CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN. ¿PUEDE ESPAÑA CONVERGER CON EUROPA?

Enric BANDA
European Science Foundation

Resumen

En este artículo se revisan indicadores recientes relativos al proceso de innovación en España y Europa. Su análisis, en conjunción con las tendencias actuales de las políticas científicas, tecnológicas y de innovación, no permite predecir que Europa vaya a convertirse en la economía basada en el conocimiento más competitiva y dinámica del mundo en un plazo de 10 años, tal como se fijó el Consejo Europeo en el año 2000. La integración europea tropieza con obstáculos políticos que se relacionan con intereses nacionales, o resistencia a la pérdida de soberanía. España puede converger con Europa solamente a base de un esfuerzo notable y sostenido. Además, España necesita implementar políticas abiertamente dirigidas a la integración europea como la mejor estrategia para converger con Europa.

Palabras clave: Unión Europea, I+D, innovación, convergencia, integración.

Abstract

This article reviews recent indicators related to the innovation process in Spain and Europe. In conjunction with the current trends in scientific, technological and innovation policies, its analysis does not allow us to predict that Europe is going to become the most competitive and dynamic knowledge-based economy in the world in a period of 10 years, the time set by the European Council in 2000. European integration comes up against political obstacles connected with national interests or resistance to loss of sovereignty. Spain can only converge with Europe on the basis of a considerable sustained effort. In addition, Spain needs to implement policies openly directed at European integration as the best strategy for converging with Europe.

Key words: European Union, R&D, innovation, convergency, integration.

JEL classificación: O32.

I. INTRODUCCIÓN

La cumbre de Lisboa, es decir, el Consejo Europeo, en su reunión de marzo del año 2000, concluyó: «La Unión se ha fijado hoy un *nuevo objetivo estratégico* para la próxima década: *convertirse en la economía basada en el conocimiento más competitiva y dinámica del mundo, capaz de crecer económicamente de manera sostenible con más y mejores empleos y con mayor cohesión social.* Obtener dicho objetivo requiere una *estrategia global* dirigida a: preparar el paso a una economía y una sociedad basadas en el conocimiento mediante la mejora de las políticas relativas a la sociedad de la información y de I+D, así como mediante la aceleración del proceso de reforma estructural a favor de la competitividad y la innovación, y la culminación del mercado interior;...» (1). Tal conclusión ha sido ratificada y matizada en diferentes aspectos en consejos europeos posteriores (Niza, 2000; Estocolmo, 2001).

El Consejo Europeo, cuyos miembros son los jefes de Estado y presidentes de Gobierno, debería ser el órgano de mayor credibilidad política para los ciudadanos en el ámbito de la Unión Europea (UE), y sus conclusiones deberían interpretarse como una agenda para los gobiernos de los estados miembros de la UE. En este caso, el reto de Lisboa es claro y enormemente ambicioso: hacer de la Unión la economía más dinámica y competitiva del mundo. Éste, junto con los desafíos que supone la ampliación, la reestructuración de las instituciones europeas y la política exterior y de defensa, entre otros, constituye una agenda política de gran alcance.

En este artículo, analizaremos cuál es la situación y exploraremos si la UE puede alcanzar el primero de los retos citados. Para ello, repasaremos el escenario europeo desde el ángulo de la ciencia, la tecnología y la innovación, que son motores de calidad de vida y creación de riqueza. Nos detendremos, naturalmente, en la situación española e intentaremos descifrar las claves del futuro y averiguar si la convergencia con Europa es posible. No nos ocuparemos de aspectos, fundamentales por otra parte, como la distribución de la riqueza generada por el crecimiento económico, aunque haremos alusión a la cohesión como elemento indispensable de coherencia en la integración europea.

El autor es consciente de que éste es un artículo descriptivo de la situación, que no proporciona nuevos métodos de análisis ni datos novedosos —aunque sí recientes— y, sin embargo, alerta respecto de las tendencias europeas. Dichas tendencias, no siempre coincidentes entre países, reflejan el impulso político, no concretado en los presupuestos, que están recibiendo la ciencia, la tecnología y la innovación a partir de la cumbre de Lisboa. El artículo, además, contiene opinión y especulación por lo que se refiere al futuro.

Los conceptos asociados a los sistemas de innovación generan a

menudo cierta confusión. Para evitarla, en este artículo se adoptan los conceptos de innovación tecnológica y otros tal como los describe Martín (1999) (2). En cualquier caso, me permito recordar que la ciencia y la tecnología son elementos importantes del sistema que no deben confundirse con la innovación, la cual supone la introducción en los mercados de productos y procesos, y que, por lo tanto, corresponde principalmente a las empresas.

II. EL SISTEMA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN EUROPA: DIVERSIDAD Y COMPLEJIDAD

¿Hacia un espacio europeo de investigación (EEI)? Resulta sorprendente analizar el sistema de ciencia y tecnología —o el de innovación, que podemos considerar que incluye al primero— en Europa y tener que concluir que es la suma de los quince sistemas de los países miembros de la UE, aliñado con una cierta contribución de la Comisión de la UE (15 + 1). Es igualmente curioso constatar que no ha habido una política científica y tecnológica «europea» y que no se ha querido reconocer durante años.

Sin embargo, la comunicación de la Comisión «Hacia un espacio europeo de investigación» (3), a principios del año 2000, es un avance, ya que se reconocen abiertamente, y se documentan, algunos de los problemas que afectan al sistema, tales como: la fragmentación; la insuficiente inversión en I+D, incluyendo el número de investigadores, y el distanciamiento reciente con respecto a EE.UU.; el déficit de la balanza comercial; los esfuerzos en investigación, simple suma de los esfuerzos de los estados miembros y de la UE, y la ausencia de una política europea de investigación. El autor de este artículo se sentía como un francotirador cuando proponía, con otros, hace tan sólo unos años, algunas de las conclusiones que hoy son oficiales.

El análisis crítico presentado en la comunicación citada se utiliza en sentido positivo en el propio documento al sugerir una serie de propuestas, acertadas o no, encaminadas a corregir las debilidades del sistema europeo y a iniciar un debate a todas luces necesario.

El concepto de EEI ha recibido la bendición política en los más altos niveles (Consejo Europeo) y ha zarandeado las políticas científicas de los países miembros de la UE. La aceptación es más teórica que práctica, pero el debate está instalado y opino que ya está aportando beneficios.

La idea de un EEI no es novedosa, y ya a principios de los años setenta hubo quien clamó por la necesidad de un espacio científico europeo (ver Guzzeti, 1995). En cualquier caso, la idea es atractiva, como lo demuestra la proliferación de otros «espacios» europeos que, formalizados o no, ya han suscitado, como en el caso del EEI, debate y han encontrado fervientes defensores y pasivos detractores.

