

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/297448078>

Las nuevas empresas de base tecnológica en los procesos de innovación

Article · January 2004

CITATIONS

6

READS

737

1 author:



Antonio Hidalgo

Universidad Politécnica de Madrid

190 PUBLICATIONS 1,827 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Multipartner alliances: mechanisms of governance [View project](#)



Study of advanced econometric methods of analysis for the forecasting of patents applications in the SPTO [View project](#)

LAS NUEVAS EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA EN LOS PROCESOS DE INNOVACIÓN

Antonio Hidalgo Nuchera

Profesor Titular de Organización de Empresas

E.T.S. Ingenieros Industriales. Universidad Politécnica de Madrid

1. Introducción

El incremento del tejido empresarial y su regeneración mediante la sustitución de unas empresas por otras son índices clave para evaluar la capacidad de adaptación de un país a la evolución tecnológica y constituye la garantía de su competitividad futura. No es de extrañar, por ello, que el número de empresas creadas o disueltas (ya sea globalmente, por sectores o en determinados ámbitos geográficos), las razones que han motivado su creación o desaparición, las dificultades y necesidades de financiación, o los mecanismos de acceso a las tecnologías requeridas, constituyen elementos de gran importancia en la definición y ajuste de las políticas económicas y, especialmente, de las políticas de apoyo a la innovación.

Uno de los aspectos concretos que ha merecido especial atención en los análisis realizados en torno a la innovación es el relativo a la creación de *nuevas empresas de base tecnológica* (NEBT), entendidas como aquellas cuya actividad requiere la generación o un uso intensivo de tecnologías, algunas de ellas no totalmente maduras, para la generación de nuevos productos, procesos o servicios (Storey y Tether, 1998).

Aunque este tipo de empresas suponga únicamente un porcentaje pequeño respecto del total de empresas creadas en un país en un determinado periodo de tiempo, su importancia relativa en los procesos de innovación tecnológica es muy superior. Son ellas las que, asumiendo un mayor riesgo, aceleran la madurez de las tecnologías y, en definitiva, alimentan la innovación tecnológica. Pero también cumplen con otra importante función: incrementar la competencia empresarial forzando a otras empresas a acelerar su transformación, su red de alianzas estratégicas y la renovación de productos y servicios.

La importancia de estas empresas durante la pasada década, como base de la nueva economía, su contribución a la creación de empleo de calidad y su capacidad de generar un alto valor añadido en la actividad económica, ha sido objeto de numerosos análisis y puesta en marcha de programas y medidas de apoyo específicos (Caracostas y Muldur, 1998; OCDE, 1999).

Detrás de este concepto se encuentra el sentimiento de que uno de los problemas encontrados en el proceso de innovación es la dificultad en comercializar la tecnología generada. Este fenómeno es especialmente preocupante cuando se analiza el gran número de desarrollos tecnológicos (muchos de ellos financiados por las

administraciones públicas) que, a pesar de su éxito técnico, no logran llegar al mercado. Las nuevas empresas de base tecnológica aparecen, precisamente, como uno de los mecanismos que más pueden ayudar a este proceso ayudando a valorizar los resultados generados en la investigación científica y tecnológica de carácter público.

Gran parte del interés suscitado por estas empresas de base tecnológica procede de la observación de que en Estados Unidos durante el periodo 1970-1985, algunas de estas empresas han tenido un éxito económico asombroso. A finales de la década de los noventa, estas empresas suponían en la Unión Europea el 12.9% del total de las nuevas empresas creadas (Tubke, 2002). Evidentemente, menos se habla de los fracasos (entendidos como la tasa de desaparición pasados cinco años desde su creación), cuyo porcentaje es superior al 80%. Incluso en este caso, las nuevas empresas de base tecnológica surgidas desde otras empresas preexistentes (spin-off corporativos) tienen una tasa de fallo alrededor de un tercio de la que presentan otros tipos de nuevas empresas.

Los gobiernos de todos los países (no sólo los nacionales, sino también los regionales) realizan esfuerzos para apoyar la creación de estas empresas, fundamentalmente, en la financiación inicial (ya sea indirectamente o mediante la promoción de capital riesgo), pero también mediante la creación de organizaciones dentro de los centros públicos que favorezcan su aparición. Parte de la función de los parques científicos y tecnológicos es precisamente el apoyo a la creación de estas nuevas empresas, intentando reducir las barreras para su creación.

