

FINANCIACIÓN DE LA INNOVACIÓN CON CAPITAL RIESGO

José MARTÍ PELLÓN (*)

I. INTRODUCCIÓN

PARA el propósito de este trabajo, se entiende por innovación el proceso consistente en convertir ideas en productos o servicios, nuevos o mejorados, que tengan aceptación en el mercado (1). El logro de la financiación necesaria para el desarrollo de dicho proceso se ve obstaculizado por la mayor incertidumbre sobre los resultados a alcanzar, en comparación con otros proyectos de inversión que lleva a cabo una empresa. Este es el argumento que justifica la existencia de programas de apoyo público a la financiación de la innovación.

La mayor parte del volumen de fondos públicos dedicados a esta actividad suele centrarse en facilitar el acceso al endeudamiento a largo plazo a las empresas innovadoras. Sin embargo, este artículo está enfocado hacia la financiación de la innovación con recursos propios a través de la actuación de unos inversores, generalmente privados, que pretenden la participación temporal en el capital de empresas que no tienen acceso a los mercados de valores.

Esta fórmula, conocida como capital riesgo, o *venture capital*, tiene su origen en los años cuarenta en Estados Unidos (Dominguez, 1974), iniciándose su implantación en Europa, con algunas excepciones, a mediados de la década de los años setenta (Coutarelli, 1977). En Estados Unidos, la actividad desarrollada por este tipo de inversores se concentra en el apoyo a empresas en crecimiento o en proceso de puesta en marcha.

El objetivo de este artículo consiste en evaluar la viabilidad del capital riesgo como instrumento para financiar la innovación en Europa y en España, estimando el efecto de programas públicos de incentivos orientados a facilitar el acceso a esta fuente financiera por parte de empresas innovadoras. Para ello, en el segundo apartado se analiza el grado de implicación real del capital riesgo en la financiación de la innovación en Europa y España, en relación con Estados Unidos, desde una doble perspectiva: la importancia relativa de las inversiones de capital riesgo en sectores con mayor conte-

nido tecnológico y el peso de su participación en empresas en etapas iniciales.

Ante el diferente grado de implicación observado, el tercer apartado describe las causas que explican las desviaciones observadas en el uso de un mismo concepto entre Europa y España, por un lado, y Estados Unidos, por otro. Para ello, se evalúa tanto la perspectiva de los inversores, la rentabilidad final de las operaciones, como las condiciones requeridas por el entorno para el normal funcionamiento de esta actividad financiera.

En el cuarto apartado se exponen los diferentes caminos que se han utilizado, por parte de la Comisión Europea y de los estados miembros, ante el convencimiento del papel de las pequeñas y medianas empresas (PYME) como motores de la innovación (2), y el reconocimiento a las especiales dificultades que éstas afrontan para captar financiación a largo plazo (3) para incentivar la participación de los operadores de capital riesgo en la financiación de la innovación.

Dada la conveniencia de introducir algún sistema público de incentivos, en el quinto apartado se plantea un modelo de simulación de la relación coste-eficacia de los distintos mecanismos posibles. Para su desarrollo, se utilizan datos ciertos sobre las rentabilidades obtenidas en el pasado por inversores de capital riesgo en operaciones de arranque de empresas innovadoras en España. A partir de la agregación de estas operaciones en carteras representativas de hipotéticos fondos de capital riesgo, dedicados en exclusiva a dicha actividad, se simulan los resultados de los diferentes sistemas de incentivos planteados. Con ello, se pretende observar los efectos diferenciales de los distintos programas, así como las variaciones marginales, producidas en los resultados derivadas de la aplicación de cada uno de ellos, ante cambios en los parámetros del sistema elegido. El fin último es promover un uso eficiente de los recursos públicos para favorecer la financiación de la innovación con capital riesgo.

Finalmente, se recogen las conclusiones alcanzadas en el trabajo, tanto en lo relativo a la auténtica implicación del capital riesgo en la financiación de la innovación como en lo concerniente a las vías más idóneas para promover su utilización a medio y largo plazo.