Aunque en un principio y de forma fugaz, el acrónimo EEI significó investigación e innovación, actualmente sólo se refiere a la investigación como consecuencia de la propia estructura de la Comisión Europea, donde investigación e innovación son responsabilidad de miembros diferentes de la misma. También podría justificarse por el hecho de que la política de innovación recibe un ridículo presupuesto cuando se compara con el de la investigación científica y el desarrollo tecnológico.

En la situación actual, *¿cuáles son los grandes rasgos que resultan de la comparación entre la UE y EE.UU.?* No existe ninguna duda en cuanto al liderazgo económico de EE.UU., consecuencia de su liderazgo científico, tecnológico e innovador. Un breve repaso a los indicadores mostrados en el cuadro número 1 (4) confirma lo dicho y explica, en parte, que Europa vea a los EE.UU. como referencia, aunque no necesariamente como modelo. La comparación entre EE.UU. y Europa, definida como la Unión Europea (la situación no cambia si se define como la UE más los países candidatos) tiene sentido si tenemos en cuenta datos tales como población, producto interior bruto y otros indicadores macroeconómicos que señalan que estamos tratando con sistemas de características parecidas; no puede decirse lo mismo si nos centramos en el modelo político y social. De ahí que, a menudo, EE.UU. y Europa adopten caminos distintos para so-

CUADRO N.º 1

Indicador	*Media UE*	*EE.UU.*	*JP*
Titulados superiores en ciencias y tecnología/ 20-29 años (‰)	10,40	8,10	11,20
Población con educación superior (%)	21,20	34,90	30,40
Gasto público I+D / PIB (%)	0,66	0,56	0,70
Gasto privado I+D / PIB (%)	1,19	1,98	2,18
Patentes OEP de alta tecnología / población (%)	17,90	29,50	27,40
Patentes USPTO de alta tecnología / población (%)	11,10	84,30	80,20
Hogares conectados a internet (%)	28,00	47,00	28,00
Gasto en TIC / PIB (%)	6,00	5,90	4,30
Valor añadido de la alta tecnología en la industria (%)	8,20	25,80	13,80

Fuente: Cuadro de indicadores de innovación 2001, Comisión Europea SEC (2001) 1414, Bruselas.

CUADRO N.º 2

FINLANDIA

Finlandia es un ejemplo de país pequeño, que hace unas décadas tenía una economía débil y que decidió apostar por una economía basada en el conocimiento (aunque en ese momento no se expresara de esta forma). Tal determinación supuso estabilidad en el crecimiento de la intensidad de inversión en I+D, que hoy está claramente dando sus frutos. Los vaivenes políticos no han afectado, en un cuarto de siglo, la visión que en su momento les llevó a optar por el conocimiento. El resultado es una clara superioridad en la mayoría de los indicadores económicos. El esfuerzo ha conllevado una complicidad entre el sector público y el privado que ha permitido un equilibrio, con los resultados que ahora constatamos. Su fortaleza económica se basa, también, en el desarrollo de algunas grandes empresas, entre las que destaca Nokia. Cabe preguntarse si la dependencia de un grupo reducido de empresas no es un riesgo alto (Nokia representa casi el 5 por 100 del PIB en Finlandia y el 20 por 100 de sus exportaciones). De momento, sin embargo, el resultado ha sido positivo. Finlandia es un buen ejemplo para mostrar cómo la determinación política sostenida ofrece resultados medibles.

CUADRO N.º 3

IRLANDA

Desde nuestro punto de vista, el caso de Irlanda es peculiar porque, pese a ser exitoso, sufre una cierta debilidad del sistema público de I+D. Irlanda ha destacado en los últimos años por su crecimiento espectacular en algunos indicadores que hacen referencia a la I+D y también en innovación. Tal crecimiento puede imputarse en gran medida al establecimiento de diversas compañías multinacionales en su territorio, merced a las ventajas que ofrecía al inversor. Por un lado, las multinacionales han contado con una fuente de trabajadores con buena formación, ya que Irlanda gozó de un esfuerzo público en educación, iniciado hace más de veinte años. Por otro lado, unos costes laborales relativamente bajos y una fiscalidad conveniente. Tampoco es desdeñable el hecho de que Irlanda sea un país de habla inglesa y cuna de buen número de ciudadanos americanos, que ven con buenos ojos invertir en su tierra de origen. Todo ello con el positivo efecto multiplicador para la propia sociedad irlandesa. Con todo, el sistema irlandés de I+D continua siendo débil. La inversión pública, aunque en crecimiento en los últimos años, es de las menores de Europa (menor que la española), y su producción de patentes de alta tecnología es muy baja. Ello indica que el sistema no está estabilizado, que las compañías patentan desde sus laboratorios en otros países (presumiblemente EE.UU.) y que el sistema público no ha sabido anticipar esta situación.

lucionar problemas parecidos. Los resultados recientes de la práctica de análisis comparados, que ofrece una imagen estática de la situación actual, se presentan en el anexo 1.

¿Cuáles son las características de los sistemas nacionales en la UE para que, en su conjunto, la comparación con EE.UU. sea negativa? El sistema de ciencia y tecnología en Europa es tremendamente complejo, con gran preponderancia de los sistemas nacionales, que son distintos entre sí debido a diferencias históricas y culturales.

La financiación de la investigación pública en los sistemas nacionales se delega a agencias, más o menos independientes. Esto es particularmente cierto en los países del Norte de Europa, y menos en los del Sur. Típicamente, estas agencias dependen presupuestariamente de los ministerios (no es el caso de España), pero guardan una cierta independencia. Por contra, son departamentos ministeriales, sin más, los que intervienen directamente cuando el sector privado está implicado en la ejecución de I+D con el dinero público. Es decir, se puede concluir, en la mayor parte de los casos, que la gestión de la financiación de la I+D realizada por el sector público guarda una comedida independencia de los gobiernos, frente a la financiación pública del sector privado, que depende directamente de ellos.

La diversidad del sistema europeo de ciencia, tecnología e innovación queda patente cuando se analiza la evolución individual de los sistemas nacionales. Éstos siguen ciertas tendencias, generalmente guiadas por el ciclo económico y, también, por «modas» y prioridades, que en una economía globalizada son casi las mismas en diferentes países. Los resultados son, sin embargo, muy diferentes debido tanto al diseño de las políticas de innovación, incluidas las de I+D, como a su implementación. Todo ello sin olvidar los factores externos que, a menudo, resultan determinantes. Presentamos, para los lectores interesados, ciertos rasgos de dos sistemas, Finlandia e Irlanda, que por distintas razones pueden considerarse como éxitos dentro del marco europeo (ver cuadros n.os 2 y 3).

