

Educación, investigación e innovación en Suiza

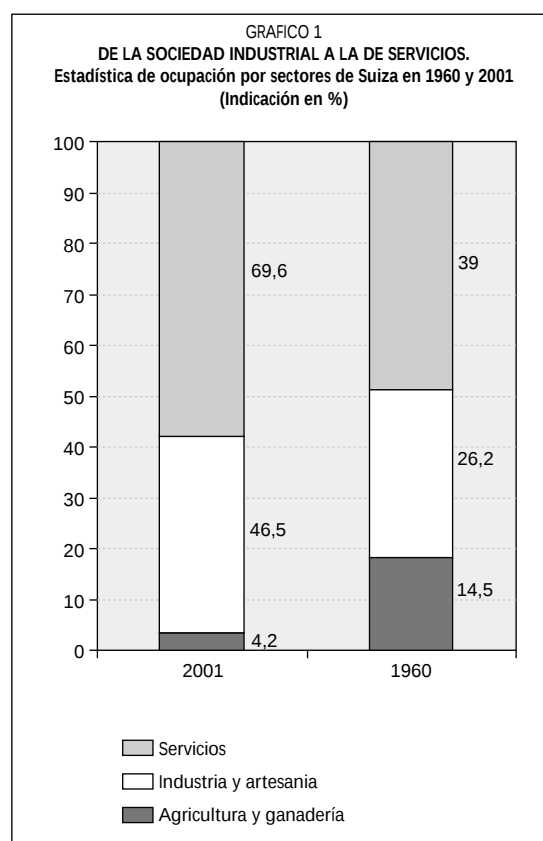
CHARLES KLEBER*

Hace 200 años, Suiza era todavía un verdadero Estado agrario, cuya economía nacional se basaba en los factores de producción: suelo, trabajo y capital. Hoy, a principios del tercer milenio, la educación, la investigación y la innovación son los recursos indiscutiblemente más importantes de este pequeño país situado en el corazón de Europa.

Cuando en 1815 se fijaron definitivamente las fronteras del país en el Congreso de Viena, vivían en Suiza aproximadamente 2,2 millones de personas, que se dividían en el campesinado del centro del país, la población de las montañas y la burguesía de las ciudades. Hacia finales del siglo XIX y principios del XX, la industrialización, el turismo y el auge del sector financiero se convirtieron en los rasgos esenciales de la Suiza moderna y la hasta entonces Suiza rural se transformó en un país industrial.

Desde mediados del siglo XX, la estructura del mercado laboral suizo está marcada por nuevos cambios, en esta ocasión también profundos: la globalización y el progreso técnico aceleran la tendencia hacia una sociedad basada en los servicios. El sector industrial, que en la década de los 60 todavía empleaba a casi la mitad de los trabajadores en activo, pierde cada vez más importancia. Suiza contaba en el año 2001 con unos 7 millones de habitantes y casi el 70 por 100 de la población activa trabajaba en el sector servicios, mientras que en el sector industrial lo hacían todavía alrededor del 26 por 100.

Esta tendencia se observa en todos los países industrializados avanzados y es sobre todo consecuencia del progreso técnico (automatización de



S U I Z A

la producción) y de la globalización, que en parte ha llevado a que se traslade la producción a países con mano de obra barata. Además, esta tendencia expresa al mismo tiempo que se está configurando una *sociedad del conocimiento* global, motivada y a la vez decisivamente apoyada por los continuos avances en el ámbito de la tecnología de la información y de la comunicación.

Los recursos que sostienen esta sociedad del conocimiento son la educación, la investigación y la innovación, que llegan a tener un significado central para cada ciudadano y para la sociedad entendida como una unidad social, cultural y económica.

* Secretario de Estado del Ministerio de Interior (EDI), Berna.