II. UTILIZACIÓN DEL CAPITAL RIESGO PARA FINANCIAR LA INNOVACIÓN: PANORAMA INTERNACIONAL

La actuación de los operadores de capital riesgo en Europa ha seguido una trayectoria muy diferente de la observada en Estados Unidos. Mientras que una parte significativa de los recursos de capital riesgo asignados en este último país se destinan a la financiación de la innovación, reconociéndose un efecto relevante sobre las actividades de investigación y desarrollo (I+D) (4), en Europa los inversores se han concentrado en operaciones menos arriesgadas en empresas no cotizadas de gran dimensión.

Para apoyar esta afirmación, es posible mostrar la vinculación del capital riesgo en la financiación de la innovación por dos caminos:

- Observando el peso de las inversiones en empresas englobadas en los sectores identificados como de mayor contenido tecnológico, independientemente de su estado de desarrollo en el momento de la entrada del inversor de capital riesgo.
- Identificando la importancia relativa de las inversiones en empresas en etapas iniciales (*seed*, *start-up* y *other early stages*) frente a la intervención en empresas consolidadas.

En relación con el primer punto, a partir de los desgloses sectoriales habituales en los estudios que recogen la evolución de la actividad inversora de los operadores de capital riesgo (5), se identificaron las inversiones realizadas en los siguientes sectores: comunicaciones, informática, otros relacionados con la electrónica, biotecnología/ingeniería genética y automatización industrial/robótica. El gráfico 1 muestra el peso relativo de las inversiones de capital riesgo, en los sectores mencionados, en Estados Unidos, Europa y España.

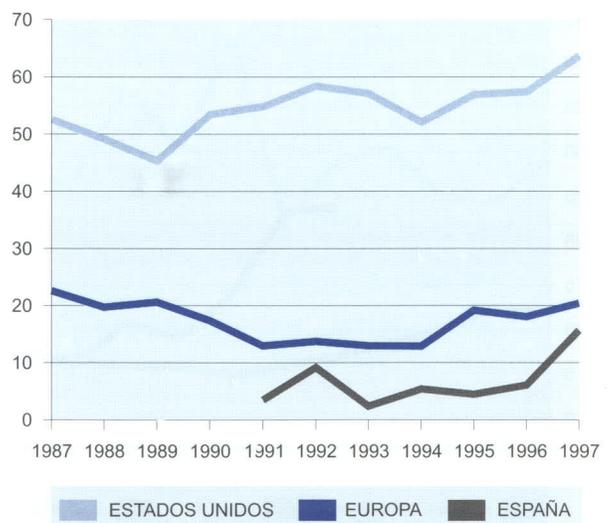
Los operadores americanos destinaron más de la mitad de los recursos asignados cada año a los sectores mencionados, mientras que la media europea tan sólo en contados años se acercó al 20 por 100. La concentración de este tipo de inversiones en España siempre se situó por debajo de la media europea, registrándose un mayor acercamiento en 1997 por el peso de algunas inversiones importantes en empresas relacionadas con la informática y las telecomunicaciones.

Repitiendo la misma agrupación para el número de operaciones realizadas, el peso de las inversiones contabilizadas en Estados Unidos en estos sectores fue superior al 70 por 100 en la década de los

noventa (Venture Economics, 1998), con la única excepción del año 1996, mientras que los porcentajes registrados en el conjunto de los países europeos oscilaron entre el 20 y el 30 por 100 (European Venture Capital Association, 1993-1998; European Venture Capital Association, 1987-1992). La implicación de los inversores españoles fue siempre muy inferior a la media del conjunto de los países europeos, con valores próximos al 10 por 100, con la excepción del 16,4 por 100 registrado en 1997.

En relación con el segundo punto, la financiación de la innovación también se fomenta promoviendo un aumento en el ritmo de creación de empresas. La participación en proyectos empresariales que todavía afrontan riesgos tecnológicos (financiación semilla), o para apoyar la estructura financiera de empresas que están iniciándose en el proceso de producción y distribución (financiación de arranque, en sentido amplio), permite aumentar la demanda de tecnología. Esta actitud facilita la adopción de enfoques innovadores por parte de empresarios que no siempre desarrollan de forma

GRÁFICO 1
INVERSIONES DE CAPITAL RIESGO EN LOS SECTORES CON MAYOR CONTENIDO TECNOLÓGICO
(En porcentaje del volumen de inversión)