2. La innovación en las nuevas empresas de base tecnológica

Las nuevas empresas de base tecnológica cumplen una función complementaria a la de las grandes empresas y ambas coexisten en el desarrollo tecnológico y en los procesos de innovación. Expresado de manera global, estas empresas tienen como función principal acometer los procesos de innovación tecnológica de mayor riesgo, generalmente ligados a tecnologías disruptivas, complementando el esfuerzo realizado por los laboratorios de las grandes industrias.

Centrándose en los procesos de innovación, la figura 1 resume las ventajas para la innovación entre empresas grandes y las nuevas empresas de base tecnológica (Fundación COTEC, 2000).

Figura 1. Diferencias entre grandes empresas y nuevas empresas de base tecnológica.

Grandes empresas	Nuevas empresas de base tecnológica
Poseen mayores recursos financieros, tecnológicos y productivos, y tienen un acceso más fácil a las redes de distribución.	Construyen sus capacidades innovadoras a través de vínculos externos, especialmente con proveedores y clientes, y son empresas expertas en campos altamente

	especializados.
Es más probable que tengan el poder de mercado que les ayuda a apropiarse del rendimiento económico de la actividad innovadora.	Tratan de ser los primeros en el mercado más que proteger sus innovaciones, dado que suelen carecer de medios legales y directivos para mantener especialistas en derechos de propiedad intelectual.
Generalmente están más capacitadas para reducir el riesgo de la I+D mediante la diversificación entre distintos proyectos.	Se especializan en actividades que no requieren un gasto en I+D grande, sino que se benefician de un mayor dinamismo empresarial, de una mayor flexibilidad interna y capacidad de respuesta ante circunstancias cambiantes.
A menudo, tienen intereses creados en las trayectorias tecnológicas existentes (p.ej. costes hundidos elevados) y son reacias a invertir en áreas alejadas de sus competencias principales, especialmente en mercados que no son lo suficientemente grandes como para permitir la rápida amortización de los costes indirectos.	A menudo, introducen productos o procesos completamente nuevos en el mercado, aunque sobretodo, tienden a promover nuevas aplicaciones de tecnologías avanzadas en nichos de mercado. Sus innovaciones responden comúnmente más a necesidades de los consumidores.

El desarrollo de una tecnología no es sinónimo de que la organización que la ha generado sea capaz o pueda valorizarla mediante su introducción directa en el mercado. En muchos casos, estas tecnologías no alcanzan el mercado debido a diversos motivos: dificultades de financiación para acometer las inversiones ligadas a la fabricación, cambios en las expectativas o requisitos de potenciales usuarios que limitan el mercado potencial, dificultades en el proceso de industrialización desde prototipos iniciales, pérdida de competitividad por la existencia de una tecnología alternativa, inexistencia de una cultura de comercialización o trabas legales que permitan esa actividad de carácter comercial.

Todo ello hace necesario que la empresa generadora de una tecnología potencialmente útil para ser comercializada desarrolle una *estrategia de valorización* específica. Los procesos por los que las tecnologías avanzadas se comercializan y llegan al mercado son variados. No obstante, pueden reducirse a tres grandes alternativas (Kruth, 2000):

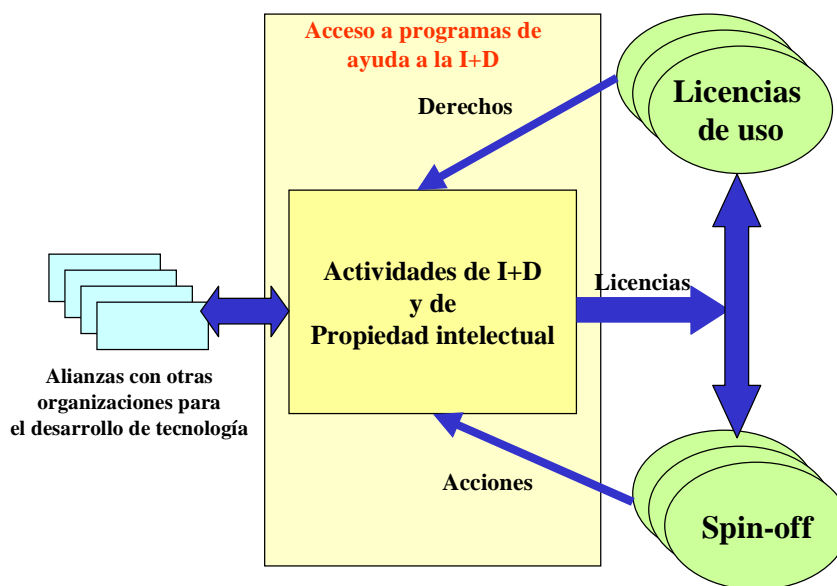
- *Innovación bajo demanda.* El proceso de comercialización de una tecnología puede estar impulsado por un usuario (cliente) que desea utilizarla para su propio beneficio. Este es el sistema ligado al desarrollo bajo contrato ampliamente utilizado en las relaciones entre la empresa y el centro tecnológico, centro público de investigación o universidad que realiza el desarrollo. En este caso, la valorización está asegurada desde el comienzo
- *Licencias tecnológicas.* Implican el acuerdo con otra organización para la comercialización de la tecnología propia, previamente protegida, a cambio de

