3.0)	5	10
Países Bajos	524	(3.1)	5	11
República Checa	523	(3.4)	5	11
Nueva Zelanda	521	(2.4)	6	11
Canadá	519	(2.0)	8	12
Suiza	513	(3.7)	10	15
Francia	511	(3.0)	12	16
Bélgica	509	(2.5)	12	16
Suecia	506	(2.7)	13	18
Irlanda	505	(2.7)	13	18
Hungría	503	(2.8)	14	19
Alemania	502	(3.6)	14	21
Polonia	498	(2.9)	17	22
República Eslovaca	495	(3.7)	18	25
Islandia	495	(1.5)	19	23
Estados Unidos	491	(3.1)	20	27
Austria	491	(3.4)	19	28
Federación Rusa	489	(4.1)	20	30
Letonia	489	(3.9)	20	29
España	487	(2.6)	22	29
Italia	486	(3.1)	22	30
Noruega	484	(2.9)	24	30
Luxemburgo	483	(1.5)	26	30
Grecia	481	(3.8)	25	31
Dinamarca	475	(3.0)	30	32
Portugal	468	(3.5)	31	32
Uruguay	438	(2.9)	33	35
Serbia	436	(3.5)	33	36
Turquía	434	(5.9)	33	36
Tailandia	429	(2.7)	34	36
México	405	(3.5)	37	37
Indonesia	395	(3.2)	38	39
Brasil	390	(4.3)	38	40
Túnez	385	(2.6)	39	40

A pesar de este puesto mediocre obtenido en las calificaciones internacionales de desempeño escolar, la mayoría de los observadores consideran que Estados Unidos es un país competitivo e innovador que representa el objetivo que otros países emplean para evaluar su capacidad de innovación, su desempeño en investigación y desarrollo y su productividad. Esta consideración era fiel reflejo de la realidad en la década de 1990, cuando el índice de crecimiento de la productividad de Estados Unidos se duplicó en la segunda mitad en relación con el promedio obtenido durante las dos décadas anteriores. Esto dejó pendiente el interrogante de si los Estados Unidos tenían una nueva economía en la que el crecimiento se basaba en una fórmula diferente de ciencia, tecnología, capital humano y conocimientos de administración. Varias organizaciones e investigadores internacionales, entre ellos la OCDE, pusieron en marcha proyectos para evaluar estas afirmaciones y, en general, llegaron a la conclusión de que no fue posible identificar ningún factor que explicara las diferencias de desempeño; en realidad, Estados Unidos superó a la mayoría de sus principales competidores de la OCDE (OCDE, 2000 y 2003). Dos de los métodos de calificación más citados de "aptitud para la competencia", el World Competitiveness Rankings, de IMD, y el Competitiveness Index Rankings, del World Economic Forum (WEF), califican a los Estados Unidos en los puestos 1 y 2 respectivamente, sin cambios desde 2003. Japón y Alemania, los retadores clave de Estados Unidos en la década de 1980, ocupan los puestos 9 y 13 respectivamente según el WEF, y 23 y 21 según IMD (WEF, 2004; IMD, 2004).

El desempeño alcanzado por los Estados Unidos fijó la medida patrón empleada por otros países y regiones para medir su desempeño. En el compromiso manifestado por los jefes de estado de la Unión Europea en la reunión de 2000 de Lisboa, en el sentido de lograr que Europa sea la economía basada en el conocimiento más competitiva y dinámica del mundo, estaba implícito el objetivo de igualar a los Estados Unidos en términos de tecnología de la información, investigación y desarrollo, entorno de negocios y mercados financieros, pero con una mayor inclusión social (Comisión Europea, 2000).

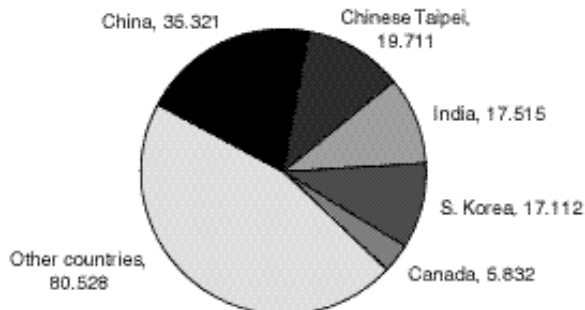
145

¿Cómo pudieron los Estados Unidos alcanzar este nivel si sus escuelas no sufrieron prácticamente cambios desde que fuera escrito el artículo "A Nation at Risk"? Parte de la respuesta radica en que los autores se concentraron en el desempeño promedio de la población local, la ojiva en la curva de campana de distribución de habilidades, cuando desde los años 1980 los Estados Unidos tuvieron buenos resultados al aumentar la cola de su distribución de habilidades gracias a sus excelentes universidades y su capacidad para atraer talentos extranjeros, en especial en los campos de la ciencia y la ingeniería. Allí se estableció que de acuerdo con el censo decenal de los Estados Unidos de 2000, se contaba con un stock de más de 8 millones de personas "altamente calificadas", nacidas en el extranjero e inmigradas al país (Dumont y Lemaître, 2005). Si observamos los resultados con más detenimiento, la encuesta Survey of Earned Doctorates de la NSF mostró que, en 2003, el 25% de los egresados universitarios graduados en carreras de ciencias e ingeniería eran nacidos en el extranjero. A medida que el interés se desplaza a los doctorados, el porcentaje aumenta al 40% y alcanza niveles mayores en ciertos campos: alrededor del 53% de los doctores en ingeniería mecánica, el 54% en

ingeniería civil y el 57% en ciencias informáticas e ingeniería eléctrica eran extranjeros (NSF, 2006).

La cantidad de extranjeros que obtuvieron un doctorado en ciencia e ingeniería en los Estados Unidos se duplicó entre 1985 y 1996, alcanzando 11.000 en 1996, y descendió a menos de 9.000 en 2002, pero se incrementó nuevamente en 2003 a 9.500, representando el 38% de los doctorados obtenidos en ciencia e ingeniería en los Estados Unidos. Entre 1983 y 2003, 176.000 extranjeros obtuvieron un doctorado en ciencias e ingeniería en Estados Unidos, siendo el 20% oriundos de China, el 11% de Taipei y el 10% tanto de la India como de Corea del Sur (véase la Figura 6). Por consiguiente, los estudiantes asiáticos representan la mayoría de los doctorados en ciencias e ingeniería otorgados a extranjeros en los Estados Unidos. En 2003, los titulares de visas temporarias representaban el 88% de estos extranjeros que recibieron títulos doctorales, una tendencia que ha crecido en los años 1990.

**Figura 6. Extranjeros que recibieron títulos doctorales en ciencias e ingeniería en Estados Unidos, por país o economía de origen, 1983-2003**



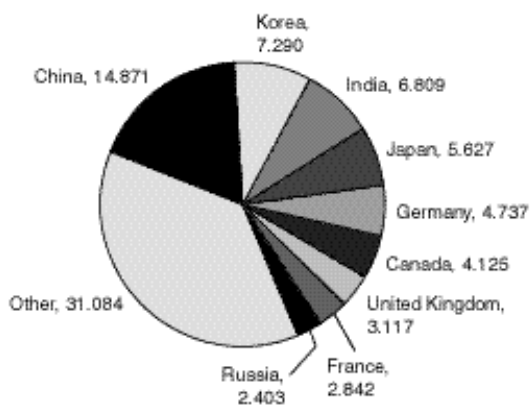
Fuente: National Science Foundation, Division of Science Resources Statistics, Survey of Earned Doctorates, tabulaciones especiales (2003).

Después de haber terminado sus estudios en Estados Unidos, alrededor de dos tercios de los extranjeros que recibieron títulos doctorales en ciencias e ingeniería en el país (1998-2001) tenían planes firmes de permanecer en Estados Unidos, una proporción significativamente mayor que en 1994-97 cuando sólo el 57% manifestaba su intención de quedarse (NSF, 2004). Los índices de permanencia difieren según la nacionalidad del estudiante: alrededor del 50% de los estudiantes extranjeros oriundos de Francia e Italia manifestaron tener planes en firme de quedarse, mientras que los oriundos de China y de la India con planes firmes de quedarse representaban el 67% y el 73% respectivamente. En ciertos campos como

la matemática y las ciencias informáticas, el índice de permanencia para grandes agrupaciones de indios y chinos que recibieron títulos doctorales fue incluso mayor (el 71% y más del 80% según se trate de chinos o indios respectivamente).

Además de la corriente de estudiantes que llegan para estudiar y luego deciden quedarse, Estados Unidos también saca provecho de una gran corriente de entrada de intelectuales (académicos que no son inmigrantes ni estudiantes). En 2003-2004 había 83.000 intelectuales extranjeros en los Estados Unidos (véase la Figura 7). Casi uno de cada dos provenía de países no pertenecientes a la OCDE y un cuarto de la Unión Europea. China fue el primer país de origen y Asia la región más preponderante. Alrededor del 18% de los intelectuales no estadounidenses eran chinos, alrededor del 8% coreanos o indios y más del 6% eran japoneses. Los cuatro países europeos principales (Alemania, Francia, el Reino Unido e Italia) y España aportaron cada uno entre el 2% y el 6% de los académicos extranjeros. Además, Canadá y Rusia representaron respectivamente el 5% y casi el 3% del total.

**Figura 7. Intelectuales extranjeros en los Estados Unidos por nacionalidad, 2003-2004**



147

Fuente: Institute of International Education (IIE), abril de 2005.

La población de intelectuales extranjeros que trabajan en los Estados Unidos ha aumentado en la última década. De 60.000 residentes en 1993-94, la cantidad de intelectuales ha aumentado hasta llegar a 86.000 en 2001-2002. El año académico 2003-2004, con una disminución del 1,6%, es sin embargo el segundo año consecutivo de tendencia descendente. Un factor importante fueron los cambios relacionados con la seguridad con posterioridad al 11 de septiembre que afectaron a la política de visas y, por consiguiente, el acceso al mercado laboral de los Estados Unidos (OCDE, 2005a; IIE, 2005).

Este ingreso de estudiantes extranjeros que se afincan, así como la llegada de intelectuales y personal altamente calificado durante los años de 1990, es uno de los factores que permitieron un crecimiento vertiginoso del sector de la tecnología de la información y la comunicación, en especial, del segmento de software en el que el capital humano es un rubro clave. Saxenian demostró que casi un tercio de la fuerza de trabajo de Silicon Valley en 1990 estaba compuesta por inmigrantes, dos tercios provenientes de Asia, principalmente de China o de la India (Saxenian, 1999). Entre 1995 y 1998, ingenieros chinos e indios iniciaron el 29% de las compañías de tecnología de Silicon Valley, una proporción mayor que el 13% registrado entre 1980 y 1984.

El dinamismo del sistema de ciencia y tecnología de Estados Unidos en los años de 1990 llevó a que empresas extranjeras realizaran trabajos de investigación y desarrollo en el país por medio de sus afiliadas. Entre 1994 y 2001, los gastos en investigación y desarrollo de las afiliadas extranjeras que operan en Estados Unidos aumentaron a una tasa del 7,6% en precios constantes, alrededor de un 40% más que el índice de crecimiento de todas las empresas dedicadas a la investigación y desarrollo de Estados Unidos. El nivel de empleo dedicado a la investigación y desarrollo aumentó un 35%, de modo que para 2001 el 13 % de todos los empleos en investigación y desarrollo correspondía a afiliadas extranjeras que operaban en los Estados Unidos (Moris, 2004a y 2004b).