¿Mantiene Europa el liderazgo científico frente al retraso en su capacidad innovadora y competitiva? A mediados de los noventa, una Comunicación de la Comisión Europea (Comisión Europea, 1996) introducía el concepto de «paradoja europea» al resaltar que Europa, a pesar de obtener resultados científicos o tecnológicos comparables o superiores a los de nuestros principales competidores, manifestaba una clara inferioridad en la transformación de resultados científicos y tecnológicos en innovaciones y ventajas competitivas. Este argumento se basaba en una lectura superficial de los indicadores que hacen referencia a la producción científica. Efectivamente, la UE produce globalmente más publicaciones científicas que EE.UU. (también su población es un 40 por 100 superior a la de EE.UU.). Sin embargo, cuando se analiza cuidadosamente el impacto de esas publicaciones, lo cual entraña serias dificultades (ver por ejemplo Katz, 2000), incluido el sesgo del idioma, el escenario cambia radicalmente. Katz, utilizando coeficientes de impacto relativo de las publicaciones científicas, ofrece resultados que ponen en duda el liderazgo europeo, ya que, en muchos casos, EE.UU. aparece a la cabeza de los campos analizados por el

autor. Estos campos científicos corresponden, en buena medida, a aquellos de mayor impacto económico.

Otra indicación que también pone en duda la existencia de la paradoja europea surge al tomar, en bases de datos fiables, el 1 por 100 de las publicaciones más citadas. El número de estas publicaciones distribuidas por país de origen y tomadas en número por millón de habitantes muestra que EE.UU. supera ampliamente a la UE en su conjunto (Key Figures, 2001). Es gratificante y esperanzador, sin embargo, que el liderazgo individual corresponda a algunos países europeos.

Los dos ejemplos comentados parecen poner en duda la existencia de la paradoja europea, tal como diversos autores ya se han encargado de discutir (ver por ejemplo Pavitt, 2000). Sin embargo, la aceptación irresponsable de la paradoja fue el motivo de que algunos gobiernos justificaran más gastos en innovación, que iban a propiciar la transformación de conocimiento en beneficios comerciales. Desafortunadamente, en general, el mayor gasto en innovación se produjo a expensas del gasto en I+D, con el consecuente debilitamiento de un sistema ya de por sí frágil (España incluida).

Las conclusiones que se desprenden de lo escrito en este apartado parecen indicar que la falta de esfuerzo común entre los países es una de las razones esenciales por las que el conjunto de la UE resulta ser un sistema menos fuerte que el de EE.UU. Sin embargo, parece también que la UE atesora el potencial suficiente como para alcanzar el liderazgo a medio plazo, y para ello cuenta con una larga tradición en cooperación que, utilizada convenientemente, de forma competitiva, puede fortalecer su sistema de ciencia y tecnología (Banda, 2000). Para ello, la práctica del *benchmarking* (o análisis comparado), apoyado por las cumbres europeas recientes, resulta de gran importancia. El análisis comparado resulta imprescindible cuando se está construyendo un sistema, como el europeo, que se compone de una serie de sistemas nacionales y que trata de instalar una cierta coherencia dentro de la diversidad. No olvidemos que la armonización de determinados aspectos de las economías de los países del euro se hizo basándose en el análisis comparado de indicadores macroeconómicos. Por la misma razón, utilizar la comparación de indicadores de los diferentes sistemas de innovación resultará positivo para adoptar políticas que fuercen a los estados miembro más débiles de la UE a compensar sus debilidades.

III. CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN ESPAÑA

El sistema español de ciencia, tecnología e innovación se caracteriza hoy, entre otras cuestiones, por una acumulación de competencias en el nuevo Ministerio de Ciencia y Tecnología. Otros ministerios mantienen responsabilidades sectoriales en I+D, presupuestarias y ejecutoras, aunque bajo una cierta tutela, efectiva o no, del nuevo ministerio. Sin embargo, las universidades, que producen una gran parte de la ciencia en el sector público, dependen en parte de la financiación del Ministerio de Ciencia y Tecnología, pero son responsabilidad de las comunidades autónomas (CC.AA.) y, además, el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte mantiene responsabilidades legislativas sobre ellas. Esto da lugar a una situación compleja, aunque no única en Europa. Los organismos públicos de investigación, con el Consejo Superior de Investigaciones Científicas a la cabeza, dependen del Ministerio de Ciencia y Tecnología. Las políticas públicas en materia de innovación dependen también del Ministerio de Ciencia y Tecnología. Hay que resaltar la progresiva intervención de los gobiernos de las CC.AA. en el sistema, aunque de forma muy variable y a menudo redundante con las actuaciones del gobierno del Estado.

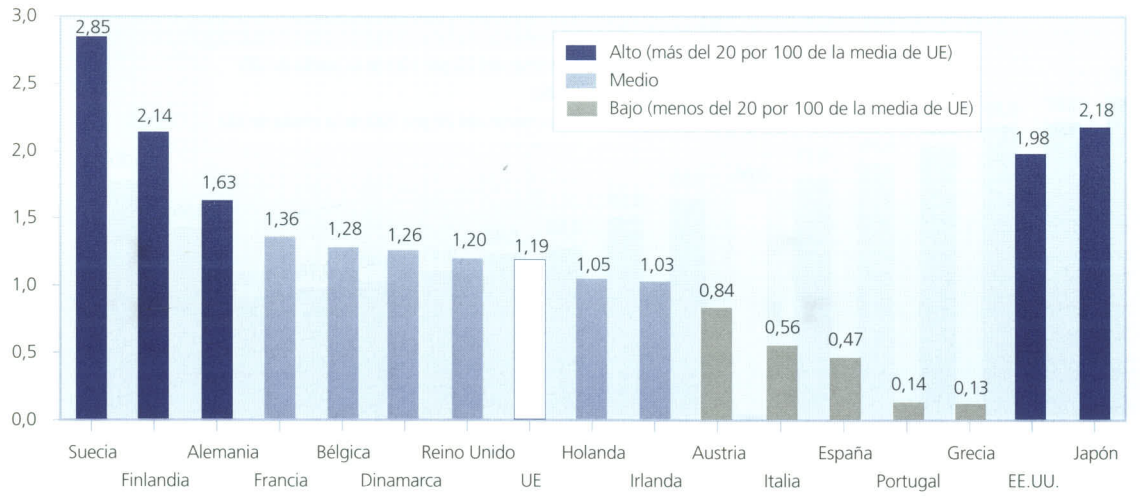
La reciente creación del Ministerio de Ciencia y Tecnología, un ministerio con responsabilidades acumuladas en ciencia, tecnología e innovación, hizo concebir una esperanza para la reordenación y revitalización del sistema. Desafortunadamente, aunque sea algo pronto para emitir un juicio, los resultados no parecen justificar la esperanza.