compensaciones económicas. Un caso extremo en esta tendencia (no licencia) sería la venta de todos los derechos a una tercera organización.

- *Comercialización directa.* En este caso, la organización pretende utilizar o desarrollar su propio departamento comercial y proceder directamente a la explotación de la tecnología. Esta alternativa suele implicar, si no existían previamente las unidades de comercialización, una reorganización importante.

La figura 2 representa esquemáticamente la relación entre estas alternativas estratégicas. Estas alternativas no son incompatibles y una organización puede hacer todas simultáneamente. En la figura se hace referencia a que el proceso de comercialización está también ligado a la existencia de una estrategia de propiedad intelectual que permita, precisamente, valorizar el esfuerzo.

Figura 2. Alternativas para la valorización de la tecnología



3. Mecanismos de creación de nuevas empresas de base tecnológica

La necesidad de valorizar en beneficio de las propias instituciones de investigación la actividad resultante de la investigación pública, promoviendo la generación de nuevas empresas, es muy evidente en algunos dominios en los que los resultados obtenidos

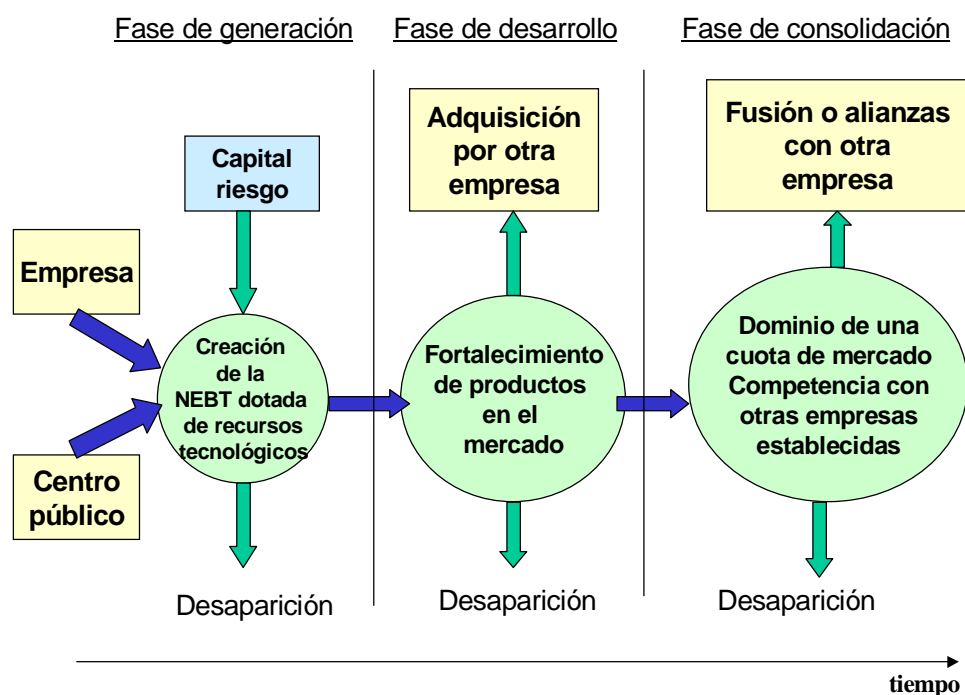
en la investigación, no sólo aplicada sino también básica, pueden generar rápidamente nuevos productos industriales. Los casos de las tecnologías de la información o la biotecnología son algunos en los que, fundamentalmente en Estados Unidos pero también en Europa, se han creado multitud de empresas en los últimos años.