CUADRO 1
ESTRUCTURA DEL SISTEMA EDUCATIVO, DE INVESTIGACION E INNOVACION DE SUIZA

Nivel terciario	Universidades			Formación profesional superior
Investigación e innovación	Universidades cantonales	Universidades politécnicas	Escuelas universitarias	Escuelas superiores de formación profesional Exámenes superiores de capacitación técnica Exámenes de capacitación profesional
	80.000 estudiantes	17.500 estudiantes	30.400 estudiantes	17.000 titulados por año
Nivel secundario II	Institutos de enseñanza secundaria Escuelas de estudios intermedios			Madurez profesional Certificado de aptitud Formación profesional básica con certificado Formación profesional básica
Nivel secundario I	Escuela secundaria			
Nivel primario	Escuela primaria			

La educación es para el individuo la base imprescindible de su independencia y de su integración en la sociedad y en el mundo del trabajo.

La investigación promueve la vida cultural de una sociedad y hace posible el análisis crítico del presente y la configuración del futuro.

La innovación, como resultado de la investigación básica y de la investigación y el desarrollo aplicados, es junto a la educación el motor del crecimiento, de la renta y del bienestar y constituye por ello la base de la competitividad de un país en un mundo globalizado.

Conscientes de la gran importancia de la educación, la investigación y la innovación para el futuro de un país pobre en recursos naturales como Suiza, las autoridades públicas han empleado tradicionalmente recursos considerables en estas áreas. Al mismo tiempo, las inversiones del sector privado son también notablemente altas en comparación con el resto del mundo, sobre todo en investigación y desarrollo.

Por un lado, se puede observar que los resultados fruto de este compromiso son notables, como se muestra a continuación. Pero, por otro, son al mismo tiempo una señal de que el sistema educativo, de investigación y de innovación de Suiza necesita también en el futuro considerables esfuerzos a nivel organizativo y de inversiones financieras para poder seguir compitiendo en el ámbito internacional.

Estructuras federales

En Suiza, tanto el Gobierno federal como los 26 cantones son responsables del área política de educación, investigación y tecnología.

Los cantones disponen de amplia autonomía en el ámbito educativo. Sin embargo, el grado de autonomía con que cuentan depende gradualmente del correspondiente tipo de institución educativa y del nivel educativo. Los cantones tienen competencias en exclusiva en preescolar, en el nivel primario y en el secundario I.

A partir del *nivel secundario II* se reparten las competencias: los cantones son responsables en el ámbito de la educación general (institutos de enseñanza secundaria), mientras que el Gobierno federal lo es de la formación profesional.

En el *nivel terciario*, el Gobierno federal dirige las universidades politécnicas y tiene competencias para regular la formación profesional superior y las escuelas universitarias del área técnica, económica y de diseño. Por su parte los cantones, que cuentan con el apoyo financiero del Gobierno federal, se encargan de las 10 universidades cantonales y actúan en general como organismo responsable de la formación profesional y de las escuelas universitarias, muchas veces junto con el sector privado.

Para finalizar, el Gobierno federal es el principal promotor de la investigación financiada con fondos públicos y de la innovación.

Gran compromiso financiero

Al reparto del compromiso financiero le sigue el reparto de competencias (datos del año 2000):

El Gobierno federal, los cantones y los municipios gastan juntos 16.200 millones de euros en educación e investigación al año. Del total, cada uno aporta el siguiente porcentaje:



S U I Z A

- un 17 por 100 el Gobierno federal,
- el 51 por 100 los cantones,
- el 32 por 100 los municipios.

El Gobierno federal aporta el 16 por 100 del gasto público total en formación profesional.

En el ámbito universitario, el porcentaje que asume el Gobierno federal asciende aproximadamente al 65 por 100 del gasto total, que se reparte de la siguiente manera:

- el 97 por 100 del gasto de las universidades politécnicas,
- el 28 por 100 del gasto de las escuelas universitarias del área técnica, económica y de diseño,
- el 25 por 100 en las universidades cantonales, incluidos los fondos para la investigación.

En conjunto, Suiza emplea hoy alrededor del 5,5 por 100 de su PIB con *finés formativos*, un porcentaje algo inferior al de Francia o Austria, pero superior al de Alemania, EUUU o Italia. Suecia es el país que aporta el mayor porcentaje de su PIB (un 7,7 por 100).