148

Si bien el fenómeno del éxodo y la captación de profesionales ha existido por siglos, el incremento abrupto de la demanda de Estados Unidos efectivamente significa que esta parte de la fuerza de trabajo o, por lo menos, de ciertos segmentos clave de ella, se ha convertido en internacional. Si bien la fuente de estos profesionales altamente calificados era internacional, en realidad, la demanda se limitaba a los Estados Unidos.

Los factores que se combinaron para crear un mercado internacional para los profesionales altamente calificados en los años 1990 han cambiado con la llegada del nuevo milenio, cuando la posición de los Estados Unidos como principal fuerza impulsora de la demanda decayó y mejoraron las oportunidades en los principales países proveedores. En combinación, el mercado se ha vuelto más verdaderamente internacional, planteando un desafío para los Estados Unidos y su sistema de innovación y una oportunidad para los demás países.

Muchos han advertido que las nuevas medidas de seguridad instrumentadas con posterioridad a los ataques terroristas de 2001 han hecho que Estados Unidos esté menos dispuesto a recibir extranjeros, incluso aquellos altamente calificados (Buderí, 2003; Nye, 2004; Mahroum, 2002b). Las historias de terror de inspecciones en aeropuertos, visas rechazadas y meses de esfuerzos intentado ingresar se difundieron rápidamente en este círculo bien conectado y tuvieron un efecto escalofriante. La inscripción de estudiantes extranjeros en institutos de enseñanza superior de los Estados Unidos decayó por primera vez en 30 años en 2003-2004 (IIE, 2004) y las solicitudes de visa de trabajo relacionado con personal altamente calificado se redujeron un 19,4% de 2001 a 2004, con un aumento de la tasa de

rechazo de estas solicitudes de 9,6% al 17% (NSF, 2004). Un informe de 2003 elaborado por el American Institute of Physics indicó una caída del 15% en la cantidad de estudiantes internacionales que ingresan en un programa de física en Estados Unidos, y alrededor del 20% de los que fueron admitidos no pudieron comenzar por problemas de visado (Armstrong, 2003). Estas tendencias que fueron titulares de los diarios dieron lugar a audiencias legislativas en los Estados Unidos y permitieron crear nuevos procedimientos más expeditivos (Science and Government Report, 2004; API, 2004). En resumen, existen pruebas de que aquellos que ejercen el control intentan establecer un equilibrio entre mejorar las medidas de seguridad y aplicar los ajustes necesarios para que esta importante corriente siga ingresando, pero lo que muchos quizá no advierten es que junto con este ambiente menos propicio (la atracción de Estados Unidos) se ha producido un cambio en el extranjero en las fuerzas que impulsan a estas personas hacia los Estados Unidos en primer lugar.

### **Un intento de ponerse al mismo nivel: la Unión Europea**

Aparte de los Estados Unidos, Europa es el mayor bloque regional único de investigación y desarrollo y de concentración de investigadores. En este sentido, Europa es el otro comprador clave del mercado internacional de personal altamente calificado. En el transcurso de los años de 1990, el área de investigación europea era una colección de sistemas nacionales con muy poca coordinación. Gradualmente se produjeron cambios debido a que la Comisión Europea ejerció mayor influencia, a que se ha incrementado la financiación central para la investigación y a que ha quedado claro que para competir en el nivel mundial con contrincantes como los Estados Unidos se necesita una estrategia europea con mayor cohesión (Comisión Europea, 2003). Este cambio de mentalidad se hizo más notorio en la cumbre de jefes de estado celebrada en Lisboa en 2000, que fijó como objetivo para Europa "llegar a ser la región con economía basada en el conocimiento más competitiva y dinámica del mundo", así como en la cumbre de seguimiento realizada en Barcelona en 2002, que estableció el objetivo de aumentar la intensidad en I+D de la UE (total de I+D / PBI) de alrededor del 1,9% a un nivel cercano al 3% en el año 2010 (Comisión Europea, 2002).

149

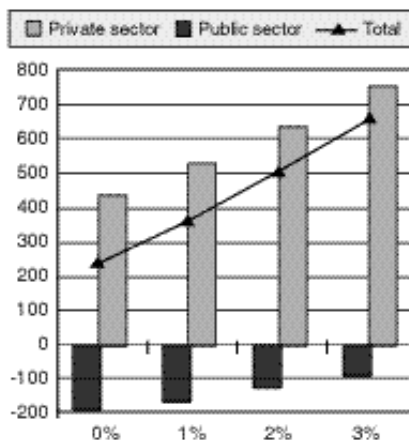
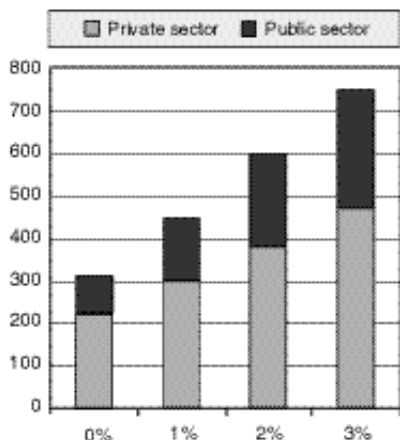
Dado que la mitad de los gastos en I+D corresponde al pago de salarios de investigadores, para aumentar la I+D en esa proporción habrá que aumentar significativamente la cantidad de investigadores. La cantidad necesaria de investigadores necesarios para alcanzar el objetivo de gastos en I+D fijado depende de los supuestos empleados, pero si se supone que el gasto en I+D por investigador en la UE empieza a parecerse al de los Estados Unidos y que el índice anual de crecimiento del PBI no ha variado en la última década (2%), para el año 2010 la UE debería contar con 500.000 investigadores más para alcanzar su objetivo del 3%, un incremento que supera el 50% de los niveles de 2000 (véase la Figura 8) (Guelléc, 2002; Sheehan y Wyckoff, 2003). La CE estima que necesita alrededor de 1,2 millones de personas más dedicadas a la investigación, entre ellas 700.000 investigadores más además de los reemplazos esperados por renovación de la

fuerza de trabajo para alcanzar su objetivo (Comisión Europea, 2003).

**Figura 8. Investigadores adicionales necesarios para alcanzar los objetivos de intensidad de I+D propuestos por la UE para 2010, expresados como una función del índice de crecimiento del PBI**

a. Niveles de financiación de I+D por investigador en la UE

b. Niveles de financiación de I+D por investigador en los Estados Unidos



150

Notas: sobre la base de quince miembros actuales de la UE; se utiliza la relación de 2000 de financiación de I+D a investigadores en la UE y la relación de 1999 para los Estados Unidos; se usan los datos de 1999 para estimar la participación de la actividad de I+D financiada por la industria y la financiada por el gobierno empleadas por los sectores de negocios y privado; los investigadores se basan en equivalentes de dedicación exclusiva; se supone un aumento anual del 1,5 % en la productividad de los investigadores.  
Fuente: OECD, sobre datos de los indicadores Main Science and Technology Indicators, enero de 2003.

La incorporación de otros 500.000 a los 600.000 investigadores que componen la fuerza de trabajo de la UE para 2010 representará un reto para Europa y un posible cuello de botella para alcanzar la meta del 3% de intensidad de I+D (Sheehan y Wyckoff, 2003). Pocos analistas estimaron que esta meta podría alcanzarse cuando fue originalmente fijada en 2000 y 2002, e incluso son menos los que piensan que sea posible cumplirla en 2006, dado que la intensidad de I+D de la UE todavía ronda el 1,9%. Pero es un error interpretar esta meta simplemente sobre una base analítica; es una meta política y en este sentido ya ha empezado a tener éxito. La política de innovación ocupa un lugar de privilegio en la agenda de política de Europa, a tal punto que los Primeros Ministros y los Ministros de Finanzas tomaron el problema como propio (Brown, 2005). Un elemento clave de esta preocupación se centra en el personal altamente calificado. Europa enfrenta un problema doble, al igual que la



mayoría de los países de la OCDE: mientras intentan atraer más investigadores para impulsar la actividad de I+D, deben hacer frente a una población que envejece rápidamente y a una tasa creciente de jubilación de investigadores. Esta combinación crea la necesidad de formar más investigadores entre la población nativa, especialmente entre fuentes relativamente menos explotadas, como por ejemplo las mujeres, y al mismo tiempo, de atraer profesionales altamente calificados extranjeros y de detener la fuga de cerebros más agresivamente.<sup>5</sup> La Tabla 4 describe una cantidad de iniciativas sobre políticas que fueron lanzadas recientemente para lograr esos objetivos.

**Tabla 4. Políticas europeas e incentivos fiscales para atraer extranjeros altamente calificados**

<b>Alemania</b>	Se instrumentaron programas de intercambio académico y programas especiales para posgraduados para facilitar la inscripción de postulantes extranjeros altamente calificados. Se ha fijado como meta aumentar la participación de estudiantes extranjeros del 8,5% al 10% así como también la participación de estudiantes alemanes que hayan estudiado en el extranjero del 14% al 20% para el año 2010.
<b>Austria</b>	Una persona que no ha residido en Austria durante los últimos diez años, que conserva su residencia principal en el extranjero y cuenta con un compromiso con un empleador austriaco por menos de cinco años obtiene un beneficio que consiste en deducciones impositivas de hasta un 35% del salario imponible por los gastos incurridos en mantener una residencia en Austria, por gastos de educación y permisos de licencia.
<b>Bélgica</b>	Adjudicación de premios para alentar el retorno de los investigadores expatriados (catorce premios en dos años por un total de € 1,24 millones). Creación de una red internacional para fomentar la movilidad y la comunicación entre los investigadores. Ciertos ejecutivos, especialistas e investigadores extranjeros con residencia temporaria en Bélgica pueden beneficiarse de un régimen impositivo especial que los trata como no residentes. El ingreso sujeto a impuestos se calcula ajustando la remuneración de acuerdo con la cantidad de días pasados fuera de Bélgica. Los reintegros de gastos incurridos por un empleado como resultado de una estadía temporaria en Bélgica no se computan para el impuesto a las ganancias personales.

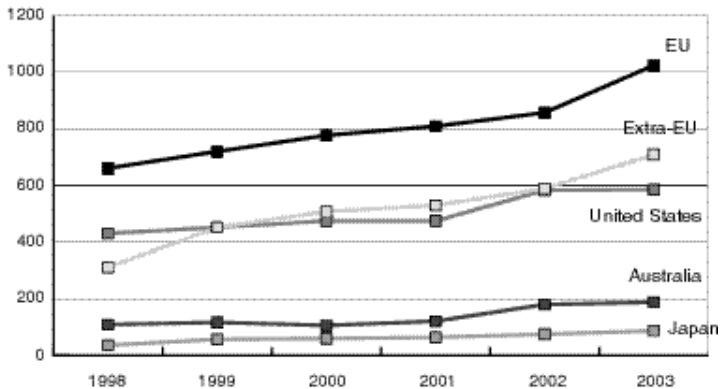
<sup>5</sup> Saint-Paul (2004) estima tentativamente que entre el 40% y el 80% de los doctores "estrella" europeos se encontraban en los estados Unidos en el año 2000. Más aún, los datos combinados proporcionados por Dumont y Lemaître (2005) permiten una estimación preliminar de la cantidad de personas altamente capacitadas que viven en el extranjero. Para los países europeos, estos porcentajes son mucho mayores (p. ej., el Reino Unido 14%, Alemania 7,5%, Francia 4,6%) que para los Estados Unidos (<1%).