El sistema español, que puede calificarse de internacionalmente homologable en el diseño, estructura y funcionamiento, ha evolucionado positivamente durante las dos últimas décadas, dando signos de vitalidad que apuntaban a una convergencia con países más avanzados. Sin embargo, el sistema español no ha sabido desembarazarse de sus debilidades estructurales más graves, tales como su tamaño y la falta de inversión privada. Ello se ve agudizado por una inflexibilidad de los administradores del sector público que ha impedido responder con rapidez a los cambios. Como resultado, el sistema sufre de importantísimas debilidades que documentaremos a continuación.

La desventajosa situación de España en ciencia, tecnología e innovación en relación con sus socios de la UE ha sido copiosamente documentada por muchos autores (ej.: Lafuente y Oro, 2001; Martín, 1999). Típicamente, España está por debajo de todos los países de la UE, excepto Grecia y Portugal. Típicamente también, los principales indicadores muestran valores que se quedan en torno a la mitad de la media Europea.

Uno de los factores repetidamente identificados como una de-

GRÁFICO 1
GASTO PRIVADO EN I+D (PORCENTAJE DEL PIB)



Fuente: Cuadro de indicadores de innovación 2001, Comisión Europea, SEC (2001) 1414, Bruselas.

bilidad de gran alcance en el sistema español es el insuficiente gasto del sector privado en I+D. El gráfico 1 muestra una comparación con otros países europeos y con EE.UU. y Japón en cuanto al gasto en I+D en función del porcentaje del PIB. Los resultados arrojan pocas dudas.

El insuficiente gasto privado es motivo de preocupación en sí mismo, y también porque revela que el sistema no ha sabido establecer los estímulos necesarios, muy probablemente a consecuencia de que tampoco el gasto público en España está a la altura que debería (gráfico 2); gasto público y privado interaccionan. Por ejemplo, ciertos países, de los que Francia es el mejor exponente, compensan las debilidades del sector privado con un fuerte gasto desde el sector público.

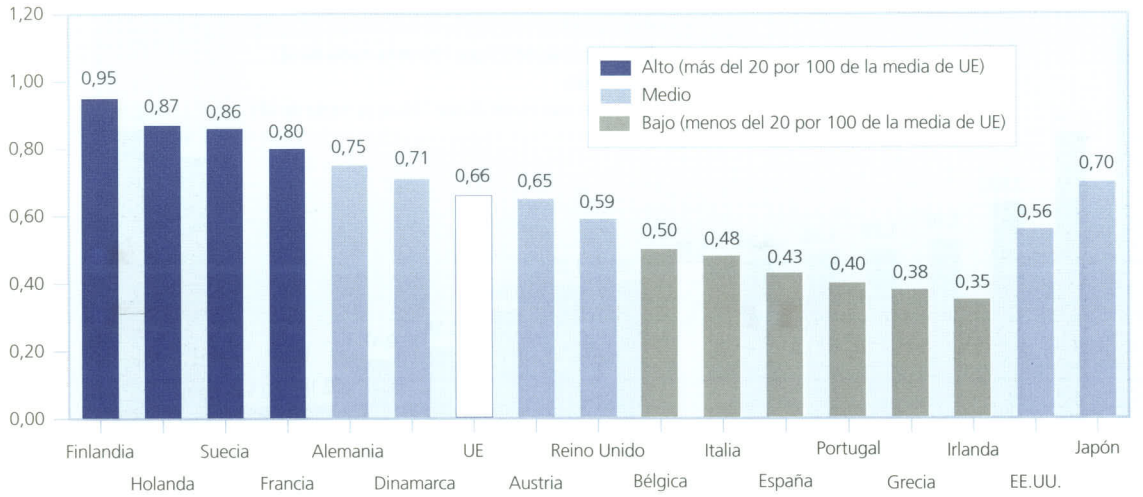
Otra característica del sistema español es la debilidad tecnológica, que afecta a todas las ramas, y que es aún algo mayor en las empresas intensivas en tecnología. Ello supone una barrera para el incremento de la productividad y la competitividad y, consecuentemente, para la creación de empleo. Un indicador de tal debilidad puede verse en el gráfico 3, donde se muestra una comparación entre el número de patentes solicitadas en los países de la UE, Japón y EE.UU. Observamos, de nuevo, cómo la situación española es ridículamente baja. No es menos preocupante constatar que los gastos en innovación, expresados en porcentaje de las ventas totales en la industria (gráfico 4), colocan a España en una situación muy desfavorable.

No resulta sorprendente que la cultura innovadora no penetre con rapidez en la sociedad española, considerando la acuciante falta de inversión en I+D y en innovación en general. Una indicación de la situación puede obtenerse al comparar el número de hogares españoles conectados a internet (gráfico 5), en el que España se sitúa de nuevo en la cola de la Unión Europea.

En referencia a los estímulos que los poderes públicos pueden ofrecer para incrementar la carga innovadora, se olvida, en Europa en general y en España en particular, el efecto multiplicador de las inversiones en I+D. Es obvio que un tratamiento fiscal favorable a las empresas supone una menor recaudación de impuestos y, sin embargo, a medio plazo, las inversiones en I+D e innovación suponen un crecimiento económico de las empresas que redunda finalmente en una mayor recaudación de impuestos. Resulta claro que el efecto multiplicador es ignorado por los gobiernos, sea por desconfianza, sea por las urgencias del corto plazo. Un simple cambio de legislación no parece ser suficiente.