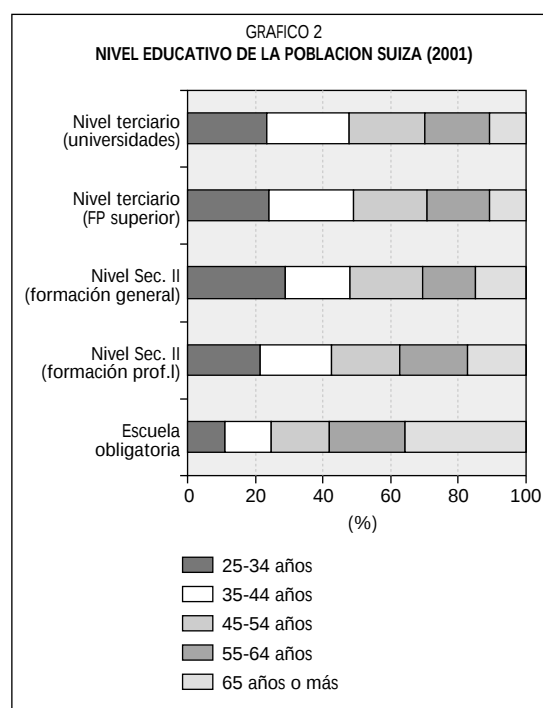
Entre los países de la OCDE, Suiza alcanza una posición preeminente en cuanto al gasto *per capita* en I+D (797 dólares norteamericanos). Sólo gastan más Estados Unidos (963), Suecia (889) y Finlandia (848). Cabe destacar que las empresas privadas suizas del sector de la construcción de maquinaria, de las construcciones metálicas y del sector químico y farmacéutico aportan aproximadamente un 69 por 100 del gasto total actual en I+D (aproximadamente 7.100 millones de euros al año).

Alto nivel educativo

«La educación es la mejor de las provisiones para el viaje hacia la vejez» (Aristóteles). De acuerdo con esta máxima y en concordancia con las cada vez mayores exigencias del mercado de trabajo, el nivel educativo de la población de Suiza ha subido considerablemente en las tres últimas décadas. Con ello, retrocedió en especial y de forma manifiesta el porcentaje de personas que después del período de escolarización obligatoria no siguieron formándose. Aproximadamente cuatro de cada cinco suizos tienen un título de educación postobligatoria, dado que hoy en

día apenas hay jóvenes que tras la escuela obligatoria no comiencen una formación profesional o que no continúen estudiando en las escuelas secundarias.

Además, la formación profesional superior y las escuelas universitarias han experimentado un tremendo auge, ya que el número de alumnos ha aumentado alrededor de un 160 por 100 desde 1980. Por último, la educación terciaria en toda Suiza se ha expandido sin freno. Como consecuencia, una de cada cinco personas tiene un título universitario. Cabe mencionar que últimamente las diferencias de formación entre los distintos sexos han disminuido progresivamente y que hoy la situación es prácticamente paritaria.



Investigación eficaz en Suiza

Se puede decir que Suiza es un verdadero gran laboratorio de investigación. Esta afirmación apenas resulta exagerada cuando se confronta con las siguientes cifras. Si en Europa como media apenas 10 de cada 1000 personas en activo trabajan en el área de I+D, en Suiza lo hacen 13. En todo el mundo, sólo Finlandia alcanza actualmente una cifra superior. En esto hay que destacar el papel predominante del sec-

tor privado, que crea dos de cada tres puestos de trabajo en I+D y que mantiene junto con las universidades un sistema de investigación eficiente en el que las empresas privadas y las universidades comparten esta tarea.

Mientras que el sector privado se dedica sobre todo a la investigación y el desarrollo aplicados y a transformar los resultados de la investigación en productos aptos para el mercado, las universidades (incluidas las universidades politécnicas) se concentran en la investigación básica. Las escuelas universitarias, que se dedican sobre todo a la investigación y al desarrollo aplicados y que se orientan especialmente a las necesidades de las numerosas pequeñas y medianas empresas, son un eje fundamental del sistema.

Los resultados de este sistema, que surge de la colaboración ideal entre el sector público y el privado, son notables en muchos sentidos:

- *Intensa actividad de publicación:* con alrededor de 2,1 estudios científicos por cada 1000 habitantes, el porcentaje de publicaciones en Suiza duplica con creces a la media de la OCDE (aproximadamente 1 publicación por cada 1000 habitantes). Con ello, Suiza se sitúa en segunda posición, sólo superada por Suecia.