A pesar de ser éste uno de los mecanismos más utilizados en otros países para promover una rápida transferencia de conocimientos y apoyar la modernización del sector empresarial, las experiencias en España son claramente insuficientes. El número de pequeñas empresas tecnológicas surgidas desde los centros públicos, con o sin participación directa del personal de plantilla de los mismos, es muy escaso y se encuentran numerosas dificultades para implementar este mecanismo. Únicamente son destacables las iniciativas surgidas desde algunas universidades politécnicas o las recientes experiencias de parques científicos o tecnológicos con participación de universidades u organismos públicos de investigación.

La figura 3 resume esquemáticamente los mecanismos de creación de nuevas empresas de base tecnológica y las posibles alternativas en su evolución. Se representan tres fases diferenciadas en el tiempo, si bien en cualquiera de ellas puede producirse la desaparición de la empresa, ya sea como resultado de un fracaso comercial, como de un proceso de fusión o adquisición. Estas fases, pueden describirse de la siguiente manera:

- *Fase de creación.* El objetivo es iniciar las actividades y comercializar sus primeros productos o servicios reduciendo paulatinamente la relación con las empresas o centros de los que proceden. Al final de esta fase se supone que existe un nicho de mercado en el que la nueva empresa de base tecnológica puede desarrollar sus actividades. El número de empleados es reducido (típicamente, inferior a 10 personas) y suelen requerir el acceso a capital riesgo y ayudas públicas de I+D e innovación.
- *Fase de desarrollo o crecimiento.* El objetivo es consolidar su presencia en el mercado, comenzando posiblemente un proceso diversificación (por ejemplo, mediante consultoría o formación) e intercambio de tecnologías con otras empresas. Los productos comienzan a estabilizarse y maduran mediante nuevas versiones. Se desarrollan las funciones de soporte a usuarios y marketing, el número de empleados crece manteniéndose un núcleo operativo de alta cualificación y siguen recibiendo ayudas públicas muy selectivas para continuar el desarrollo de nuevos productos. En esta fase, la empresa puede ser adquirida por otras grandes empresas.
- *Fase de consolidación.* La nueva empresa de base tecnológica es percibida como una empresa consolidada, similar en servicios y competitividad a las establecidas previamente. Se teje una red de alianzas estratégicas para incrementar la presencia de sus productos y nuevos desarrollos, y alcanza un tamaño que le permite mantener su actividad.

Figura 3. Fases en la creación de nuevas empresas de base tecnológica.



4. La gestión tecnológica de las nuevas empresas de base tecnológica

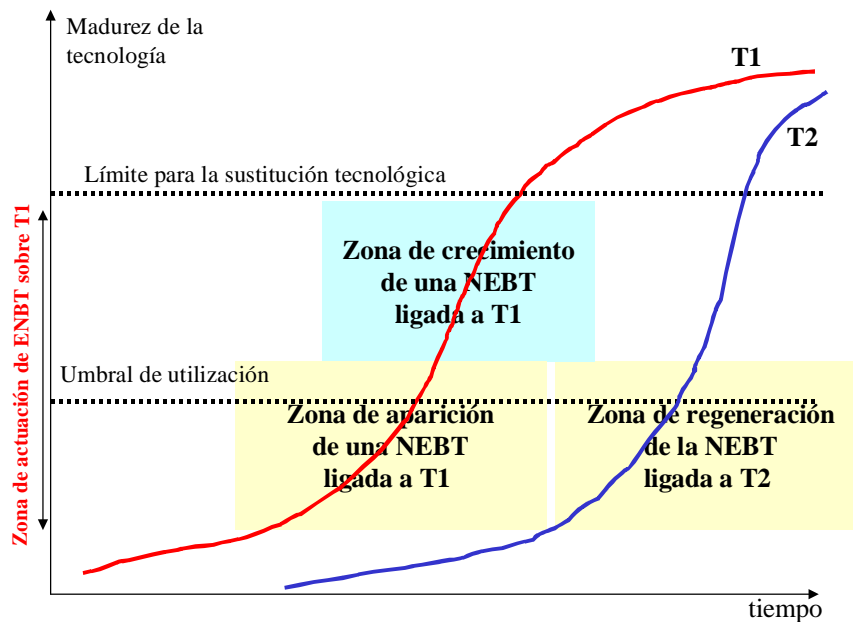
El concepto de base tecnológica que aparece en la definición hace que la gestión de recurso tecnológico se convierta en un elemento fundamental para asegurar el éxito de estas empresas. Ya sea procedentes de empresas preexistentes o de centros públicos de investigación o universidades, cualquier nueva empresa de base tecnológica parte de la posibilidad de explotar una tecnología accesible.