<b>Dinamarca</b>	Se aplica un régimen impositivo especial para expatriados a los extranjeros contratados por empleadores residentes en Dinamarca. De conformidad con los contratos amparados por este régimen, a los ingresos por salario se les aplica un impuesto de tasa fija del 25% en lugar de las tasas habituales del 39% al 59%. Para obtener este beneficio, los expatriados deben residir en Dinamarca y sus ingresos deben haber sido superiores a las 50.900 DKK por mes en 2001. Este régimen impositivo es válido por un máximo de hasta 36 meses.
<b>España</b>	El programa Ramón y Cajal ofrece contratos de cinco años a investigadores locales y extranjeros (el costo estimado del programa de cinco años de duración es de € 320 millones). De los 2.000 contratos celebrados hasta la fecha, el 17% corresponde a extranjeros y el 21% a investigadores españoles que trabajan en el extranjero.
<b>Finlandia</b>	Todo extranjero que trabaje en Finlandia puede recibir un tratamiento impositivo especial con una tasa fija del 35% durante un período de 24 meses si recibe un ingreso proveniente de alguna fuente finlandesa por el desempeño de tareas que exigen conocimientos especiales y recibe un salario mensual en efectivo de € 5.800 o más. Esta ley exige que el experto no haya residido en Finlandia durante los últimos cinco años anteriores.
<b>Francia</b>	<p>Un programa posdoctoral ha atraído a 900 investigadores extranjeros a los principales laboratorios de investigación con miras a reclutar 110 investigadores extranjeros más mediante un pedido competitivo de propuestas elaboradas por los equipos de investigación locales. Se lanzó un programa de desarrollo local denominado "Atractivo del territorio" (Attractivité du territoire) que aportará fondos para que las instituciones puedan reclutar investigadores extranjeros especializados en Francia así como también facilitar el retorno de franceses con estudios doctorales de posgrado.</p> <p>Los especialistas en tecnología de la información que ganen más de € 27.500 por año pueden convertir su residencia provisoria de modo de obtener un permiso de trabajo sin necesidad de regresar primero a su país de origen.</p> <p>Los últimos cambios en la legislación que alientan el ingreso al país de profesionales extranjeros incluyen una exención impositiva por cinco años por las bonificaciones pagadas a expatriados extranjeros en los casos en que éstos estén directamente relacionados con su trabajo en Francia y deducciones impositivas sobre los pagos del seguro social realizados por los expatriados en sus países de origen. También se dispondrá de una deducción por los pagos de jubilación y planes de atención de la salud realizados en el extranjero. Se aplica a profesionales extranjeros (que incluyen ciudadanos franceses con contratos de trabajo extranjeros que hayan residido fuera de Francia durante los últimos 10 años) y regresen a Francia a partir del 1º de enero de 2004.</p>

<b>Hungría</b>	Se crearon las becas Szent-Györgyi para investigadores húngaros o extranjeros con reconocimiento internacional que viven fuera de Hungría para trabajar en instituciones húngaras de educación superior. Varias becas posdoctorales se ampliaron a investigadores del extranjero.
<b>Irlanda</b>	“Presentación de uno de los regímenes de permisos de trabajo más liberales del mundo occidental.”
<b>Países Bajos</b>	Se simplificaron los procedimientos de inmigración para trabajadores relacionados con la ciencia y la tecnología y se redujeron los aranceles para el ingreso en el país. Los expatriados pueden recibir un beneficio especial denominado el “30%” (anteriormente el “35%”) que permite al empleador pagar, por el término de 10 años, a los empleados transferidos a los Países Bajos hasta un 30% del salario normal recibido libre de impuestos y un reembolso también libre de impuestos de los gastos por educación de los niños que asisten a escuelas internacionales.
<b>Reino Unido</b>	El programa Highly-skilled Migrant Programme 2002 (Programa para inmigrantes altamente calificados), permite el ingreso al país de personas altamente calificadas que busquen y consigan trabajo sin necesidad de contar con una oferta de trabajo previa en firme (los permisos de trabajo otorgados a gerentes, científicos y profesionales técnicos aumentaron de 5.000 en 1996 a 19 000 en 2000); se creó una nueva categoría de elegibilidad para trabajadores jóvenes y se prolongó la vigencia de los permisos de trabajo de 4 a 5 años. En 2003, lanzó un programa de premios para posgraduados de 10 millones de libras esterlinas que permitirá a más de 100 estudiantes de doctorado de la India, China, China Hong Kong, Rusia y de los países en desarrollo estudiar en el Reino Unido. Se propuso permitir que los estudiantes de ciencias, tecnología, ingeniería y matemática trabajen en el Reino Unido por 12 meses. Toda persona transferida al Reino Unido que declara su intención de permanecer allí temporalmente, puede solicitar una exención impositiva sobre los costos de alojamiento y viáticos. Los residentes no comunes también pueden solicitar esta exención impositiva por los días trabajados fuera del Reino Unido.
<b>Suecia</b>	Desde el 1º de enero de 2001 el personal clave extranjero que sea experto o científico con conocimientos y competencias escasos en Suecia se puede beneficiar con un nuevo régimen para expatriados. No se pagan impuestos por el primer 25% de sus ingresos. Este beneficio es válido por un máximo de 10 años.

Un indicador que permite demostrar la creciente atracción de los países de la UE y de otros países de la OCDE respecto de los Estados Unidos consiste en observar los cambios sufridos por la inscripción de estudiantes extranjeros en función del tiempo. Mientras Estados Unidos registró un crecimiento promedio anual del 6,4% entre 1998 y 2003, el crecimiento adicional de la UE, es decir, el que sólo incluye estudiantes que no pertenecen a la UE inscritos en la UE, fue del 17,9% durante el mismo período, superando a los Estados Unidos en números absolutos (véase la Figura 9). En Japón, el crecimiento fue incluso mayor, del 19,4%, a pesar de que se partió de una base mucho menor.

**Figura 9. Estudiantes extranjeros inscritos en instituciones de educación terciaria en países de la OCDE (en miles)**



154

Notas: UE y extra UE no incluyen Chipre, Estonia, Letonia, Lituania, Malta y Eslovenia; extra UE significa estudiantes de países que no pertenecen a la UE inscritos en la UE.

Fuente: OECD Education Database, enero de 2006.

### Otros países de la OCDE

A fines de la década de 1990, muchos países dictaron leyes que propiciaban el ingreso de trabajadores extranjeros calificados y permitían que los estudiantes extranjeros tuvieran acceso al mercado laboral. En los países de asentamiento, como por ejemplo Australia, Canadá y Nueva Zelanda, la inmigración permanente es objeto de un sistema de puntuación con mayor énfasis en el perfil de los inmigrantes potenciales (edad, educación, conocimientos, experiencia laboral). La inmigración altamente calificada permanente hacia estos países ha aumentado significativamente en los últimos cuatro años (en casi el 25%) y se favorece cada vez más la inmigración temporaria de trabajadores altamente calificados (Dummont y Lamaître, 2005).

## Japón

Después de los Estados Unidos, Japón cuenta con el segundo sistema nacional de ciencia y tecnología más grande del mundo medido por el gasto absoluto en I+D y la cantidad de investigadores. Este esfuerzo se ha sostenido con científicos, ingenieros y técnicos altamente calificados autóctonos, pero a medida que envejece la población y aumenta la escasez que se advierte en ciertas profesiones, como por ejemplo los ingenieros de software, Japón ha comenzado a instrumentar políticas dirigidas a atraer personal extranjero altamente calificado, en especial de la India y China. En 1989 se flexibilizó la legislación de inmigración general para facilitar el ingreso de personal altamente calificado, el noveno plan básico sobre medidas de empleo prolongó el período de residencia para una variedad de condiciones de inmigración de uno a tres años, se han ampliado las excepciones a las restricciones de inmigración para técnicos en tecnologías de la información e investigadores extranjeros, se han lanzado homologaciones recíprocas de técnicos de la información con India y se ha creado un programa de becas posdoctorales para investigadores extranjeros (METI, 2003; OCDE, 2004b). Japón ha duplicado con creces (de 537 en 1996 a 1.225 en 2000) la cantidad de títulos posdoctorales otorgados a extranjeros, principalmente científicos asiáticos, mediante el programa de becas de la Sociedad Japonesa para la Promoción de la Ciencia (JSPS, por sus siglas en inglés) (Mahroum, 2002a).

Si bien el flujo de personas altamente calificadas hacia Japón es aún relativamente modesto, está aumentando y refleja otro cambio en el mercado internacional de personal altamente calificado. En 1992, la cantidad de extranjeros con “conocimientos técnicos o especiales” registrados en Japón con fines de empleo ascendía a unos 85.000. Esta cifra aumentó levemente a 98.000 en 1996 y a partir de ese punto creció más rápidamente, llegando a 118.000 en 1998 y 169.000 en 2001, casi el doble del nivel alcanzado en 1992 (METI, 2003). Profesiones como las de profesor, investigador e ingeniero son algunas de las que experimentaron crecimiento más rápido. Más de la mitad de los ingenieros extranjeros en Japón provienen de China, casi duplican la cantidad absoluta entre 1994 y 2001. Le sigue Corea con aproximadamente el 10%. La India aportó sólo el 7% de los ingenieros extranjeros al Japón en 2001, pero esta cifra representa un aumento del 54% desde 2000.

155

## Australia

La atracción de un mayor número de inmigrantes calificados y de negocios a la región sigue siendo una prioridad para el gobierno australiano. Se han instrumentado varias iniciativas de migración regionales y específicas para cada estado en 2002 y 2003. Estas iniciativas fueron concebidas para intensificar las funciones de las autoridades regionales de certificación en cuanto al patrocinio de los inmigrantes y a alentar la afluencia de estudiantes extranjeros a la región no sólo para estudiar sino también para afincarse en ella. Se emitieron unas 27.000 visas en estas categorías desde 1996-97. En 2002-2003 se otorgaron aproximadamente 8.000 visas, un aumento de más del 90% respecto de 2001-2002. Se espera que esta cifra aumente aún más en

el programa de 2003-2004. El programa de migración de 2003-2004 se ha mantenido entre 100.000 y 110.000 puestos y ha continuado dando énfasis a la migración calificada, con más de 68.000 puestos aportados en el Skill Stream (OCDE, 2005c).

### Canadá

La ley de inmigración y protección de refugiados fue sancionada en junio de 2002. Esta ley ha afectado al criterio de selección de varias categorías de inmigrantes. Respecto de los trabajadores calificados, para la selección ahora se tiene más en cuenta el capital humano más amplio (educación y conocimientos de idioma) que la competencia en oficios específicos. En relación con los inmigrantes en el área de negocios, la ley ha instrumentado nuevas normas de selección para inversores, empresarios y cuentapropistas inmigrantes. Durante 2002-2003 se crearon programas piloto para atraer más estudiantes extranjeros al Canadá. El gobierno nacional y las provincias evalúan opciones para alentar a los estudiantes extranjeros a que permanezcan en el Canadá una vez completados sus estudios y en ciertas provincias se han instrumentado tales medidas (OCDE, 2005c).

Además de las medidas de política migratoria, algunos países de la OCDE que no pertenecen a la UE han creado ciertos incentivos fiscales para atraer inmigrantes altamente calificados (véase la Tabla 5).