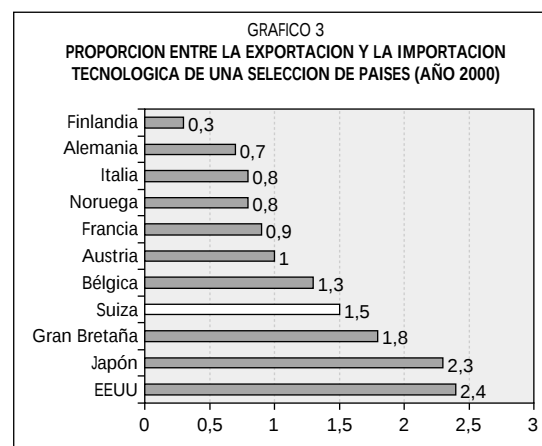
- *Se tiene muy en cuenta a las publicaciones suizas de carácter científico:* según el Índice Internacional de Citas en Publicaciones Científicas, la investigación suiza ocupa la primera posición en cinco áreas y la segunda posición en otras cinco. Suiza se sitúa en cabeza en la categoría de «investigación interdisciplinaria», «ciencias materiales», «biología/bioquímica», «ecología» e «inmunología». Se sitúa en la segunda mejor posición en el área de «ingenierías», «informática», «física» y «química», así como en «biología molecular/genética».

- *Mayor proporción de premios Nobel del mundo:* si se considera el número de habitantes, ningún país presenta una cantidad de premios Nobel comparable a la de Suiza. En el campo de las Ciencias Naturales, hasta ahora han recaído en suizos no menos de 17: cuatro en física, seis en química y siete en medicina.

- *Suiza está entre los países con mayor número de patentes:* según una estadística de la OCDE,

el 4 por 100 de todos los registros de patentes del mundo se realizaron en Suiza. Corea del Sur alcanza, por ejemplo, el mismo valor, mientras que EEUU consigue el 8 por 100.

- *Balanza de pagos tecnológica positiva:* la balanza de pagos tecnológica permite medir el tránsito tecnológico internacional, es decir, la importación y exportación de conocimientos y servicios tecnológicos. Nuestro país ocupa en este sentido una posición destacada a nivel internacional (Gráfico 3), gracias a, entre otros factores, las numerosas empresas suizas multinacionales.

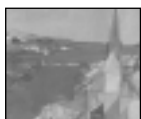


Suiza como sede de universidades y de la investigación internacional

La investigación es por su propia esencia internacional. Su calidad depende de la cooperación mundial y del intercambio a nivel planetario. Por eso no sorprende en absoluto, especialmente si tenemos en cuenta los resultados, que Suiza como sede de universidades y como lugar de investigación esté en condiciones de atraer a estudiantes e investigadores de todo el mundo.

Alrededor de un tercio del personal que se dedica en Suiza a la I+D es extranjero. Dos tercios del total trabajan para el sector privado y el resto se ha establecido en el sector universitario.

Una quinta parte de todos los estudiantes universitarios son extranjeros. Entre el personal investigador que ya se ha doctorado, los extranjeros suponen algo menos del 50 por 100. Tres de



S U I Z A

cada cuatro estudiantes extranjeros son originarios de un país de la Unión Europea.

También es internacional el equipo docente de las universidades, ya que el 35 por 100 de las cátedras están ocupadas por extranjeros.

Además Suiza, como sede universitaria abierta al mundo, está reforzando de manera decisiva su carácter internacional con la introducción de carreras que toman como modelo la estructura por niveles anglosajona («bachelor» => «master» => «doctorado»), tal y como establece la *Declaración de Bolonia* que firmaron algo menos de 40 países europeos. Esta estructura modular de los estudios universitarios no sólo hace posible una mejor movilidad entre Estados en el marco de la sociedad del conocimiento, sino también una apertura más flexible de las fronteras entre el mundo educativo y el del trabajo.

Cooperación internacional promovida por el Estado

Es de sobra conocido que Suiza realiza esfuerzos considerables en favor de la integración de sus universidades y de su actividad investigadora en el marco de la cooperación internacional, algo que lleva realizando ya desde principios de la década de los 50. Como consecuencia de una política exterior constante en el ámbito de la ciencia, Suiza ha logrado por un lado ingresar en las organizaciones de investigación internacionales más renombradas y, por otro, ha conseguido participar en los programas internacionales de investigación más importantes.