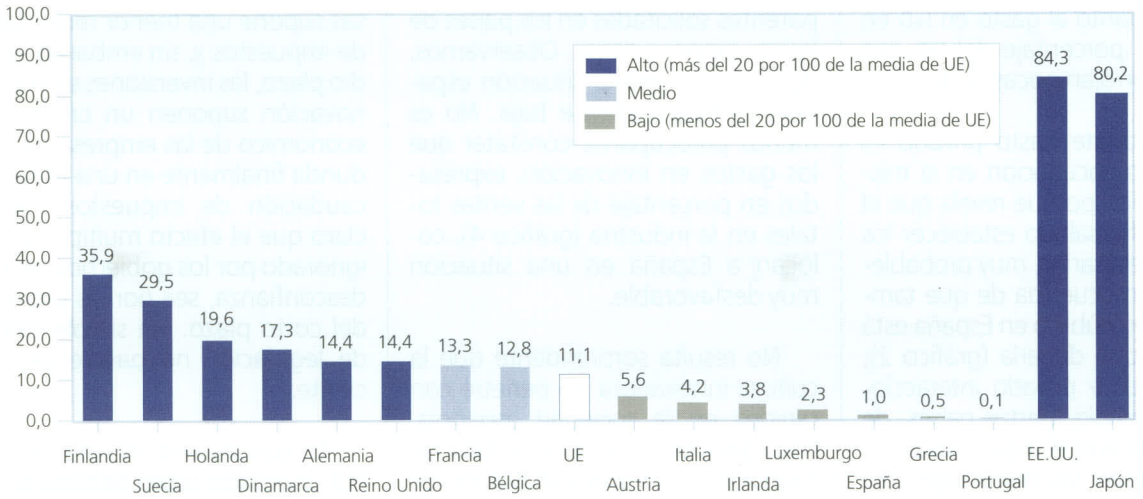
En su conjunto, el sistema español, asentado sobre debilidades estructurales que no están en vías de solución, presenta una fragilidad peligrosa. Su solución exige esfuerzos individuales a los grupos de investigación, tanto en el sector público como en el privado, para sostener su competitividad en Europa. Tales esfuerzos serán difícilmente rentables en su conjunto sin una decidida actuación política.

GRÁFICO 2
GASTO PÚBLICO EN I+D (ORGANISMOS PÚBLICOS E INSTITUCIONES) (PORCENTAJE DEL PIB)



Fuente: Cuadro de indicadores de innovación 2001, Comisión Europea, SEC (2001) 1414, Bruselas.

GRÁFICO 3
SOLICITUDES DE PATENTES DE ALTA TECNOLOGÍA ANTE LA USPTO POR MILLÓN DE HABITANTES



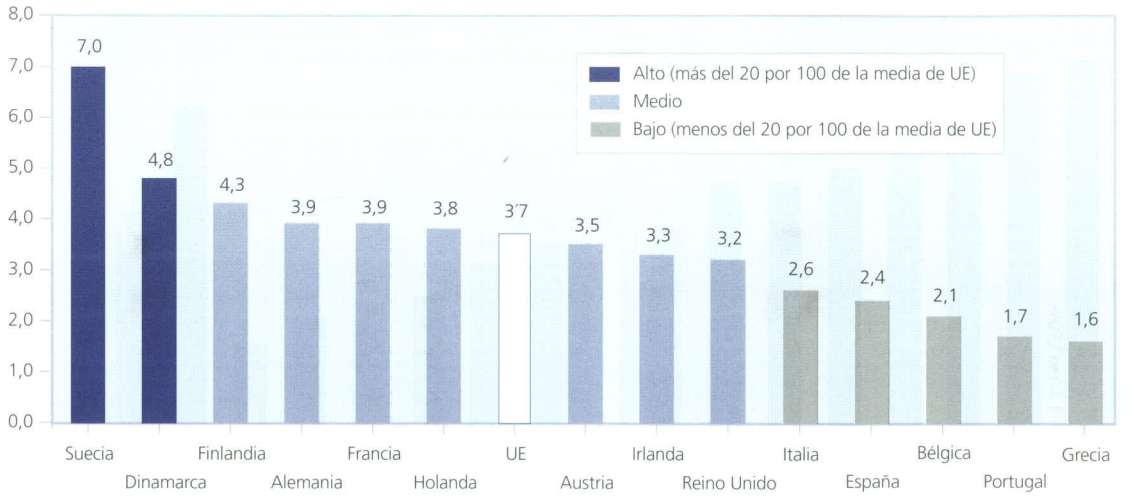
Fuente: Cuadro de indicadores de innovación 2001, Comisión Europea, SEC (2001) 1414, Bruselas.

IV. CONVERGENCIA O INTEGRACIÓN

¿Podrá Europa competir, y ganar, en un marco en que la globalización de las economías hace de la ciencia, la tecnología y la innovación factores esenciales para la competitividad industrial y el poder político? ¿Tendrá lugar una integración Europea? ¿Puede España converger con Europa?

Independientemente de la comparación de Europa con EE.UU., el cuadro de indicadores Comisión Europea (2001) permite decir que algunos de ellos han mejorado en los últimos años, mientras que otros

GRÁFICO 4
GASTOS EN INNOVACIÓN (PORCENTAJE DE LAS VENTAS TOTALES EN LA INDUSTRIA)



Fuente: Cuadro de indicadores de innovación 2001, Comisión Europea, SEC (2001) 1414, Bruselas.

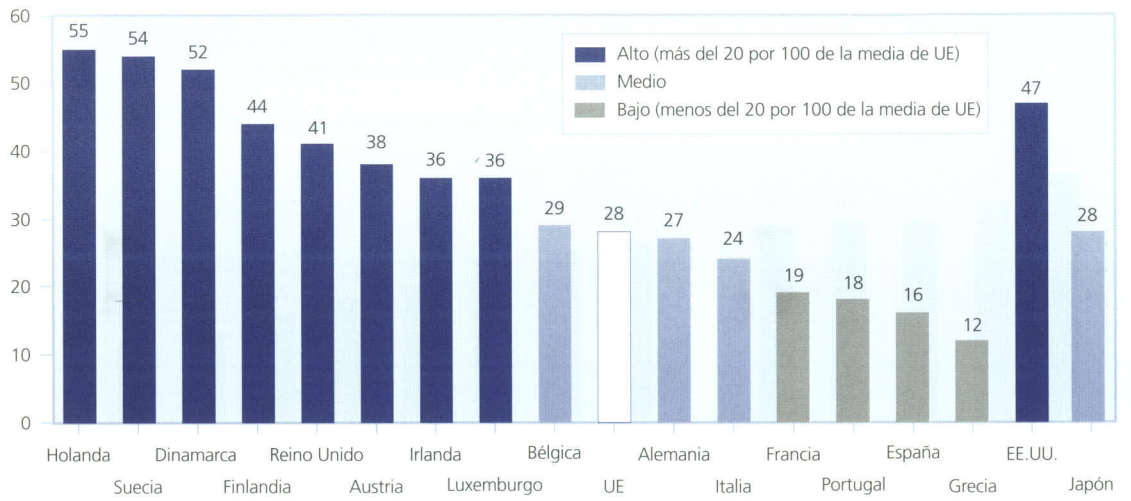
han retrocedido (anexo 1). En la última categoría se encuentran, específicamente, la I+D pública, la I+D privada y el valor añadido de la alta tecnología en la industria. El retroceso en aspectos tan fundamentales es un signo de debilidad del sistema europeo, que no proporciona grandes esperanzas. En estas circunstancias, Europa perderá la competición y deberá contentarse con seguir en un segundo plano, siempre por detrás de las pautas que marque EE.UU. Sin embargo, los cambios son aún posibles, y el potencial científico, tecnológico e innovador existe.