**Tabla 5. Incentivos fiscales para inmigrantes altamente calificados**

156

<b>Australia</b>	Con el fin de fomentar el asentamiento en Australia de empresas que necesitan una fuerza de trabajo calificada, desde el 1º de julio de 2002, los ingresos de origen extranjero de residentes temporarios elegibles quedan exentos del pago de impuestos por cuatro años.
<b>Canadá</b>	Los investigadores se pueden ver beneficiados por una reducción fiscal durante cinco años en la provincia de Québec sobre el 75% de sus ingresos personales si se establecen en Québec para trabajar en tareas de I+D en una empresa.
<b>Corea</b>	Desde enero de 2003, se otorgan asignaciones exentas de impuestos que representan hasta el 40% del salario para cubrir los costos de vida, de vivienda, visitas al país de origen y educación. En ciertos sectores, el salario está exento de impuestos por un máximo de cinco años si la persona (i) ha sido empleada mediante un contrato de promoción de tecnología exento de impuestos o (ii) si se trata de un técnico extranjero con experiencia en ciertas industrias.
<b>Japón</b>	Para los expatriados que viven en Japón, los subsidios por reubicación y para visitar su país de origen una vez por año, por lo general, están exentos de impuestos.

<b>Noruega</b>	Los expatriados que fueran a residir por cuatro años o menos en Noruega se beneficiarán con una deducción estándar del 15% de su ingreso bruto en lugar de deducciones personales detalladas.
<b>Nueva Zelanda</b>	<p>Un documento de consulta publicado por el gobierno en noviembre de 2002, esboza propuestas para eximir del régimen impositivo internacional a los ingresos de origen extranjero de ciertos inmigrantes y a los neozelandeses que retornan al país. Estas propuestas tienen por finalidad que el sistema impositivo de Nueva Zelanda no desaliente la contratación de empleados extranjeros. El gobierno ha propuesto dos enfoques posibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* una exención mínima que regiría por siete años y estaría concentrada en aquellas reglas impositivas que son más amplias que la norma internacional;</li> <li>* una segunda opción que se aplicaría por tres años y ofrecería a los contribuyentes elegibles una exención impositiva más amplia para el pago de los impuestos de Nueva Zelanda y sobre todos los ingresos de origen extranjero.</li> </ul>

Fuente: Dumont y Lemaître (2005).

157

### La fuente principal: China<sup>6</sup>

Lo que Arabia Saudita y Kuwait son al abastecimiento mundial de petróleo, China y la India son al flujo internacional de cerebros. El inmenso tamaño demográfico de estos países significa que las colas de la curva de distribución de habilidades son enormes. Hasta hace muy poco, no tenían otra alternativa que aventurarse al extranjero para obtener una educación y una carrera. La política de gobierno de ambos países tenía el objetivo manifiesto de promover la diáspora (OCDE, 2001). Estados Unidos era el destino más codiciado de estos emigrantes.

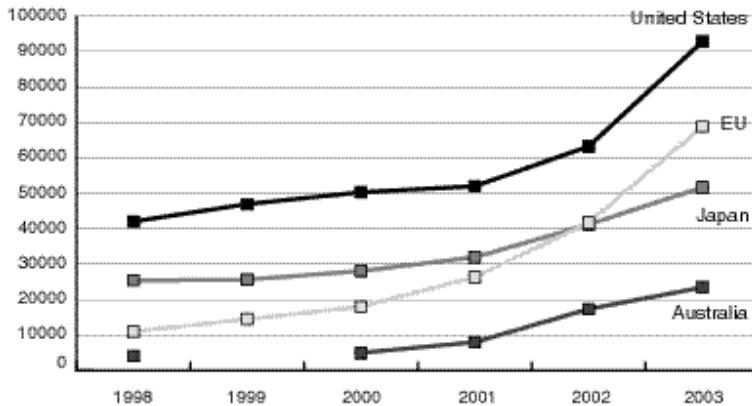
Si bien el flujo de chinos altamente calificados hacia los Estados Unidos sigue siendo considerable, existen indicios de que varios de los factores que los "expulsaban" de su país están cambiando; como por ejemplo, el crecimiento del sistema chino de ciencia y tecnología y la mayor oferta de oportunidades de estudio, de realizar investigaciones y de trabajar en empresas de alta tecnología. Estos avances sugieren que China se está afianzando como competidor en la puja por personal altamente capacitado, especialmente de origen local.

<sup>6</sup> Esta sección se ha tomado en su mayor parte de Schaaper (2004).

### Cambios en el flujo de estudiantes

La búsqueda de una educación superior es un canal importante para atraer personal altamente capacitado, dado que muchos permanecen en el país anfitrión una vez que han obtenido el título. De este modo, los cambios del flujo internacional de estudiantes son un indicador precoz de posibles cambios en la movilidad internacional del personal altamente calificado. Se advierten dos cambios en el flujo de los estudiantes chinos. El primero es que se está debilitando el predominio de Estados Unidos como país anfitrión de estudiantes chinos. En 2003, alrededor de 93.000 de los estudiantes chinos inscritos en países de la OCDE estudiaban en Estados Unidos, cifra que representa un 30% de la cantidad de estudiantes chinos inscritos en países de la OCDE (véase la Figura 10). Si bien esto significó un incremento en la cantidad absoluta de estudiantes, representó una reducción de la cuota general dado que la UE atrajo una cantidad creciente de estudiantes chinos, más que el doble de su cuota del período 1998-2003.

**Figura 10. Inscripción de estudiantes chinos en países de la OCDE**



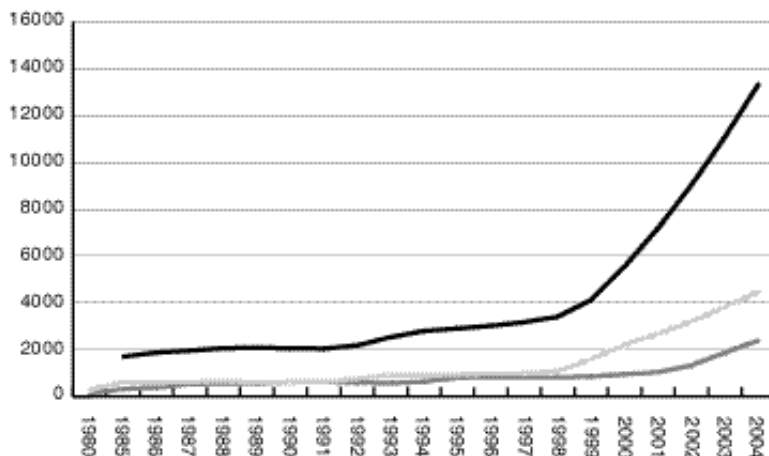
Notas: La UE no incluye Chipre, Estonia, Letonia, Lituania, Malta y Eslovenia.  
Fuente: *OECD Education Database*, enero de 2006.

El segundo cambio es el importante aumento de la inscripción de estudiantes chinos en las universidades del país desde 1999. La tendencia se inició con la transición de la gran revolución cultural a fines de los años de 1970 y la instauración de exámenes de ingreso a instituciones de estudios superiores, pero no fue sino hasta el rápido crecimiento económico y la demanda de mano de obra altamente calificada de los años de 1990 que los estudiantes comenzaron a matricularse para carreras de postgrado y doctorales. La Figura 11 muestra que las inscripciones en instituciones



normales de educación superior casi se duplicaron de uno a dos millones entre 1980 y 1992, se duplicaron nuevamente hasta alcanzar los cuatro millones entre 1992 y 1999, y pasaron vertiginosamente a más de trece millones en 2004. Durante el mismo período, la cantidad de graduados aumentó de 147 mil en 1980 a 2,4 millones en 2004.

**Figura 11. Cantidad de inscriptos y graduados de instituciones normales de educación superior en China (en miles)**

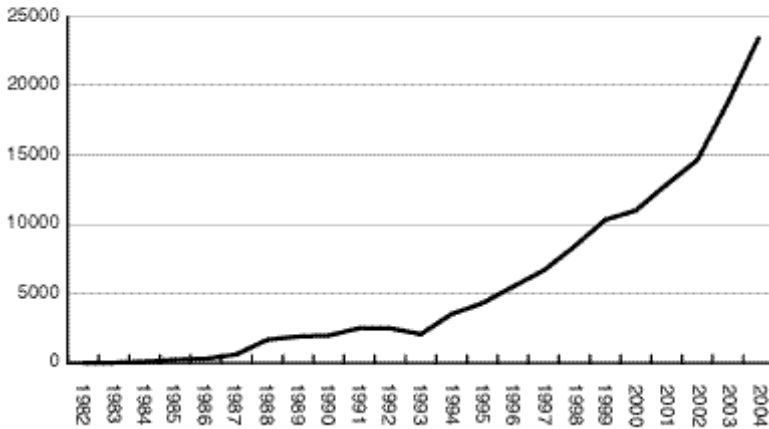


159

Fuente: *China Statistical Yearbook 2005* (NBS, 2006).

La cantidad de títulos doctorales otorgados pasó de apenas 13 en 1982 a 23.446 en 2004 (véase la Figura 12). Es probable que este rápido crecimiento se sostenga debido a que la cantidad de nuevos estudiantes doctorales admitidos aumentó de alrededor de 14.500 en 1998 a 53.300 en 2004 (Song y Xuan, 2004; NBS, 2006).

Figura 12. Títulos doctorales otorgados en China



Fuente: *China Statistical Yearbook 2005* (NBS, 2006).

160 La mayoría de los títulos doctorales entregados entre 1992 y 2003 en China fueron de ingeniería (38% del total), ciencias naturales (22%) y medicina (15%). En comparación, según la NSF alrededor de 200 estudiantes chinos obtuvieron títulos doctorales en ciencia e ingeniería en Estados Unidos en 1986, una cantidad que llegó casi a 3.000 en 1996. A partir de este punto se redujo en 1997 y aumentó un poco en 1998; este cambio en la tendencia se atribuye al aumento de capacidad experimentado por la educación universitaria en China (Johnson, 2001). Como se puede observar en la Tabla 6, la cantidad de títulos doctorales en ciencia e ingeniería otorgados en Estados Unidos a asiáticos del este comenzó a declinar en 1996, mucho antes de los ataques terroristas a los Estados Unidos y en coincidencia con el nuevo otorgamiento de títulos doctorales en China.

**Tabla 6. Títulos doctorales otorgados a ciudadanos no estadounidenses en ciencias e ingeniería, por país de nacionalidad y año de doctorado; 1991-2000**

<b>País de nacionalidad</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>
Total de ciudadanos extranjeros	8.926	9.475	9.754	10.542	10.502	10.815	9.779	9.790	8.888	9.057
América del Norte, total	525	515	506	547	505	530	462	545	532	605
América del Sur, total	387	394	394	408	359	454	388	411	420	433
Europa, total	972	950	1.104	1.150	1.254	1.260	1.276	1.477	1.460	1.494
Asia del Este, total	4.486	4.865	5.010	5.484	5.486	5.597	4.555	4.531	4.069	4.249
Asia del Oeste, total	1.670	1.891	1.903	2.077	2.181	2.140	1.914	1.750	1.595	1.559
Pacífico/Australasia, total	216	220	227	231	231	232	196	192	156	178
África, total	500	510	474	583	423	442	335	339	327	347
País desconocido	170	130	136	62	63	160	653	545	329	192

Fuente: Barrere, Luchilo y Raffo (2004), sobre datos del SESTAT, National Science Foundation.