De este modo, nuestro país participa intensamente tanto en el *Programa Marco de la Comunidad Europea para acciones de investigación, desarrollo tecnológico y demostración*, como en el *Programa COST (Cooperación europea en el campo de la investigación científica y técnica)*.

Por otro lado, Suiza es un miembro activo de grandes organizaciones de investigación internacionales en el *campo espacial* (Agencia Espacial Europea-ESA), en la *astronomía* (Observatorio Europeo Austral-ESO), la *física de partículas* (Laboratorio Europeo de la Física de Partículas-

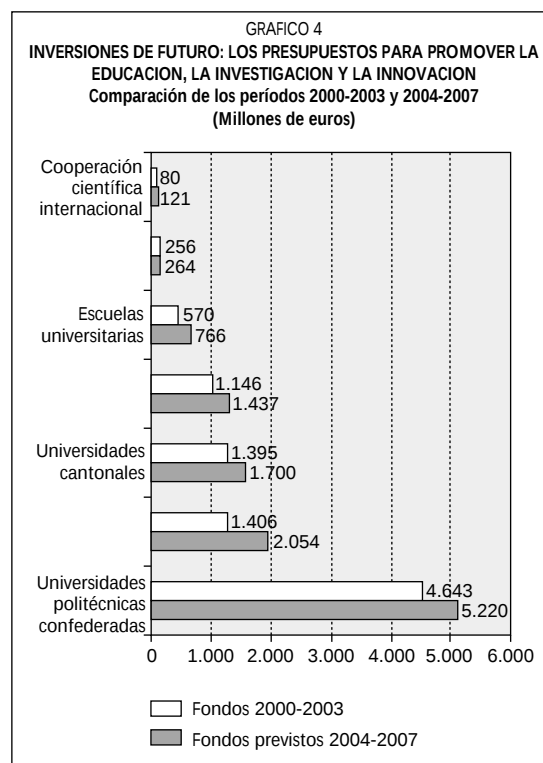
CERN; Laboratorio Europeo de Radiación Sincrotrón-ESRF; Instituto Max von Laue-Paul Langevin/ILL), *fusión nuclear* (Joint European Torus-JET; Unión Europea de la Energía Atómica-EURATOM), *biología molecular* (Conferencia Europea de Biología Molecular-EMBC; Laboratorio Europeo de Biología Molecular-EMBL) o la *investigación del mar Mediterráneo* (Comisión Internacional para la Exploración Científica del Mediterráneo-CIESM).

Preparar hoy el futuro

Todos los países del mundo se enfrentan a los mismos desafíos: la eficacia actual de su ciencia y de su investigación se basa siempre en las inversiones de tiempos pasados (el que hoy no siembra, mañana no podrá recoger los frutos). En este contexto, la política educativa, investigadora y tecnológica de Suiza para el período 2004-2007, que fue aprobada por el Parlamento en otoño de 2003, quiere contribuir de nuevo de forma esencial a que Suiza como sede del pensamiento pueda superar los retos que se le plantean y, de este modo, contribuir a diseñar de manera positiva el futuro del país.



S U I Z A



El Consejo Federal (el Gobierno suizo) considera la educación, la investigación y la innovación áreas de interés político prioritario, a las que hay que dedicar en el futuro próximos fondos extraordinarios. Para fomentar que Suiza siga siendo también en el futuro competitiva en el ámbito internacional, se propone un crecimiento medio anual de los recursos totales de alrededor del 5 por 100.

Esto supone un compromiso financiero del Gobierno central para promover la educación, la investigación y la innovación en el período 2004-2007 de alrededor de 11.300 millones de euros (Gráfico 4).

Estos fondos han de emplearse con una finalidad determinada, bien sea para lograr que un punto débil detectado en el sistema consiga el impulso necesario o para preservar a largo plazo los puntos fuertes hallados en el sistema.