La figura 4 representa un esquema en el que la actuación de la empresa está ligada al ciclo de desarrollo de la tecnología. Si nos fijamos en la típica curva en S, una nueva empresa de base tecnológica puede ser creada para desarrollar y comercializar una tecnología (un producto o proceso novedoso basado en ella) cuando ésta se encuentra aún por debajo o cerca del umbral de utilización. De esta manera, se supone que la nueva empresa no actúa sobre tecnologías muy incipientes, sino que se crea cuando existen perspectivas claras de comercialización de la misma.

La siguiente fase de desarrollo de la nueva empresa de base tecnológica, tras la comercialización de la tecnología, actúa todavía en la fase de crecimiento de la tecnología, pero el mantenimiento de la empresa se basaría en su capacidad de actuar de nuevo (regenerándose) sobre una tecnología incipiente. El problema es, precisamente, que el acceso sobre la nueva tecnología T2 depende de su capacidad de relación con otros agentes para su incorporación o la generación de esta tecnología

internamente, lo que hace fuertemente dependiente a la empresa de su capacidad tecnológica.

Figura 4. Áreas de actuación de una nueva empresa de base tecnológica



5. La financiación de las nuevas empresas de base tecnológica

Una de las barreras más conocidas para la aparición de nuevas empresas de base tecnológica es la existencia del capital necesario para llevar a cabo sus actividades. Dado el alto nivel de riesgo tecnológico en el desarrollo de sus productos, el recurso a la financiación procedente del sistema financiero tradicional no es muy elevado, ya que éste no asume el alto riesgo asociado, a pesar de que los retornos pueden ser también muy elevados.

Debido a ello, se han generado mecanismos de financiación adecuados para estas empresas, conocidos globalmente como capital riesgo. Las decisiones para invertir en I+D también están impactadas por los modos de financiar la inversión, particularmente, la disponibilidad de capital riesgo. El Consejo Europeo de Lisboa en marzo de 2000 reconoció la importancia de este tema y pidió la implementación en el año 2003 del denominado *Plan de Acción de Capital Riesgo*.

Esta financiación suele distinguir entre tres fases diferenciadas:

- *Capital semilla (seed capital)*. Esta financiación es la que permite que la nueva empresa pueda surgir y se conecta con la primera etapa.

- *Fondos de arranque (start-up funds)*. Aparecen una vez que la empresa se ha creado y requiere una segunda ronda de financiación para poder crecer hasta un tamaño mínimo que asegure su supervivencia.
- *Fondos de consolidación (expansion/buy out)*. Aparecen en los procesos de maduración de las empresas con el fin de financiar su expansión en otras zonas geográficas o para atender necesidades de producción muy superiores (por ejemplo, nueva maquinaria).

Si nos centramos en las primeras etapas de financiación (realmente, donde se puede hablar más de capital riesgo), paradójicamente, uno de los factores en el pasado que más ha contribuido a ralentizar el crecimiento de los fondos de capital riesgo en Europa, sobre todo, comparado con Estados Unidos, ha sido la falta de oportunidades para invertir. No obstante, la situación ha mejorado fuertemente en los últimos años debido a una industria más dinámica, gobiernos más favorables a este tipo de fondos y a la diferente mentalidad en los centros universitarios.

Las actitudes emprendedoras están también evolucionando en Europa y, como resultado, no sólo se ha incrementado el capital riesgo, sino que en los últimos años ha sido capaz de atraer fondos de capital riesgo no europeos. Como exponente de su importancia, en el año 2000 el capital riesgo dedicado a las primeras etapas invirtió en aproximadamente 4.600 nuevas empresas de base tecnológica (más de 6.65 b€) superando de tres a ocho veces (dependiendo del país), los subsidios gubernamentales dedicados a I+D para PYMES.