### **Capacidad china en ciencias y tecnología en expansión**

Este cambio en el flujo de estudiantes chinos se produce simultáneamente con el crecimiento del sistema chino en ciencia y tecnología, como lo demuestran mediciones tales como la cantidad de investigadores, el nivel de la I+D realizada y el establecimiento de empresas y centros de I+D

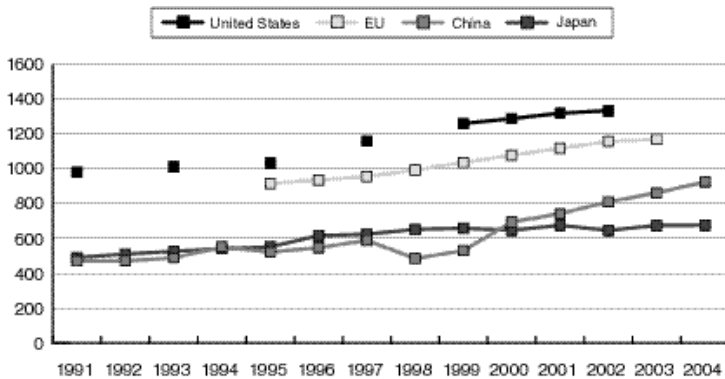
#### **Investigadores**

En la mayoría de las economías, la cantidad de investigadores ha experimentado un crecimiento sostenido durante la última década (véase la Figura 13). Los datos correspondientes a China indican un crecimiento lento entre 1991 y 1997, seguido de una caída en 1998 y una leve recuperación en 1999. Desde 1999, sin embargo, las cifras escalaron de alrededor de 531.000 en 1999 a 926.000 en 2004. Este crecimiento se puede atribuir en parte a una mejor medición, pero también está asociado con una política manifiesta para aumentar de forma significativa el esfuerzo nacional en I+D en el Décimo Plan Quinquenal (2001-2005).<sup>7</sup> Si bien pueden existir

<sup>7</sup> El Décimo Plan Quinquenal fija el objetivo general de "revitalizar la nación mediante la ciencia y la educación". Entre otras medidas específicas tomadas para lograr este objetivo cabe mencionar la decisión política de incrementar el ingreso público de ciencia y tecnología de todos los niveles al 1,5 % del PBI para 2005.

diferencias en términos de calidad, China cuenta ahora con mayor cantidad de investigadores que Japón (aproximadamente 677.000 en 2004) y está acercándose rápidamente al nivel de la UE (1,2 millones en 2003) (OCDE, 2005b).

**Figura 13. Cantidad de investigadores (miles de FTE)**



Notas: hay un corte en la serie para China entre 1999 y 2000, los datos fueron subestimados anteriormente. Los datos de Estados Unidos para 2000, 2001 y 2002 y los datos para la UE son valores estimados por la OCDE.

Fuente: MSTI 2005-2 (OCDE, 2005b).

162

### Gastos en I+D

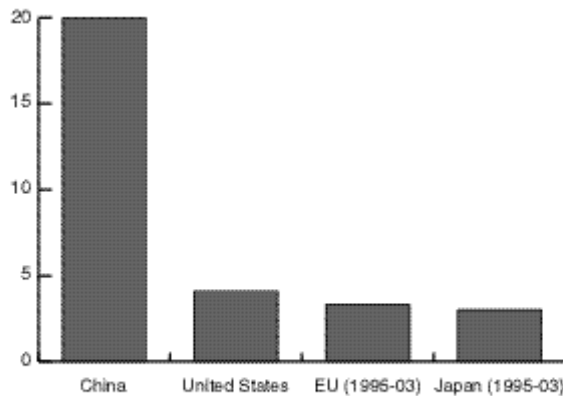
Dado que casi la mitad de todos los gastos en I+D se destinan al pago de los salarios de los investigadores, el nivel de I+D chino también ha crecido significativamente: el total de gasto en I+D en 2004 alcanzó 197 mil millones de RMB, más del doble del nivel alcanzado en el año 2000 (OCDE, 2005b). Colocar este gasto en un contexto internacional resulta difícil por la necesidad de seleccionar una moneda común.

Si se utilizan paridades de poder adquisitivo (PPP, por sus siglas en inglés) como moneda común, los esfuerzos de China en materia de I+D se han recuperado rápidamente, en especial desde 1999, y a 102 mil millones dólares PPP en 2004; actualmente, se encuentra detrás de los Estados Unidos (313 mil millones de dólares PPP), de la UE (211 mil millones en 2003) y de Japón (113 mil millones en 2003) pero a la cabeza de todos los demás países, incluidos los estados miembros de la UE individualmente. Parte del crecimiento experimentado entre 1999 y 2000 no sólo se debe a factores económicos sino al perfeccionamiento de las mediciones.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> Véase Schaaper (2004). Allí encontrará detalles sobre este perfeccionamiento de las mediciones y una explicación de los problemas de la conversión de moneda.

Al expresar los gastos en materia de I+D en dólares estadounidenses, la conversión de monedas nacionales mediante el uso de tasas de cambio colocaría a la China en una posición menor. El uso de dólares PPP marca un límite superior del nivel de gastos en materia de I+D, mientras que el uso de tasas de cambio marca un límite inferior. El punto exacto en que se encuentra el mejor valor estimado sigue siendo tema de discusión y de un análisis más exhaustivo. Sea cual fuere la medida empleada, el crecimiento del gasto en I+D ha sido impresionante. Entre 1995 y 2004, el esfuerzo de I+D aumentó en promedio un 19,6% anual en términos reales (véase la Figura 14).

**Figura 14. Crecimiento del gasto en I+D, tasa promedio de crecimiento anual 1995-2004 (basado en moneda nacional a precio constante)**



163

Fuente: MSTI 2005-2 (OCDE, 2005b).

Si se observa la intensidad de I+D (GBID como porcentaje del PBI), la intensidad de I+D china ha aumentado rápidamente de 0,7% del PBI en 1998 al 1,2% en 2004,<sup>9</sup> un poco menor que el objetivo de 1,5% fijado para 2005. La proporción actual de China es menor que la mitad de la proporción de los Estados Unidos, que ha registrado la misma intensidad de I+D de alrededor del 2,7% durante la última década.

### Centros de I+D

En un esfuerzo por estimular una innovación en los negocios, China continúa privatizando sus institutos de I+D; se han convertido más de 1.000 centros en 2002

<sup>9</sup> La intensidad de I+D para 2004 toma en cuenta la reciente revisión del PBI chino. Si se utiliza el PBI sin revisar, la intensidad de I+D habría sido del 1,4%, bien encaminada para la meta del 1,5% fijada para 2005.

(OCDE, 2004b). Al mismo tiempo se han construido más de sesenta parques industriales con el propósito de atraer el regreso a casa de los chinos altamente capacitados que viven en el extranjero.

Asimismo, se ha producido un gran flujo de entrada de empresas multinacionales que establecen centros de I+D en China, donde una amplia gama de empresas de tecnología intensiva, como por ejemplo DuPont, Ford, GM, Lucent Technologies, Motorola, IBM, Intel, Microsoft, Oracle, Siemens, GE, Nokia, Cisco y Philips han contribuido al aumento de la I+D en China. En total, la cantidad estimada de laboratorios de investigación de empresas multinacionales oscila entre 300 y 600, habiéndose inaugurado la mayoría de ellos en los últimos años (Buckley, 2004). La cantidad de puestos de trabajo que generan estas afiliadas es difícil de calcular. El instituto de I+D chino de Motorola, por ejemplo, está vinculado con 19 centros de I+D que dan trabajo a 1.600 ingenieros en I+D. El personal técnico del laboratorio de investigación chino de IBM cuenta con más de 100 empleados, al igual que el laboratorio de software en China de Intel con sede en Shangai (OCDE, 2004b). Las empresas europeas, japonesas y coreanas siguen ampliando sus actividades de investigación y de negocios en China y el Sudeste de Asia aun cuando América del Norte sigue siendo el destino clave para la inversión directa extranjera en materia de I+D.

Otras medidas de inversión directa extranjera apoya estos informes anecdóticos: desde 1994 a 2001, la posición de inversión directa de empresas multinacionales estadounidenses en China se cuadruplicó, de US\$ 2,6 mil millones a US\$ 10,5 mil millones, una tasa anual de crecimiento superior al 20%, casi el doble que la tasa general de crecimiento de las inversiones extranjeras de empresas multinacionales estadounidenses (Moris, 2004b). Las afiliadas extranjeras de empresas estadounidenses en China realizaron negocios por valor de US\$ 506 mil millones en I+D en 2000, en comparación con US\$ 7 mil millones en 1994 (ibid.). En promedio, la intensidad de I+D (I+D / producto bruto) es mayor para las afiliadas de empresas estadounidenses en China (9,2%) que para el promedio de todas las afiliadas extranjeras de empresas estadounidenses (3,3%).

### **La innovación como motor del crecimiento económico**

China se ha propuesto despojarse de la imagen de una economía de nivel internacional con poco desarrollo nacional de alta tecnología y ha puesto la mira en las innovaciones energéticas, la protección del medio ambiente y las industrias de seguridad nacional durante los próximos quince años. En la Conferencia Nacional China sobre ciencia y tecnología, realizada entre el 9 y el 11 de enero de 2006, el presidente Hu Jintao anunció el ambicioso plan y destacó que la proporción de tecnologías clave del país, en especial en los campos de alta tecnología, seguía siendo baja y que la mayoría de las empresas chinas carecían de habilidad innovadora para competir en el ámbito internacional. "En algunas áreas clave de tecnología industrial todavía se depende demasiado de la importación de tecnología (...) La investigación científica no está tan afianzada y la cantidad de talentos de primera línea es escasa", afirmó el presidente Hu. Prometió que China crearía

entornos financieros y legales favorables y que asignaría recursos para formar científicos de primera clase y atraer talentos extranjeros y chinos residentes en el exterior (SCMP, 2006).

La Guía Nacional sobre Programas de mediano y largo plazo para el desarrollo científico y tecnológico (2006-2020) publicada por el Consejo de Estado un mes después reveló una estrategia para impulsar la gesta científica de China durante los próximos quince años. Los gastos en I+D deberían representar el 2% del PBI para el año 2010 y el 2,5% para 2020. Asimismo, para 2020, la ciencia y la tecnología tendrían que contribuir con el 60% del crecimiento económico y la dependencia en tecnología clave extranjera tendría que declinar del 50% actual a menos del 30% (China Daily, 2006).

### **Mayor demanda china de personal altamente calificado**

Estos avances, combinados con una política manifiesta por parte del Ministerio chino de Personal para alentar el regreso de chinos altamente calificados residentes en el extranjero, han llevado a que el flujo de retorno de chinos altamente capacitados haya crecido en promedio el 13% por año en los años de 1990, a pesar de estar muy por debajo de la tasa de crecimiento del flujo de salida (OCDE, 2004b). Los chinos estiman que de los 450.000 estudiantes chinos en el extranjero, 150.000 han vuelto. En la actualidad, hay en el país más de sesenta parques industriales dedicados a los graduados chinos en el exterior. Estos parques han albergado casi 4.000 empresas creadas por más de 10.000 chinos graduados que han regresado del exterior (ibid).