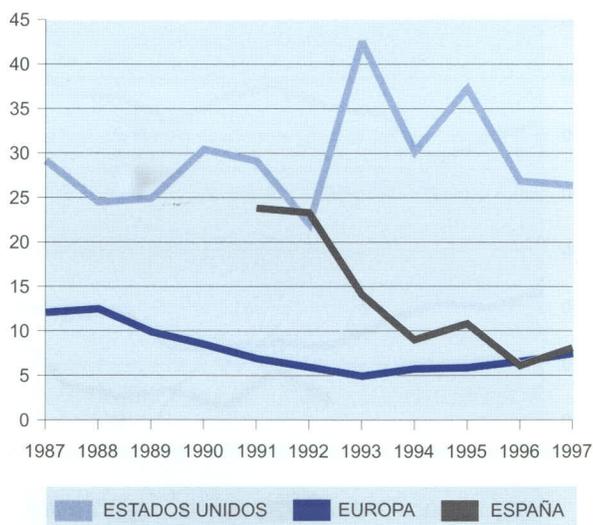
Fuente: Elaboración propia, a partir de datos tomados de *Venture Economics* (1998), *European Venture Capital Association* (1993-1998), *European Venture Capital Association* (1987-1992) y Martí Pellón (1997-1999; 1992-1996).

directa las tecnologías que utilizan, pero que son capaces de conjugarlas de modo que alcancen un resultado competitivo, facilitando de este modo su difusión y explotación comercial.

Por ello, resulta relevante analizar también el grado de implicación del capital riesgo en la financiación de empresas en etapas iniciales: semilla, arranque y otras fases iniciales. A través del gráfico 2, se compara el peso de este tipo de inversiones en Estados Unidos, Europa y España.

Puede comprobarse que los operadores de capital riesgo radicados en Estados Unidos acumularon en este tipo de operaciones valores próximos o superiores al 30 por 100 del volumen invertido cada uno de los años analizados. Por contra, la media europea refleja la decreciente atención hacia la financiación de empresas inmaduras por parte de los inversores, que culminó con valores cercanos al 5 por 100 en la primera mitad de los años noventa, frente al 16 por 100 registrado en 1986 y al 12 por 100 contabilizado, respectivamente, en los años 1987 y 1988.

GRÁFICO 2
INVERSIONES DE CAPITAL RIESGO
EN ARRANQUE DE EMPRESAS
(En porcentaje del volumen de inversión)



Fuente: Elaboración propia, a partir de datos tomados de *Venture Economics* (1998), *European Venture Capital Association* (1993-1998), *European Venture Capital Association* (1987-1992) y Martí Pellón (1997-1999; 1992-1996).

No obstante, en los últimos dos años se incrementó ligeramente la importancia relativa de este tipo de inversiones, aunque sin llegar a alcanzar ni siquiera el 8 por 100 en 1997. Este modesto cambio de tendencia parece tener su origen en dos hechos:

- El elevado volumen de fondos captados en Europa en los últimos años, en su mayor parte orientados hacia inversiones en empresas consolidadas, ha aumentado considerablemente la competencia entre los operadores. Esta circunstancia se está traduciendo en un aumento de precios que reduce la rentabilidad esperada de las operaciones más habituales, provocando un desplazamiento de la oferta de recursos hacia empresas más inmaduras.

- La ausencia de un entorno adecuado para la atracción de capitales privados de capital riesgo hacia la participación en empresas en etapas iniciales parece estar calando en la Comisión Europea y en algunos gobiernos de los países miembros. Por ello, empiezan a manifestarse los efectos de algunas actuaciones públicas desarrolladas en los últimos años (6).

De la observación del gráfico 2 se desprende que la experiencia española fue muy diferente de la constatada en otros países europeos. La explicación a este hecho radica en que el origen de esta actividad en España estuvo protagonizado por inversores pertenecientes al sector público. Aunque en la actualidad el peso de estas inversiones es similar al observado en el conjunto de los países europeos, una gran parte de las operaciones de arranque son realizadas por las entidades con mayoría de capital público, que fueron responsables de una quinta parte del volumen invertido en el período 1996-1998 (Martí Pellón, 1997-1999).

En definitiva, coincidiendo con las afirmaciones recogidas en otros trabajos (Guillaume, 1998; Murray y Lott, 1995), se constata el reducido peso de las inversiones de las entidades de capital riesgo europeas en la financiación de las empresas de base tecnológica, tanto nuevas como existentes, o en la financiación del arranque de empresas.