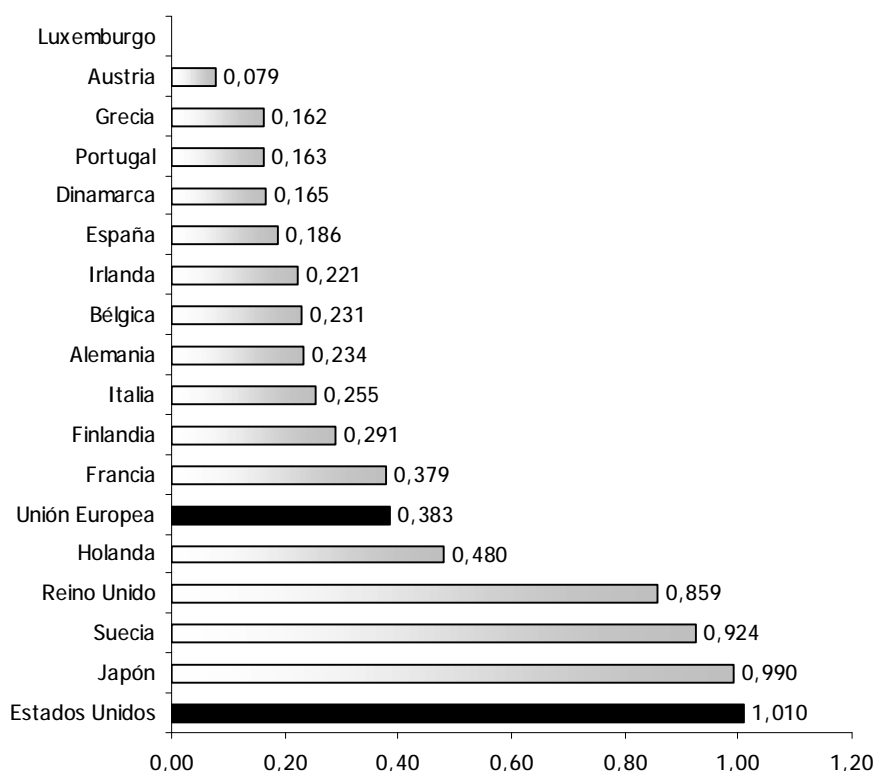
Algunos de estos fondos de capital riesgo proceden de las propias grandes empresas que, al mismo tiempo que han reducido su esfuerzo interno o han externalizado parte de sus actividades de I+D, también han creado fondos propios de capital riesgo con los que han promovido la creación de nuevas empresas de base tecnológica. El éxito en algún caso de estas empresas les ha permitido su control y la absorción rápida de los desarrollos tecnológicos.

Como se observa en la figura 5, Europa sigue manteniendo un nivel más bajo de fondos semilla y arranque que Estados Unidos. El volumen de capital riesgo dirigido a las primeras etapas de financiación en relación con el PIB juega un papel estratégico para financiar los procesos innovadores y, así, apoyar un cambio estructural en una economía basada en el conocimiento. Concretamente, diferentes estudios demuestran que:

- La tasa de crecimiento del capital riesgo se correlaciona estrechamente con las prestaciones del mercado financiero.
- El capital riesgo destinado a las primeras etapas puede considerarse como la herramienta más importante para el desarrollo de nuevas empresas de base tecnológica.

Existen diferencias muy sustanciales en términos de volumen de inversiones entre los diferentes Estados Miembros de la Unión Europea en relación con el PIB. En el año 2000, pueden distinguirse tres tipos de países: Suecia, Reino Unido y Holanda están por encima de la media con más del 0,4% del PIB y comparables a Estados Unidos. Le siguen Francia, Finlandia, Italia, Alemania, Bélgica e Irlanda con una relación entre el 0,4 y el 0,2%. Finalmente, España, Dinamarca, Portugal, Grecia y Austria tienen tasas por debajo del 0,2%.

Figura 5. Inversión en capital riesgo semilla y arranque en relación con el PIB (2000).



Además de un menor volumen de inversiones para todos los fondos de capital riesgo, las diferencias con Estados Unidos son mayores en el caso de los destinados a las primeras fases. Las razones hay que buscarlas en la diferencia de origen de los fondos: mucho más cautelosos en Europa, que proceden de fondos de pensiones y el sector bancario, mientras que en Estados Unidos proceden fundamentalmente de inversores privados y empresariales.

Bibliografía

- Caracostas, P. y Muldur, U. (1998): *Society, the endless frontier*. European Commission. Brussels.
- Fundación COTEC (2000b): *Relaciones para la Innovación de las Empresas con las Administraciones*. Informes sobre el Sistema Español de Innovación. COTEC. Madrid.

- Kruth, H. (2000): *Keys to Successful Commercialization*. Stanford Research International. USA.
- OECD (1999b): *Background report for the Workshop on Research-based spin-off*. Group on Innovation and Technology Policy. OECD. Paris.
- Storey, D.J. y Tether, B.S. (1998): "New technological based firms in the European Union: an introduction". *Research Policy*, nº 26.
- Tubke, A. (2002): *Success factors of corporate spin-offs*. Tesis Doctoral. Sevilla.