165

Zhou y Leydesdorff (2006) destacan que un factor estrechamente relacionado con el resurgimiento de la ciencia en China es el retorno de los intelectuales residentes en el extranjero. El desarrollo rápido y sostenido que está experimentando China ha motivado el regreso de una cantidad creciente de intelectuales (Wang y Zheng, 2005). Para alentar a los intelectuales chinos residentes en el exterior a que se unan a la creación de una economía basada en el conocimiento, los gobiernos chinos de distintas jerarquías han elaborado políticas propicias para el retorno de los emigrantes. Como resultado de ello, el 81% de los miembros de la Academia China de Ciencias y el 54% de los miembros de la Academia de Ingeniería China son intelectuales residentes en el extranjero que han regresado (Xing, 2004). Estos intelectuales desempeñan un papel importante en el desarrollo económico y científico de China.

Un indicador de esta creciente demanda china de personal de ciencia y tecnología es el alza de los salarios del sector. El costo promedio del trabajo del personal de ciencia y tecnología (FTE) en China aumentó un 30% (en términos nominales) de 2000 a 2002. Estos datos se corresponden con cierta información anecdótica sobre la falta de ingenieros calificados que ha llevado a duplicar los salarios en los últimos cinco años, lo que equivale a un aumento anual del 15% (Marsh, 2004). Si bien la brecha entre los salarios que se pagan en China y los que se pagan en los países de la OCDE a los trabajadores fabriles comunes es importante, la diferencia entre los salarios de ingenieros y científicos es cada vez menor.

## El otro país de origen: India

Junto con China, la India representa la otra fuente de personal altamente calificado con movilidad internacional. Al igual que China, la oferta de talentos de la India, en especial de profesionales de tecnología de la información y de la salud, responde a la demanda de una cantidad creciente de países, entre ellos la misma India. Todo ello se combina con la creciente capacidad de las instituciones de educación superior de la India de formar a sus ciudadanos, el desarrollo de industrias de alta tecnología alimentado por las inversiones extranjeras directas y la expansión de las oportunidades de investigación en India redujeron la “expulsión” que solía provocar que el personal altamente calificado se aventurara a radicarse en el extranjero en busca de carreras más gratificantes. De hecho, cada vez se hace más evidente que los indios que se radicaron en el extranjero están regresando al país. En su calidad de segundo país de origen de personal altamente calificado, estos cambios sufridos por la India repercutirán en el mercado internacional de personal altamente calificado.

### El sistema de educación superior

Al igual que en China, en la India se ha ampliado la inscripción de estudiantes en instituciones de educación superior, aunque a un ritmo más lento. Desde 1990, la India duplicó la inscripción de estudiantes, que trepó de 4,9 millones en 1990 a 10,5 millones en 2004. A las carreras de ciencia y tecnología les correspondió el 27,4% de los inscriptos en 2004 (Khadria, 2004b; NCAER, 2005). No se dispone de información confiable sobre el flujo anual de graduados del sistema universitario, pero el Consejo Nacional de Investigación Económica Aplicada estima un stock de 48,7 millones de graduados<sup>10</sup> universitarios de la India en 2004, un marcado ascenso en comparación con los 15 a 20 millones registrados en 1991 (NCAER, 2005).

En el nivel de doctorado, las ciencias naturales se adjudican un papel más preponderante dado que representan el 40% de los títulos doctorales en 2000-2001 (véase la Tabla 7). No obstante, si bien más de 800 indios obtuvieron títulos doctorales en ciencia e ingeniería en los Estados Unidos en 2001, el sistema indio casi sextuplicó esa cantidad.

<sup>10</sup> Esta cifra no incluye a los 3,9 millones de diplomados.



**Tabla 7. Títulos doctorales otorgados en la India por campo de estudio**

	<b>1990-1991</b>	<b>En %</b>	<b>2001-2002</b>	<b>En %</b>
Artes	3 210	38.3	4 545	38.2
Ciencia	2 950	35.2	4 012	33.7
Comercio	290	3.5	704	5.9
Educación	188	2.2	427	3.6
Ingeniería/Tecnología	629	7.5	747	6.3
Medicina	140	1.7	192	1.6
Agricultura	715	8.5	781	6.6
Veterinaria	145	1.7	90	0.8
Derecho	51	0.6	108	0.9
Otros	65	0.8	293	2.5
<b>Total</b>	<b>8 383</b>		<b>11 899</b>	

Fuente: Khadria, 2004b; sitio web UGC: [www.ugc.ac.in/inside/statistics.html](http://www.ugc.ac.in/inside/statistics.html).

En 2004 había en la India 300.000 personas con títulos doctorales, 100.000 de las cuales correspondían a ciencias naturales, ingeniería, ciencias médicas, agricultura o veterinaria (NCAER, 2005).

167

## **Mayor capacidad del sistema indio de ciencia y tecnología**

### **Personal de ciencia y tecnología**

En el pasado, muchos de los graduados altamente calificados de instituciones educativas de la India emigraban en busca de trabajo en el ámbito de la ciencia y la tecnología. (OCDE, 2001). Si bien todavía se observa este fenómeno, una buena cantidad permanece en la India creando un stock de personal de ciencia y tecnología, elemento básico para reforzar la capacidad de la India en esta materia, que creció de 4,8 millones en 1991 a 12,1 millones en 2004 (Khadria 2004b; NCAER, 2005). Esta cifra incluye una mezcla de distintos títulos en una amplia variedad de campos; por consiguiente, resulta difícil la comparación con otros países. De acuerdo con una definición restrictiva de “investigador”, en 2000 hubo en la India aproximadamente la misma cantidad absoluta de investigadores que en Canadá o Corea (95.000) con una densidad per cápita mucho menor (OCDE, 2005a y 2005b; DST, 2002).

### **El sector de tecnologías de la información**

Un factor clave que subyace al avance del sistema de ciencia y tecnología de la India ha sido el sector de las tecnologías de la información, en especial los sectores de software y servicios de computación. El empleo de profesionales de tecnologías de

la información en la India ha aumentado casi diez veces en los últimos diez años (Khadria, 2004b). Es probable que esta tendencia se mantenga dado que las tecnologías de la información y de las comunicaciones permiten que las empresas de los países integrantes de la OCDE “exporten” trabajo que se puede digitalizar, creando presiones competitivas que obligan a otras empresas a proceder de la misma manera. Un área con un ímpetu especial para la India es el diseño y desarrollo de software que ha atraído la “exportación” de trabajo por parte de numerosas empresas de software, entre ellas IBM, Thompson, CAP Gemini Ernst & Young y Google. El crecimiento del sector indio de tecnologías de la información también se puede atribuir a su estancamiento en Estados Unidos, que obligó a volver a casa a muchos indios con visas temporarias. Éstos abandonaron Estados Unidos no sólo con una gran masa de conocimientos adquiridos por haber trabajado en lugares tales como Silicon Valley, sino también con contactos con capitalistas de riesgo, empresas estadounidenses y una amplia comunidad de tecnologías de la información, en particular sus colegas en puestos del sector que quedaron en Estados Unidos. Si bien el flujo de regreso a la India es todavía relativamente modesto, a medida que las oportunidades crecen en la India este flujo también está creciendo, a tal punto que la NASSCOM (Asociación Nacional de Empresas de Software y Servicios) de la India estima que el flujo de retorno de los profesionales de tecnologías de la información supera al de salida en este momento (véase la Tabla 8).

**Tabla 8. Valores estimados de migración neta, stock acumulativo y flujo anual del suministro de mano de obra de tecnologías de la información [TI] (software) (en miles)**

168

	2000- 2001	2001- 2002	2002- 2003	2003- 2004	2004- 2005
Stock existente (no incluye profesionales de SHTI)		360	429	542	675
India: Nueva mano de obra de TI		133	158	173	192
-/- Cantidad de profesionales de TI que abandona la India (trabajo in situ)		64	64	64	21
Cantidad de profesionales de TI que regresan a la India		-	20	24	29
<b>Cantidad de profesionales de TI</b>	<b>360</b>	<b>429</b>	<b>542</b>	<b>675</b>	<b>875</b>

Nota: el resumen anterior no incluye a los profesionales de SHTI (servicios habilitados por TI)  
Fuentes: Khadria (2004a), NASSCOM (2002).

### Flujos de retorno

Los flujos de retorno de personal altamente calificado constituyen otro indicador de la forma en que el sistema de ciencia y tecnología de la India está madurando. El

estudio de caso de 45 indios que regresaron a la India realizado por la OCDE sugiere que influyen varios factores, siendo el “llamado de la familia” el más mencionado (véase la Figura 15). Más de la mitad de los consultados identificaron “el reconocimiento de la India como un polo emergente de tecnologías de la información en el mundo” y el consecuente incremento de las “oportunidades de empleo” en la India, en especial en el sector de tecnologías de la información, como el motivo clave para regresar. Un poco menos de la mitad se sintieron atraídos a regresar por el “mayor ingreso real” en la India, en especial si se toma en cuenta el costo de vida en el exterior comparado con el de la India (Khadria, 2004a). Esta pequeña encuesta sugiere que si bien los factores de “atracción” son las mayores fuerzas motivadoras, también desempeñaron un papel clave varios factores de “expulsión”. Entre ellos, el más importante fue “el temor a sufrir problemas étnicos o raciales en el país anfitrión” y “la actitud negativa del empleador hacia los empleados inmigrantes” (ibid.)

**Figura 15. Factores que motivan la migración de regreso a la India**



Nota: Las respuestas se registraron en una escala de cinco puntos: de 1 para “extremadamente importante” a 5 “sin importancia”. Se sumaron las respuestas 1, 2 ó 3 (sin ponderar) para indicar que un factor era importante; las respuestas 4 y 5 sugieren que un factor no era importante.

Fuente: Khadria, 2004a.

**Inversión en I+D**

Gracias a la gran cantidad de talentos y su relativo bajo costo, la India ha impulsado su I+D con empresas internacionales como SAP, Oracle, Hewlett-Packard, Texas Instruments, Cadence, Analog devices, Cisco, GE, IBM, Intel, Motorola, DaimlerChrysler, Electrolux, Google y GE, que han establecido allí sus laboratorios

(Rai, 2004). El laboratorio de GE, con una inversión de 80 millones de dólares estadounidenses, que da trabajo a 1.600 investigadores, es el segundo más grande del mundo (Basu, 2004).

En 2004-2005 el gobierno utilizó el 70,5% de los 23,4 mil millones de dólares estadounidenses (en PPP actuales) destinados a I+D. Como consecuencia de ello, la India quedó ubicada antes que Canadá y un poco después de Corea en términos de esfuerzo absoluto en I+D, si bien la comparación de los esfuerzos absolutos depende en gran medida de la elección de una moneda común (DST, 2005; OCDE, 2005b). Además de su interés en el campo de la tecnología de la información, el gobierno indio se ha concentrado en la biotecnología, un campo en el que, según fuentes privadas, partiendo desde una base mínima, la inversión total (que incluye I+D) se ha triplicado entre 1999 y 2002 y la mitad de esta inversión se destinó a aplicaciones relacionadas con la salud (Chaturvedi, 2005).