III. CAUSAS DE LA ESCASA IMPLICACIÓN DE LOS INVERSORES EUROPEOS EN LA FINANCIACIÓN DE LA INNOVACIÓN

Para explicar la marcada diferencia en la orientación de las inversiones de los operadores de capital riesgo en Europa y España, frente a Estados

Unidos, es posible ofrecer argumentos en dos niveles. En primer término, al tratarse de inversores privados, la modesta vinculación con la financiación de la innovación está motivada por la baja rentabilidad de operaciones que, sin embargo, afrontan mayores riesgos y más prolongados períodos de mantenimiento. En segundo lugar, es preciso preguntarse por las causas que determinan la menor rentabilidad de este tipo de inversiones.

En relación con el primer punto, todos los estudios de rentabilidad realizados hasta la fecha en Europa ponen de manifiesto la menor rentabilidad de las actuaciones en empresas en etapas iniciales. El más reciente incorpora las valoraciones de 202 fondos de capital riesgo europeos, hasta finales del año 1997, de los que 106 pertenecían al Reino Unido, 51 tenían una orientación no nacional y sólo 8 tenían como objeto la inversión en España. Conforme a sus resultados, los fondos especializados en empresas en etapas iniciales obtuvieron un rendimiento medio del 5,7 por 100. Este porcentaje fue tres veces inferior a la rentabilidad media del conjunto de los fondos considerados (European Venture Capital Association, 1998).

Estos datos se ven refrendados por los resultados de estudios realizados en algunos países europeos con peso significativo en la actividad de capital riesgo en los años ochenta. A modo de referencia:

- *Reino Unido*

La edición más reciente del informe que anualmente publica la Asociación Británica de Capital Riesgo (BVCA) recoge los datos de 152 fondos constituidos entre 1980 y 1997. La rentabilidad media de los fondos dedicados al arranque de empresas ascendió al 8,2 por 100, frente al 19,7 por 100 observado en las grandes operaciones de adquisición con apalancamiento (Jury, 1998).

- *Francia*

En el último informe publicado (Ernst & Young, 1998), las rentabilidades de las inversiones en empresas en proceso de arranque, en el período 1988-1997, ascendieron al 12,2 por 100, frente al 15,5 por 100 de las operaciones de expansión y el 23,1 por 100 registrado en transmisión de empresas consolidadas. Para el período 1985-1995, Guillaume (1998) recoge valores respectivos para los tres tipos de inversiones del 4, 17 y 35 por 100.

- *Holanda*

Los estudios realizados en este país, bajo encargo de la Asociación Holandesa de Capital Riesgo (NPV) se basaron en el estudio de rentabilidades brutas (7) calculadas a partir de la agregación de inversiones individuales realizadas por las entidades de capital riesgo (ECR). Hasta el momento, se han publicado seis ediciones anuales, siendo la última disponible la que recoge datos cerrados hasta diciembre de 1997. Las rentabilidades brutas medias obtenidas, en la desinversión de participaciones en empresas en etapas iniciales, variaron sustancialmente al agrupar diferentes períodos, registrándose un -8 por 100, al tomar los datos de 1988 a 1992; o un 7 por 100, al considerar el período 1988-1996. Las rentabilidades medias observadas en las operaciones de adquisición con apalancamiento ascendieron al 26 y 20 por 100, respectivamente, en ambos períodos (Nederlandse Vereniging van Participatiemaatschappijen, 1998).

- *España*

Aunque hasta la fecha no se han hecho públicos los resultados de ningún informe oficial, para la realización de este trabajo se recabó información sobre 178 participaciones que habían sido adquiridas por las ECR entre 1987 y 1996, y fueron desinvertidas entre 1991 y 1997. La rentabilidad global de las 84 participadas que estaban en proceso de arranque, en el momento de la inversión inicial, ascendió al 0,7 por 100, frente al 12,9 por 100 de las inversiones en empresas en crecimiento y el 24,7 por 100 de las adquisiciones con apalancamiento.

Como referencia del mayor riesgo de las primeras, el 46,3 por 100 de las inversiones en arranque de empresas se saldaron con pérdida, mientras que esta circunstancia sólo se produjo en el 23,1 por 100 de las operaciones en las empresas más maduras.