En la situación actual, de la comparación con EE.UU. (ver cuadro n.º 1 y anexo 1), se desprende que ningún país europeo puede abordar el desafío en solitario. La integración europea podría ser una solución para alcanzar el reto de Lisboa, posiblemente la única. Sin embargo, la integración europea se enfrenta a enormes obstáculos políticos, que surgen básicamente de la preponderancia de los intereses nacionales, un argumento tan legítimo como molesto a la hora de tomar decisiones hacia la integración.

Las diferencias entre los estados miembros de la UE en materia de innovación son muy grandes (ver anexo 1). Lo son en particular en cuanto al aprendizaje permanente, I+D privada, solicitud de patentes de alta tecnología y porcentaje de PYME que cooperan en proyectos de innovación (sólo se aprecia cierta convergencia en I+D pública, empleo industrial de media y alta tecnología y gastos en TIC/PIB), responsabilidades que atañen básicamente al sector privado. Europa no está siguiendo un proceso de convergencia en materia de innovación, y ello es particularmente preocupante si admitimos que la innovación es clave para el progreso económico. La falta de convergencia aumenta las diferencias entre estados y regiones de Europa, contrariamente a los objetivos políticos de la UE en materia de cohesión. Tal cohesión es necesaria para la estabilidad del sistema, aunque el concepto de cohesión no debería introducirse en procesos competitivos ni debería verse como una amenaza a la natural diversidad de Europa.

La integración en materia de ciencia, tecnología e innovación es posible, pero requiere la determinación de los gobiernos, así como el uso apropiado de los mecanismos disponibles, tales como el Programa Marco (PM) de la UE y la implantación de otros claramente identificados, pero no disponibles. El PM, aunque sólo representa aproximadamente el 5 por 100 de la inversión pública en I+D en Europa, es una herramienta que arrastra otras inversiones, moviliza a la comunidad investigadora y contribuye modestamente a la integración. Por el contrario, echamos en falta mecanismos, en forma de presupuestos adecuados, en innovación (aparte de la pequeña porción que recibe del PM) y educación superior. Tanto innovación como educación superior están en manos de los gobiernos, que, por otro lado, no están dispuestos a renunciar a un ápice de soberanía en favor de la integración.

GRÁFICO 5
HOGARES CONECTADOS A INTERNET (PORCENTAJE DE TODOS LOS HOGARES)



Fuente: Cuadro de indicadores de innovación 2001, Comisión Europea, SEC (2001) 1414, Bruselas.

El diseño del próximo PM de la UE (2002-2006) (5), único instrumento de la Comisión para el establecimiento de un EEI, actualmente en negociación, es un buen ejemplo de las tensiones generadas por la distribución de una cantidad no despreciable de fondos. Las tensiones se desprenden naturalmente de las estimaciones que hacen los gobiernos en cuanto al posible retorno de fondos, y no a partir de las posibilidades de mayor integración. A ello deben sumarse las tensiones entre las tres instituciones más importantes de la UE: el Parlamento, el Consejo y la Comisión. Con lo dicho, si la integración es la solución para Europa, todo parece apuntar a que los avances dependerán directamente de la capacidad de los gobiernos en consensuar decisiones.

Existen una serie de factores que jugarán un importante papel en la evolución de la construcción europea. Uno de ellos es la clara tendencia en la organización política hacia la regionalización o la devolución de responsabilidades políticas a las regiones (comunidades autónomas en el caso de España). De la misma forma, se admite que hay una dimensión regional importante en el proceso de innovación, y así se ha reconocido en España también (COTEC, 1998). Dicha tendencia permite sugerir que el futuro pseudo-federal de Europa y el futuro federal de España necesitan adaptar las políticas de innovación al auge de las regiones, para lo que la distribución de responsabilidades entre los niveles regional, estatal y europeo resultará primordial.

En el aspecto regional, cabe decir que la propia organización de la ciencia, la tecnología y la innovación favorece concentraciones geográficas de gran intensidad. Aunque no existe, según mi conocimiento, un estudio comparativo de detalle que considere los sistemas de innovación en regiones europeas, sí existen comparaciones entre diferentes áreas con concentraciones notables de organismos públicos de investigación y empresas de carácter tecnológico (OST, 2000). Ciertamente, tales concentraciones se han convertido en los motores de la economía del conocimiento en Europa. Entre ellas destacan París, Londres, Munich o Stuttgart como líderes en actividad científica y tecnológica. Esto no puede interpretarse más que como una clara indicación del papel que ya tienen las regiones en las políticas de innovación.

Otro factor importante que Europa debe tener en cuenta es el envejecimiento de su población en las próximas décadas. Abordar el reto de la competitividad requiere corregir esa tendencia en la curva de población (en el año 2030, un 50 por 100 de la población de Alemania tendrá más de 65 años); de otro modo es impensable que Europa pueda liderar la economía mundial, puesto que el envejecimiento de la población afectará directamente a las fuentes de generación de conocimiento, lo que no sucederá en otras regiones del planeta.

En otro orden de cosas, Europa debe enfrentarse a un desafío, qui-

zás todavía encubierto, pero no desconocido, que supone ganar la confianza del ciudadano en la ciencia y las nuevas tecnologías. Esta confianza, indiscutible hace algunas décadas, sufre ahora un cierto declive. Ello es, sin duda, debido a que la velocidad con que aparecen las nuevas tecnologías supera la capacidad de asimilación del ciudadano (May, 2001), a «accidentes» como la aparición de la encefalopatía espongiforme en bovinos y la fiebre aftosa, y también a los problemas éticos que conlleva la revolución biológica, con sus posibilidades de clonación reproductiva. Todo ello genera cierta falta de credibilidad en los desarrollos científicos y tecnológicos. Existen, incluso, movimientos ciudadanos que cuestionan el gobierno de la ciencia y la tecnología en su estado actual, en el que el ciudadano no tiene participación directa. No es casual que una de las prioridades para el próximo programa marco de la UE (6) se centre en ciencia y sociedad, que incluirá la diseminación y comunicación del conocimiento al ciudadano, con la voluntad de una mayor transparencia. Este asunto no puede abordarse a la ligera, ya que la presión, a nivel global, de determinados movimientos ciudadanos, que legítimamente cuestionan el futuro de las aplicaciones de la ciencia y la tecnología, puede cambiar considerablemente el escenario del futuro.