### **Mejor rendimiento en ciencia y tecnología en la India**

A medida que crece el sistema de ciencia y tecnología de la India, también aumenta la actividad de patentamiento. El nivel alcanzado por la actividad de patentamiento en la India según la USPTO (Oficina de Marcas y Patentes de Estados Unidos) ha crecido diez veces entre 1990 y 2000, aun cuando la cantidad absoluta, 315 en 2000, es muy baja. Un tercio de las patentes otorgadas en 2000 correspondía al área de tecnología de la información y de comunicaciones. Las empresas extranjeras son titulares de casi la mitad de las patentes indias otorgadas por la USPTO; las empresas estadounidenses representan la mayoría (87%) de los propietarios de patentes extranjeros. Estas tendencias indican una mayor participación de los indios en el mundo de los sistemas de ciencia y tecnología, el papel importante de las empresas multinacionales en el proceso y la existencia de "comunidades técnicas transnacionales" que vinculan a los indios de todo el mundo y en especial de la India y los Estados Unidos (Saxenian, 2002).

170

### **Multinacionales**

Las empresas multinacionales son protagonistas en términos de innovación. En 1999, más de la mitad de todo el gasto en I+D realizado por empresas en los Estados Unidos era realizado por empresas con 10.000 empleados o más, y la mayoría de ellas eran multinacionales (NSF, 2002). Diez grandes firmas multinacionales representaban casi un cuarto de toda la actividad de I+D de empresas comerciales de Estados Unidos (IRI, 2001). Este patrón se repitió en otros países como Suecia, donde los gastos en I+D de Ericsson equivalían a casi el 60% de la actividad de I+D de empresas comerciales en 1999, aunque parte de dicha actividad se realizó en cualquier otro punto de Europa, Asia y América del Norte (Ericsson Corp., 2001); en Finlandia, donde Nokia fue responsable de aproximadamente un tercio del gasto en I+D realizado por empresas en Finlandia en 1999, y en Canadá, donde los gastos de I+D de Nortel Networks equivalían a más de un tercio del gasto en I+D realizado por empresas en Canadá en 2001, si bien la actividad de I+D de la compañía se realizó

en más de diez países, entre ellos Australia, China, Francia, el Reino Unido y Estados Unidos, además de Canadá (Sheehan y Wyckoff, 2003).

Son escasos los datos comparables en el nivel internacional sobre la inversión en el extranjero de las multinacionales y los Estados Unidos poseen una de las mejores series de datos. Un informe reciente elaborado por la NSF con esos datos destaca la importancia de las empresas multinacionales en el esfuerzo general de innovación, así como su alcance internacional y su flexibilidad (Moris, 2004a). La fuerza de trabajo de I+D de las afiliadas estadounidenses en el extranjero equivale a aproximadamente el 12% de la fuerza de trabajo en I+D local de los Estados Unidos, pero las empresas multinacionales de ese país han ampliado la fuerza de trabajo en I+D más rápidamente en el extranjero a un promedio anual del 3,9% entre 1994 y 1999, en comparación con un 0,7% de crecimiento local. Esta actividad se desarrolla principalmente en Europa; en el Reino Unido se encontraba el 22,4% de todos los trabajadores de I+D de las afiliadas estadounidenses en el extranjero en 1999. Del incremento de 21.500 trabajadores de I+D que se produjo entre 1994 y 1999, más de un tercio se encontraba en el Reino Unido (8.600 puestos), pero la zona de Asia-Pacífico excluido Japón también tuvo su importancia, con 6.300 puestos, cantidad que casi duplicó la alcanzada entre 1994 y 1999 (ibid.).

Muchas de estas inversiones se realizan para emprender investigaciones para los mercados locales y son parte de paquetes más grandes de inversión negociados con el país anfitrión. Pero un factor que cada vez adquiere más importancia es el deseo de aprovechar los conocimientos locales. En decir, si estas empresas multinacionales no disponen del personal altamente capacitado que necesitan en el país, se irán al exterior para establecer centros de I+D afiliados en el extranjero. Así se reducen tanto la atracción de personal altamente calificado hacia los países donde se encuentran las casas matrices de las empresas multinacionales como la tendencia a abandonar el país de origen a medida que surgen más oportunidades locales.

171

### **Hacia un mercado global de personal altamente calificado**

El mercado para el personal altamente calificado se ha transformado de uno cuya demanda provenía de una sola fuente, los Estados Unidos, en los años de 1990, a uno cuya demanda proviene de distintas fuentes, entre ellas la UE, Japón, Canadá, Australia e incluso países que son grandes proveedores: China y la India. Este cambio, que es incipiente y probablemente tendrá altibajos, continuará fortaleciéndose, según sugieren varios especialistas, hasta formar un mercado verdaderamente global para el personal altamente capacitado (Harris, 2004).

En la medida en que los países aborden algunas de las cuestiones que provocan la deserción del personal altamente calificado, los factores de atracción desempeñarán un papel fundamental en la dinámica de los flujos internacionales del personal altamente calificado (Khadria, 2001). Un factor clave para atraer al personal altamente calificado residente en el extranjero son las universidades de primer nivel. Para ello se necesita un cambio de mentalidad en muchos países que tienden a ver

a sus universidades como un recurso puramente nacional y no como participante de un sector internacional cada vez más competitivo ni de la red de ciencia y tecnología cada vez más internacional.

Algunos países ya han comenzado a aprovechar estas oportunidades. Cuando cayó la cantidad de estudiantes extranjeros por primera vez en los Estados Unidos, el Reino Unido informó de un aumento del 21% de la cantidad de estudiantes provenientes de países que no pertenecen a la UE durante los años 2001-2002 y 2002-2003 (de 153.000 a 185.000). Australia también experimentó un incremento importante de la matrícula de estudiantes internacionales en institutos de educación superior: de 86.000 en 2001 a 136.000 en 2003 (OCDE, 2004b; OSS, 2003).

A largo plazo, otra respuesta a este creciente mercado internacional es el aumento del suministro local. Para ello habrá que concentrarse en toda la cadena de producción: desde la enseñanza primaria y secundaria hasta la educación universitaria y la formación doctoral.

### **Efectos macroeconómicos**

Si la demanda internacional de personal altamente calificado aumenta y el suministro se mantiene casi constante a medida que se jubilan los investigadores "baby-boomers", desequilibrando los posibles aportes tanto de las fuentes autóctonas (mujeres, minorías) como de países que no pertenecen a la OCDE, el precio del personal altamente calificado deberían comenzar a equilibrarse internacionalmente y empezará a aumentar a largo plazo. El costo relativamente bajo que los Estados Unidos disfrutaron en los años de 1990, cuando la competencia internacional por este grupo de talentos era ínfima, ya no existe. Será cada vez más costoso atraer y retener a estos profesionales tanto en los Estados Unidos como en el resto del mundo. Estos "costos" no son sólo salarios, sino que incluyen también oportunidades de crecimiento, financiación de las investigaciones y, en general, la calidad del trabajo. Por consiguiente, el efecto de bienvenida que el flujo de entrada de personal altamente calificado tuvo al sostener el auge de las tecnologías de la información en los Estados Unidos durante los años de 1990 no se podrá obtener tan fácilmente en el futuro. Dicho esto, el desarrollo de un mercado realmente internacional para este segmento del mercado laboral podría resultar beneficioso para el rendimiento económico de los países más pequeños (por ejemplo, Australia, Canadá, Finlandia) que no podrían transformar por sus propios medios este segmento de la fuerza laboral en un mercado internacional.

La mayor integración de China y la India, países que poseen bolsones de pobreza significativos, en la comunidad internacional de ciencia y tecnología, tendrá un efecto económico beneficioso en el desarrollo de sus economías locales y en la creación de grandes mercados nuevos para el comercio internacional que sin duda estimulará un crecimiento económico global. Asimismo, la ampliación de actividades innovadoras en todo el mundo permitirá aumentar en general la tasa de innovación, con la consecuente estimulación del crecimiento y la productividad.

Una circulación más variada de personal altamente calificado a través de las fronteras contribuirá a difundir e impulsar mejores prácticas a fin de que las políticas en numerosas áreas sean más flexibles. Esto resulta evidente en la India, donde los indios que regresan al país con la experiencia adquirida en Silicon Valley han sido un factor fundamental en influenciar las políticas del gobierno indio en áreas tales como el capital de riesgo, la desregulaciones de las telecomunicaciones y el tratamiento fiscal de privilegio (Saxenian 2002). Estas presiones podrían ser útiles para romper con enclaves protegidos, inyectar nuevas ideas y patrocinar más experimentos políticos para mejorar el clima innovador.

### **Una red de conocimientos internacional**

Con el aumento del espacio para la innovación y su complejidad, el movimiento físico de personal altamente calificado podría ser reemplazado por el movimiento internacional de ideas y conocimientos a través de una infraestructura cibernética mientras las personas permanecen cada vez más en el mismo lugar. Por ejemplo, una empresa multinacional que encuentra en China un mercado floreciente y un creciente suministro de investigadores bien formados podría responder con el establecimiento de un centro de I+D en China en lugar de trasladar por su cuenta y cargo y de manera permanente a los chinos altamente capacitados a los Estados Unidos o a la UE para realizar allí la actividad de I+D.

Como la diferencia en los costos entre realizar tareas de investigación en países de la OCDE y en China o en la India se reduce en el mediano plazo, las empresas multinacionales han optado por alentar el flujo de conocimientos mediante puestos temporarios para su personal (en ambas direcciones) y otros métodos de corto plazo, o por crear proyectos para equipos con profesionales de todo el mundo, sobre una base de movilidad temporaria. En este escenario, la internacionalización de la innovación creará un aumento a corto plazo en la circulación de personal altamente calificado, seguido por una caída en el largo plazo, debido a que el personal altamente calificado en los países de origen clave de Asia son menos proclives a trasladarse a los Estados Unidos o a la UE a largo plazo. Esta observación está respaldada por la conducta actual comprobada en los Estados Unidos o Japón, donde un porcentaje mínimo de personal altamente capacitado vive en el exterior o tiene intenciones de hacerlo. De ello se infiere que los científicos prefieren permanecer en su país de haber allí las oportunidades adecuadas (Burrelli, 2004).

173

### **Conclusión**

Los cambios en el mercado internacional para el personal altamente calificado repercuten en la comunidad científica y de ingeniería internacional y en los países que intentan potenciar su capacidad de innovación capacitando a su propia fuerza de trabajo en ciencia y tecnología. Estos cambios son importantes y tienen un ímpetu que los impulsará por algún tiempo. Por este motivo, y por el hecho de que esta tendencia hacia un sistema más internacional tiene muchos atributos positivos, quienes elaboran las políticas nacionales no deberían combatir este avance.

Deberían, en cambio, acompañarlo modificando las políticas internas de modo de que sean más flexibles (por ejemplo, políticas de inmigración, sistemas de educación) y las políticas externas de modo que reflejen un sistema de ciencia y tecnología más global e internacional y menos concentrado en unos pocos países líderes.

En la medida en que el sistema de ciencia y tecnología sea más internacional se fortalecerán los vínculos internacionales de las economías y será necesario establecer una mayor coordinación global de las políticas económicas. Para mejorar esta coordinación es necesario desarrollar mejores series de datos para monitorizar la evolución y todos los detalles de las interdependencias. Se trata de una enorme tarea que cubre una amplia gama de series de datos, pero la prioridad recae en dos áreas: la necesidad de lograr una mejor comprensión de la actividad de las empresas multinacionales y la medición del personal altamente capacitado, en especial de sus flujos internacionales.

## **Bibliografía**

API (American Institute of Physics) (2004): "House Science Committee Reviews Visa Process," *The American Institute of Physics Bulletin of Science Policy News*, No. 24, 1º de marzo.