En definitiva, sea cual sea la referencia analizada, las inversiones realizadas en empresas en etapas iniciales registraron rendimientos sustancialmente inferiores a los observados en empresas consolidadas.

Pasando a explicar las causas que podrían motivar las menores rentabilidades, Martí Pellón (1997-1999) enumera las siguientes condiciones para el adecuado funcionamiento del mercado de capital riesgo:

- Existencia de un mercado interior de grandes dimensiones.

— Disponibilidad de un mercado de valores para empresas en crecimiento.

— Ausencia de barreras administrativas y culturales que obstaculicen la creación de riqueza.

— Adecuado tratamiento fiscal de las plusvalías y de los gastos de investigación y desarrollo.

Las dos primeras son las que tienen una mayor importancia para el desarrollo de la actividad. Un mercado grande ofrece la posibilidad de crecer con rapidez a una empresa competitiva, por muy pequeña que ésta sea, si se cuenta con un mercado de valores capaz de suministrar los recursos financieros necesarios para financiar el proceso de expansión.

Murray y Marriot (1998) coinciden en señalar que una de las principales dificultades que afrontan las nuevas empresas de base tecnológica es la incertidumbre sobre la capacidad para lograr financiación adicional para permitir el crecimiento.

Una alternativa a la existencia de un mercado de valores para empresas en expansión sería la existencia de una coordinación entre inversores de capital riesgo especializados en participaciones con diferente grado de desarrollo. Sin embargo, la experiencia española (Martí Pellón, 1997-1999) y la británica (Murray, 1994) apuntan la existencia de una escasa cooperación entre los fondos de capital riesgo dedicados al arranque de empresas y los fondos centrados en empresas más consolidadas.

Un mercado que no cumpla las condiciones antes señaladas no permite rentabilizar suficientemente una buena inversión en una nueva empresa de base tecnológica. Si el mercado interior no es grande, el crecimiento inicial no seguirá las pautas que un inversor de estas características demanda (8).

En Estados Unidos se dispone de un auténtico mercado único en el que no se presentan barreras culturales ni administrativas. Como complemento, existe un mercado de valores, conocido por el nombre de NASDAQ (National Association of Securities Dealers Automated Quotation), que abre la posibilidad de emitir títulos a empresas inmaduras que no recibirían financiación en las bolsas oficiales.

El NASDAQ se compone de tres segmentos diferenciados. El tercero de ellos es un mercado de emisión no organizado en el que es posible ofrecer títulos de empresas que incluso ni han llegado a alcanzar el punto muerto. Es precisamente este segmento el que dio origen al mercado que hoy conocemos, permitiendo la colocación de títulos de

decenas de miles de empresas en un cuarto de siglo de andadura.

La conjunción de estos aspectos permite que un inversor de capital riesgo rentabilice su inversión dentro de los diez años de vida del fondo. Si una empresa recién creada es competitiva, sólo se precisan recursos financieros abundantes para financiar su crecimiento. Las colocaciones en el *Pink Sheet Market* del NASDAQ pueden ir sucediéndose si la evolución de la sociedad es satisfactoria. Al aumentar las acciones en circulación, la creciente liquidez se traduce en un menor riesgo de aquéllas, que acaba por descontarse con un mayor precio.

Paralelamente, la introducción de las acciones en el mercado posibilita la desinversión de la participación de la ECR en condiciones de mercado, sin que necesariamente la empresa haya desarrollado todo su potencial de crecimiento. De este modo, puede realizar el valor que contribuyó a crear.

En el período tomado como referencia, las condiciones no fueron similares en Europa, al estar fragmentado el teórico mercado único en quince mercados nacionales, con monedas diferentes y barreras culturales y administrativas significativas, y no contarse con un mercado de valores para empresas en crecimiento suficientemente desarrollado. Además, el mayor riesgo de las inversiones en arranque y/o en sectores con mayor contenido tecnológico no se vio compensado con unas mayores expectativas de ganancia. No se trata de una peor selección de las inversiones, sino de un menor ritmo de crecimiento, que determinó una insuficiente rentabilidad para el conjunto, porque en las mejores participaciones no fue posible generar plusvalías significativas.