Todo lo dicho para Europa es aplicable a España, aunque con matices. En cuanto a la evolución española de las últimas dos décadas, sería injusto no reconocer una tendencia positiva del sistema de ciencia, tecnología e innovación, pero sería irresponsable no reconocer que se necesita un esfuerzo muchísimo mayor. Hoy, si la hipótesis de partida es que el crecimiento económico va a provenir del uso del conocimiento y, en particular, de la aplicación de nuevas tecnologías, España no está en la mejor de las situaciones para terminar en el grupo de cabeza de los países que liderarán el próximo medio siglo. Sin embargo, el remedio existe: Europa y la inversión en conocimiento.

Dado el panorama europeo, España debería adoptar políticas que facilitasen y reforzasen la integración. Para ello, no se debe caer en la tentación de políticas miopes que se aferren a luchar en solitario; antes bien se trata de tomar ciertos riesgos en alianzas con Europa, priorizando esfuerzos que contribuyan al desafío europeo mediante la inversión masiva en «conocimiento» en su más amplio sentido: desde su producción y asimilación a su gestión y explotación. Es imprescindible reforzar el sistema español mediante la colaboración con Europa, y no de espaldas a ella. El despegue, como hemos visto, depende en gran medida del sector privado, para lo que España debe unirse al esfuerzo europeo de cultivar una cultura de la innovación. Todo ello permitiría una convergencia con Europa que pondría a España en mejor situación, independientemente de que la integración avance más o menos.

V. CONCLUSIONES

Un repaso a la evolución reciente y a la situación actual del sistema europeo de ciencia, tecnología e innovación no permite predecir que, a corto plazo (10 años), Europa vaya a convertirse en la economía basada en el conocimiento más competitiva y dinámica del mundo, objetivo que se fijó el Consejo Europeo en el año 2000.

Aunque los sistemas nacionales tienen suficiente potencial para que el sistema europeo pudiera alcanzar el liderazgo mundial, la falta de estrategia y actividad común será un obstáculo de gran calibre para lograrlo. El «espacio europeo de investigación» (e innovación) solo será una realidad si los gobiernos de los países europeos apuestan por políticas auténticamente europeas, frente a las que defienden intereses estrictamente nacionales. Los instrumentos disponibles en la Comisión Europea para ayudar a alcanzar el liderazgo no son suficientes. Profundos cambios estructurales son absolutamente necesarios para reforzar los instrumentos disponibles y crear otros nuevos que son imprescindibles para dinamizar el sistema europeo. Estos instrumentos deberían incluir elementos de agilidad que permitieran establecer la dinámica que propone el Consejo Europeo. Los cambios estructurales deberían estimular I+D original e innovadora y permitir una mayor interacción entre las distintas políticas y, en particular, las de I+D, innovación y educación. Se trata, en definitiva, de hacer realidad el tantas veces citado «valor añadido europeo».

Si la integración europea se apunta como única solución para salir airosos de los retos del Consejo Europeo, ésta se enfrenta con enormes dificultades políticas que básicamente surgen de la preponderancia de los sistemas nacionales que defienden intereses a corto plazo, ignorando los objetivos a medio plazo y los de carácter europeo. Sin embargo, los avances políticos de los últimos 20 años en la construcción europea permiten creer que, aunque de forma sincopada, se irán tomando las medidas necesarias encaminadas a una integración que, en el largo plazo, sea aceptable para los países europeos.

En Europa, como en todos los países industrializados, prima la rentabilidad a corto plazo, con prioridad absoluta al crecimiento económico. Esto es frecuentemente contradictorio con el deseo de mejorar la calidad de vida y es contrario a la construcción de un sistema sostenible. La confianza en los avances científicos y técnicos por parte de la población puede resultar clave para el desarrollo futuro, lo que merece la

mayor atención por parte de los poderes públicos a todos los niveles. La integración europea debe tener en cuenta estos factores para que el sistema goce de estabilidad.

No cabe duda de que existen grandes incertidumbres en cuanto al futuro de la Unión Europea que intervendrán poderosamente en su evolución, sin olvidar alteraciones de orden mundial como las sufridas a partir de los ataques terroristas del mes de septiembre del año 2001, que afectarán con carácter permanente al sistema en general. La capacidad de adaptación y, consecuentemente, la actitud dinámica de Europa serán determinantes.

España puede converger con Europa si hace un esfuerzo considerable y mantenido durante los próximos años, estableciendo políticas adecuadas que supongan un auténtico compromiso con el proyecto europeo. No olvidemos que España ocupa el tercer lugar por la cola —por debajo sólo se encuentran Grecia y Portugal— en inversión en I+D y en innovación en general. Los problemas estructurales del sistema español tendrían mejor solución con un enfoque marcadamente europeo, y la integración sería la mejor forma de convergencia.

Los objetivos fijados para Europa y la deseable evolución del sistema español encuentran una oportunidad y una amenaza al mismo tiempo en la gran velocidad con que acaecen los cambios tecnológicos. Ello hace que los objetivos europeos y la recuperación española sean posibles, pero también hace posible el fracaso y el distanciamiento definitivos.

NOTAS

(1) El texto en cursivas corresponde al original. Los textos de las conclusiones de los consejos europeos pueden obtenerse en: http://ue.eu.int/es/info/eurocouncil/index.htm

(2) Conviene aclarar que la definición de cambio técnico de Martín (1999) coincide con la de innovación tecnológica, tal como lo indica ella misma en el texto de su artículo.

(3) http://europa.eu.int/comm/research/area.html

(4) Cuadro de indicadores innovación 2001 SEC(2001) 1414; http://www.cordis.lu/innovation-smes/scoreboard/home.html

(5) *Loc cit.* en nota 3.

(6) *Loc. cit.* en nota 3.

BIBLIOGRAFÍA

BANDA, E. (2000), «A Europe of science», *Science*, vol. 288: 1963.

COMISIÓN EUROPEA (1996), *Libro verde de la innovación*, Luxemburgo.

— (2001), *Cuadro de indicadores de innovación 2001*, SEC(2001) 1414, Bruselas

COTEC (1998), *El sistema español de innovación. Diagnósticos y recomendaciones*, Madrid: 205.

GUZZETI, L. (1995), *A brief history of European Union research policy*, EC, Bruselas-Luxemburgo.

KATZ, J. S. (2000), «Scale-independent indicators and research evaluation», *Science and Public Policy*, 27(1): 23-36.

KEY FIGURES (2001), *Special edition: Indicators for benchmarking of national research policies*, Luxemburgo.

LAFUENTE, A., y ORO, L. (2001), «El sistema español de ciencia y tecnología diez años después», *Papeles y Memorias de la Real Academia de Ciencias Morales y Políticas*, «Innovación y Desarrollo Tecnológico», Madrid: 49-61.