- *Renovación de la formación profesional:* dos de cada tres jóvenes suizos entran en el mundo adulto y en el mercado laboral a través de la formación profesional. Un aspecto central de la política para el futuro es la adaptación flexible de la educación a las necesidades actuales tanto del individuo como de la economía. Esto incluye la creación de modalidades de formación profesional nuevas y diferenciadas que ofrezcan, además de la formación profesional tradicional, distintas formas de formación básica con alta asistencia a clase y ciclos formativos más cortos con titulación propia para los alumnos con más dificultades.

- *Renovación de la enseñanza universitaria:* aquí se tiene que introducir la división en dos niveles de las carreras universitarias de forma consecuente, según el modelo bachelor/master. Entre otras cosas, esto significa que los estudiantes adquieren una formación básica sólida en un período de tiempo razonable. Además, pueden adquirir un fundamento sólido para la movilidad que exige un panorama formativo interconectado a nivel mundial y para la formación continua durante el resto de su vida. Asimismo, la oferta lectiva tendrá que ofrecerse en el futuro cada vez más por módulos y otorgar a los nuevos medios y tecnologías aplicadas al aprendizaje un papel fundamental. La enseñan-

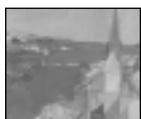
za y el aprendizaje a través de Internet han de comprender aproximadamente una décima parte de la oferta lectiva de las universidades suizas para el año 2007.

- *Refuerzo de la investigación básica:* el Fondo Nacional Suizo, el instrumento más importante para promover la investigación y las nuevas generaciones de científicos, ha tenido desde hace algunos años dificultades que han llevado a la disminución del apoyo financiero por proyecto y al incremento del porcentaje de rechazos de las solicitudes. Por ello, fomentar la investigación básica independiente debe ser prioritario de ahora en adelante. Está previsto centrarse en el ámbito de las Humanidades, las Ciencias Sociales, las Ciencias Naturales (biología, medicina, neurociencia), del desarrollo sostenible y medio ambiente, así como de las tecnologías de la información y de la comunicación.

- *Promoción de las nuevas generaciones de científicos:* se deben promover las nuevas generaciones de científicos de forma consecuente con un nuevo modelo global estructurado en tres niveles: *doctorado* (colegio de graduados), *postdoctorado* (becas para irse al extranjero) y *profesores junior* (introducción del sistema *Tenure Track*).

- *Fomento de la innovación:* el objetivo fundamental es mejorar el aprovechamiento económico del potencial científico de las universidades, es decir, conseguir transformar un mayor número de resultados de las investigaciones de los laboratorios en productos de éxito de forma más rápida. Para ello, las universidades y las empresas deben intensificar la cooperación en investigación y desarrollo aplicados. En los próximos años, se deben apoyar sobre todo proyectos en las áreas de las ciencias de la vida (*Life Sciences*), tecnologías de la información y la comunicación, nanotecnología y tecnología de microsistemas y se promoverá intensivamente el desarrollo de empresas de tecnología punta.

- *Refuerzo de la cooperación nacional e internacional:* las medidas previstas tienden en especial a reforzar la cooperación y la división del trabajo en el ámbito universitario, a estimular la cooperación internacional de las instituciones suizas en el marco del espacio europeo universita-



S U I Z A

rio y de investigación, así como a aumentar la presencia científica y económica de Suiza en el ámbito internacional.

Con estas medidas en favor de la educación, la investigación y la innovación, consideradas como los recursos indiscutiblemente más importantes de Suiza, nuestro país quiere y puede hacer frente a los desafíos de la sociedad del

conocimiento y de la economía basada en el conocimiento. Al mismo tiempo, Suiza es consciente de los esfuerzos que tendrá que realizar en los próximos años si quiere asegurar su competitividad y el bienestar de la población a largo plazo. La calidad y la eficiencia de la educación y de la investigación son los factores clave para alcanzar este objetivo.



S U I Z A

Indices del Boletín de Información Comercial Española



*Las publicaciones de
Información Comercial Española
constituyen el medio más adecuado
de estar al día en los temas
imprescindibles para la gestión y el
análisis de la economía y del comercio*

**Información y venta: Paseo de la Castellana, 162-vestíbulo
28071 Madrid. Teléf.: 91 349 36 47 - Fax: 91 349 36 34**

www.revistasICE.com