ARMSTRONG, J. A. (2003): "The Foreign Student Dilemma," *Issues in Science and Technology*, edición de verano.

BARRERE, R., L. LUCHILO y J. RAFFO (2004): "Highly-skilled Labour and International Mobility in South America", *STI Working Paper 2004/10*, [www.oecd.org/sti/working-papers](http://www.oecd.org/sti/working-papers).

BASU, I. (2004): "India noses ahead as a R&D hotspot," *United Press International*, 15 de octubre.

BROWN, G. (2005): "Putting Britain at the forefront of global trade," *The Financial Times*, 4 de febrero.

BUCKLEY, C. (2004): "Let a Thousand Ideas Flower: China is a new Hotbed of Research," *New York Times*, 13 de septiembre.



BUDERI, R. (2003): "Technological McCarthyism", *Technology Review*, julio / agosto.

BURRELLI, J. (2004): "Emigration of US-born S&E Doctorate Recipients," *SRS InfoBrief*, junio.

CHATURVEDI, S. (2005): "Dynamics of Biotechnology Research and Industry in India: Statistics, Perspectives and Key Policy Issues", *STI Working Paper 2005/6*, [www.oecd.org/sti/working-papers](http://www.oecd.org/sti/working-papers).

CHINA DAILY (2006): "Spending on R&D Gets Boost", *China Daily*, 10 de febrero de 2006.

DST (Department of Science and Technology) (2002): *Research and Development Statistics 2000-01*, DST, Ministry of Science and Technology, Govt. of India, New Delhi.

DST (2005): *Research and Development Statistics at a Glance 2004-05*, DST, Ministry of Science and Technology, Govt. of India, New Delhi.

DUMONT, J.-C. y G. LEMAÎTRE (2005): "Counting Immigrants and Expatriates in OCDE Countries: A New Perspective", *OCDE Social, Employment and Migration Working Papers*, No. 25, <http://www.oecd.org/dataoecd/34/59/35043046.pdf>.

ERICSSON CORP. (2001): *Ericsson Research 2001*.  
[http://www.ericsson.com/technology/docs/Ericsson\\_Research\\_2001.pdf](http://www.ericsson.com/technology/docs/Ericsson_Research_2001.pdf).

175

EUROPEAN COMMISSION (2000): *Presidency Conclusions: Lisbon European Council, 23 and 24 March 2000*, Brussels.

EUROPEAN COMMISSION (2002): *Presidency Conclusions: Barcelona European Council, 15 and 16 March 2002*, SN 100/02, Bruselas.

EUROPEAN COMMISSION (2003): "Investing in Research: An Action Plan for Europe," COM(2003)226 final y "Europe Must Take Action to Compete in Global Market for Researchers," *CORDIS News*, [www.cordis.lu.era/mobility.htm](http://www.cordis.lu.era/mobility.htm), 25 de noviembre de 2003.

GUELLEC, D. (2002): *Human Resources: A Potential 3% Bottleneck*, presentación ante la Comisión Europea, DG Research, 5 de noviembre.

HARRIS, R. G. (2004): "Labour Mobility and the Global Competition for Skills: Dilemmas and Options", preparado para la mesa redonda *Roundtable on International Labour Mobility* del 27 de febrero de 2004, Ministerio de Industria del Canadá, Ottawa.

IIE (Institute of International Education) (2004): *Open Doors Report*, Institute of International Education, Noviembre, <http://opendoors.iienetwork.org>.

IIE (2005): *Open Doors Report*, Institute of International Education, Noviembre, <http://opendoors.iienetwork.org>.

IMD (2004): *World Competitiveness Yearbook*, 2004, <http://www02.imd.ch/wcc/>.

IRI (2001): *R&D Facts 2000*, Washington, DC, <http://www.iriinc.org/webiri/publications/R&Dfacts2000.pdf>.

JOHNSON, J. (2001): "Human Resource Contributions to US Science and Engineering from China," *SRS Issue Brief*, enero.

KHADRIA, B. (2001): "Shifting Paradigms of Globalisation in the 21st Century," *International Migration*, Vol.39, No.5, Volumen especial 1.

KHADRIA, B. (2004a): "Migration of Highly-skilled Indians: Case Studies of IT and Health Professionals," *STI Working Paper 2004/6*, [www.oecd.org/sti/working-papers](http://www.oecd.org/sti/working-papers).

KHADRIA, B. (2004b): "Human Resources in Science and Technology in India and the International Mobility of Highly-skilled Indians," *STI Working Paper 2004/7*, [www.oecd.org/sti/working-papers](http://www.oecd.org/sti/working-papers).

MAHROUM, S. (2002a), "Europe and the Prospect of Brain Drain," *The IPTS Report*, vol.66, Julio, [www.jrc.es/pages/iptsreport/vol66/english/STR1E666.html](http://www.jrc.es/pages/iptsreport/vol66/english/STR1E666.html).

176

MAHROUM, S. (2002b), "US Science and the Fear of a Backlash: The Possible Fallout of September 11th on the Immigration of Scientists and Engineers to the US," *GaWC (Globalization and World Cities Study Group and Network) Research Bulletin 79*, [www.lboro.ac.uk/gawc/rb/rb79.html](http://www.lboro.ac.uk/gawc/rb/rb79.html).

MARSH, P. (2004): "World's Manufacturers March into China," *The Financial Times*, 21 de junio, p. 11.

METI (Ministerio de Economía, Comercio e Industria) (2003): *Japanese White paper on International Trade*, "Section 2: Utilisation of Excellent Overseas Human Resources".

MORIS, F. (2004a), "Industrial R&D employment in the United States and in US Multinational Corporations" *SRS InfoBrief*, diciembre.

MORIS, F. (2004b), "US-China R&D Linkages: Direct Investment and Industrial Alliances in the 1990s," *SRS InfoBrief*, febrero.

NASSCOM (National Association of Software and Service Companies) (2002): *Strategic Review 2002*, Chapter 5: 'Knowledge Professionals', National Association of Software and Service Companies, New Delhi, pp. 63-82.

NCAER (National Council of Applied Economic Research) (2005): *India Science Report*, NCAER, Nueva Delhi, <http://www.insaindia.org/India%20Science%20report-Main.pdf>.

NCEE (National Commission on Excellence in Education) (1983): *A Nation At Risk: The Imperative for Educational Reform*, abril, [www.ed.gov/pubs/NatAtRisk/risk.html](http://www.ed.gov/pubs/NatAtRisk/risk.html).

NAE (National Academy of Engineering) (2005): *Engineering Research and America's Future: Meeting the Challenges of a Global Economy*, disponible en <http://fermat.nap.edu/books/0309096421/html/>.

NBS (National Bureau of Statistics) (2005): *China Statistical Yearbook 2004*, China Statistical Press, Beijing.

NBS (2006): *China Statistical Yearbook 2005*, China Statistical Press, Beijing.

NSB (National Science Board) (2003): *The Science and Engineering Workforce: Realizing America's Potential*, May, Washington, DC, disponible en <http://www.nsf.gov/nsb/documents/2003/nsb0369/nsb0369.pdf>.

NSF (2002): *Science and Engineering Indicators 2002*, Vol. 2: Appendix Tables, National Science Foundation, Arlington, Virginia.

NSF (2004): *Science and Engineering Indicators 2004*, Arlington, Virginia.

177

NSF (2006): *Science and Engineering Indicators 2006*, Arlington, Virginia.

NYE, J. (2004): "You Can't Get Here From There", *New York Times*, 29 de noviembre.

OCDE (1970): *Gaps in Technology*, OCDE, París.

OCDE (2000): *A New Economy? The Changing Role of Innovation and Information Technologies*, OCDE, París.

OCDE (2001): *International Mobility of the Highly-skilled*, OCDE, París.

OCDE (2003): *The New Economy: Beyond the Hype*, OCDE, París.

OCDE (2004a): *Internationalisation and Trade in Higher Education*, OCDE, París.

OCDE (2004b): *Science, Technology and Industry Outlook*, OCDE, París.

OCDE (2004c): *Internationalisation and Trade in Higher Education*, París.

OCDE (2004d): *Learning for tomorrow's world: First results from PISA 2003*, OCDE, París.

OCDE (2005a): *Science, Technology and Industry Scoreboard*, París, [www.oecd.org/sti/scoreboard](http://www.oecd.org/sti/scoreboard).

OCDE (2005b): *Main Science and Technology Indicators 2005-2*, OCDE, París.

OCDE (2005c): *Trends in International Migration: SOPEMI - 2004 Edition*, OCDE, París.

OSS (Overseas Student Statistics) (2003): [www.aei.dest.gov.au](http://www.aei.dest.gov.au).

RAI, S. (2004): "From India, Genius on the Cheap," *International Herald Tribune*, 15 de diciembre, p. 12.

SAINT-PAUL, G. (2004): "The Brain Drain: Some Evidence from European Expatriates in the United States", *IZA Discussion Paper* No. 1310, IZA, Bonn, <ftp://ftp.iza.org/dps/dp1310.pdf>.

SAXENIAN, A. (1999): "Silicon Valley's Skilled Immigrants: Generating Jobs and Wealth for California", *Research Brief*, No. 21, Public Policy Institute of California, San Francisco.

SAXENIAN, A. (2002): "Transnational Communities and the Evolution of Global Production Networks: The cases of Taiwan, China and India," *Industry and Innovation* 9 no. 3, *Special Issue on Global Production*.

SCIENCE & GOVERNMENT REPORT (2004): *New Steps are Urged to Ease Entry of Foreign Scientists and Students to the US*, 1º de junio.

SCHAAPER, M. (2004): "An Emerging Knowledge-based Economy in China? Indicators from OCDE Databases," *STI Working Paper 2004/4*, [www.oecd.org/sti/working-papers](http://www.oecd.org/sti/working-papers).

SCMP (South China Morning Post) (2006): "Innovation Key to Modernisation, Hu Says", *South China Morning Post*, 10 de enero 2006, Beijing.

SHEEHAN, J. y A. WYCKOFF (2003): "Targeting R&D: Economic and Policy Implications of Increasing R&D Spending," *STI Working Paper 2003/8*, [www.oecd.org/sti/working-papers](http://www.oecd.org/sti/working-papers).

SONG, W. y Z. XUAN (2004): "Preliminary Analysis of China's Doctor Education," *OCDE Careers of Doctorates Workshop*, septiembre de 2004.

WANG, Y. y T. ZHENG (2005): *留学回国人员成为经济发展生力军* (Los chinos residentes en el extranjero se han convertido en una fuerza pujante en el desarrollo de la economía china), disponible en: <http://www.cer.net/article/20050104/3125764.shtml>.

WEF (2004): *Global Competitiveness Report*, 2003-04, [www.weforum.org](http://www.weforum.org).

WYCKOFF, A. y M. SCHAAPER (2006): "The Changing Dynamics of the Global Market for the Highly-Skilled", en Foray, D. y B. Kahin (eds.): *Advancing Knowledge and the Knowledge Economy*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

XING, L. (2004): 中国经济发展加速 海外留学生回国步伐"提速" (*El rápido desarrollo de la economía china acelera el regreso de los chinos residentes en el extranjero*), disponible en: <http://www.china.org.cn/chinese/EDU-c/509088.htm>.

ZHOU, P. y L. LEYDESDORFF (2006), "The emergence of China as a leading nation in science", *Research Policy*, Volume 35, Issue 1, febrero de 2006, pp. 83-104.