MARTÍN, C. (1999), «La posición tecnológica de la economía española en Europa: Una evaluación global», PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA, 81: 2-20.

MAY, R. M. (2001), «Science and society», *Science*, vol. 292: 1021.

PAVITT, K. (2000), «Academic research in Europe», *Science and Public Policy*, 27(6): 455-460.

OST (2000), *Science et Technologie, Indicateurs 2000*, Economica, París.

ANEXO 1

CUADRO DE INDICADORES 2001

Nº	Indicador	Año (1)	Fuente (2)	UE	S	FIN	UK	DK	NL	IRL	D	F	A	B	L	E	I	GR	P	US	JP
1.1	‰ titul. CyT/20-29 años	99	1	10,4	9,7	10,4	**17,8**	*4,7*	*5,8*	**15,6**	8,6	**15,8**	*7,8*	*5,1*	–	9,6	*4,7*	–	*5,5*	*8,1*	11,2
1.2	% pob. con educ. superior.	00	1,2	21,2	**29,7**	**32,4**	**28,1**	**25,8**	25,0	22,2	23,8	21,6	*14,2*	**27,1**	18,3	21,8	*9,6*	*16,9*	*9,8*	**34,9**	**30,4**
1.3	Aprendizaje permanente	00	1	8,4	**21,6**	**19,6**	**21,0**	**20,8**	**15,6**	*5,2*	*5,2*	*2,8*	7,8	6,8	*4,8*	*4,9*	*5,2*	1,1	*3,3*	–	–
1.4	% empl. ind. alta tecnol....	99	1	7,8	8,3	7,2	7,6	6,4	*4,7*	7,3	**10,9**	7,2	6,6	7,2	*1,8*	*5,5*	7,6	*2,4*	*3,6*	–	–
1.5	% empl. servic. alta tecn....	99	1	3,2	**4,8**	**4,3**	**4,2**	**4,5**	3,6	**4,0**	2,8	3,8	2,7	3,2	3,6	*2,1*	2,7	*1,5*	*1,2*	–	–
2.1	Gasto público I+D/PIB	99	1	0,66	**0,86**	**0,95**	0,59	0,71	**0,87**	*0,35*	0,75	**0,80**	0,65	*0,50*	–	*0,43*	*0,48*	*0,38*	*0,40*	0,56	0,70
2.2	Gasto privado I+D/PIB	99	1	1,19	**2,85**	**2,14**	1,20	1,26	1,05	1,03	**1,63**	1,36	*0,84*	1,28	–	*0,47*	*0,56*	*0,13*	*0,14*	**1,98**	**2,18**
2.3a	Patent. OEP alta tec/pob....	99	1,3	17,9	**22,9**	**80,4**	18,9	**21,5**	**35,8**	*13,3*	**29,3**	20,2	*9,8*	17,6	*9,2*	*2,5*	*4,8*	*0,5*	*0,4*	**29,5**	**27,4**
2.3b	Pat. alta tec. USPTO/pob....	98	1,4	11,1	**29,5**	**35,9**	**14,4**	**17,3**	**19,6**	*3,8*	**14,4**	13,3	*5,6*	12,8	*2,3*	*1,0*	*4,2*	*0,5*	*0,1*	**84,3**	**80,2**
3.1	% PYME innov. interna.....	96	10	44,0	44,8	*27,4*	35,8	**59,0**	51,0	**62,2**	58,7	36,0	**59,1**	*29,4*	*24,5*	*21,6*	44,4	*20,1*	*21,8*	–	–
3.2	% PYME innov. cooper.	96	10	11,2	**27,5**	**19,9**	**15,7**	**37,4**	**13,8**	**23,2**	**14,7**	12,0	12,9	*8,9*	9,6	*7,0*	*4,7*	*6,5*	*4,5*	–	–
3.3	% gasto innov/ventas tot...	96	10	3,7	**7,0**	4,3	3,2	**4,8**	3,8	3,3	3,9	3,9	3,5	*2,1*	–	*2,4*	*2,6*	*1,6*	*1,7*	–	–
4.1	‰ capital-riesgo/PIB	00	1,5	1,08	**2,04**	**1,38**	**2,56**	*0,64*	**1,62**	*0,65*	*0,68*	*0,74*	*0,11*	**1,65**	–	*0,36*	*0,41*	*0,04*	*0,01*	–	–
4.2	% nuevos capitales/PIB.....	99	1,6	1,1	*0,5*	*0,3*	*0,6*	**4,5**	**5,6**	0,9	*0,6*	*0,6*	*0,3*	0,9	*0,6*	**4,4**	*0,1*	**1,5**	–	**1,9**	–
4.3	% ventas nuevas	96	10	6,5	6,9	7,3	6,7	*5,1*	6,9	**8,4**	7,1	**7,9**	5,6	*2,6*	–	**9,8**	**13,5**	–	7,2	–	–
4.4	% utilizac. dom. internet....	00	7,8	28	**54**	**44**	**41**	**52**	**55**	**36**	27	*19*	**38**	29	**36**	*16*	24	*12*	*18*	**47**	28
4.5	% mercados TIC/PIB	00	9	6,0	**7,4**	6,0	6,5	6,1	6,6	*4,8*	5,7	6,1	5,8	5,6	–	6,3	5,3	6,0	6,6	5,9	*4,3*
4.6	% valor añadido alta tec....	97	1	8,2	**18,8**	**12,5**	**11,8**	7,9	7,5	**20,5**	*5,7*	9,7	–	–	–	*5,0*	*5,9*	–	–	**25,8**	**13,8**
	Índice	–	–	–	*6,5*	*4,7*	*4,4*	*3,5*	*2,9*	*1,2*	*0,6*	*–0,6*	*–2,5*	*–2,5*	*–4,4*	*–5,9*	*–5,9*	*–7,9*	*–8,7*	*5,6*	*3,8*

(1) Datos más recientes.
(2) Fuentes de los datos: 1 = Eurostat, 2 = OCDE, *Education at a Glance*, 3 = OEP, 4 = USPTO, 5 = EVCA, 6 = FIBV, 7 = Eurobarómetro, 8 = Organismo estadounidense de Telecomunicaciones e Información (US NTIA), 9 = Observatorio Europeo de la Tecnología de la Información (EITO), 10 = Encuesta de la innovación comunitaria.
Los indicadores (excepto en el caso del índice) que se sitúan por encima o por debajo del 20 por 100 de la media de la UE se resaltan en negrilla o en cursiva, respectivamente.
Fuente: Cuadro de indicadores de innovación 2001, Comisión Europea, SEC (2001) 1414, Bruselas.