Mientras que en Estados Unidos una inversión de arranque podría desinvertirse en pocos años, en Europa la salida se produciría a mayor plazo y por recompra de otros accionistas o venta a terceros, sin garantías sobre la posibilidad de realizar su auténtico valor. Como consecuencia, los inversores europeos prefieren concentrarse en operaciones que sean realizables en un período de unos cinco años: las participaciones en empresas ya consolidadas.

Sin embargo, algunos cambios recientes en el entorno tendrán un efecto positivo a medio plazo. El advenimiento del euro puede ser el primer paso para el desarrollo de un auténtico mercado interior europeo, facilitando mayores expectativas de crecimiento para las empresas competitivas. Por otra parte, son varias las iniciativas surgidas a mediados de los años noventa para tomar posiciones de

cara a desempeñar en el futuro un papel similar al que desarrolla el NASDAQ en Estados Unidos:

— EASDAQ (European Association of Securities Dealers Automated Quotation).

— Mercados EURO.NM (Nouveau Marché, París; Neuer Mark, Francfort; NMAX, Amsterdam; Euro.Nm Belgium, Bruselas; Nuovo Mercato, Milán).

— AIM (Alternative Investment Market).

IV. NUEVAS PERSPECTIVAS DEL CAPITAL RIESGO PARA PROPORCIONAR RECURSOS PROPIOS A LAS EMPRESAS INNOVADORAS EUROPEAS

Como introducción a este conjunto de alternativas para la mejora de la canalización de capital riesgo hacia empresas de base tecnológica, debe ponerse de manifiesto que hacen frente a los síntomas, pero no a las causas que provocan el alejamiento de los operadores de capital riesgo. Sin embargo, se trata de medidas necesarias para paliar la escasez de recursos hasta que el entorno permita la canalización de recursos de inversores privados hacia empresas innovadoras.

Haciendo abstracción de peculiaridades más específicas, o de mezclas de modelos de incentivos diferentes, los planteamientos de apoyo directo a la canalización de recursos propios a empresas en etapas iniciales en países de nuestro entorno, con o sin orientación exclusiva hacia empresas de base tecnológica, pueden clasificarse en los siguientes grupos.

1. Aseguramiento de inversiones

El primer planteamiento consiste en la cobertura de una parte de las minusvalías que se produzcan en las inversiones que sean objeto del aseguramiento. La institución aseguradora suele contar con fondos públicos y se financia, parcial o totalmente, con primas que carga a los inversores en función de los riesgos gestionados, así como a partir de una eventual participación en las plusvalías obtenidas por el inversor de capital riesgo.

Como principal modelo de este planteamiento, debe mencionarse la labor desarrollada en Francia por SOFARIS. En su faceta de apoyo a las inversiones de las entidades de capital riesgo, cubre desde el 50 hasta un máximo del 70 por 100 de la deuda o la inversión en recursos propios garantiza-

da, hasta un máximo de 5 millones de francos por empresa. La prima cobrada a la entidad inversora oscila entre el 0,6 por 100 anual sobre el capital vivo, en los casos de deuda, y el 0,3 por 100 anual más una participación en plusvalías, en los casos de aseguramiento de capital propio.

Al limitarse la pérdida potencial, el principal inconveniente es que puede reducir el esfuerzo de análisis del inversor de capital riesgo. Sin embargo, éste podría ser también su punto más positivo, al *invitar* a los inversores privados a embarcarse en operaciones de mayor riesgo que, de otro modo, no acometerían.

2. Apalancamiento de fondos públicos

Con este modelo, es posible acceder a fondos adicionales que acompañen a los recursos aportados por inversores privados. Con ello se pretende aumentar el flujo de fondos canalizados hacia las empresas en etapas iniciales sin distorsionar el mecanismo de asignación. Se busca que ésta se realice con criterios profesionales, pero sin asumir el protagonismo y los gastos de gestión. El incentivo suele consistir en el reparto, con el inversor privado, de una parte de las plusvalías atribuibles al inversor público por los fondos apalancados, contribuyendo a mejorar la rentabilidad de aquél.

Al incentivar la asignación eficiente de los recursos, permite la mejora de la rentabilidad del inversor privado, aumentando su interés por este tipo de operaciones y permitiendo la recuperación de una parte significativa de los fondos públicos aportados a medida que se produzcan las desinversiones. El inconveniente radica en que es necesario un mayor volumen de recursos en los primeros años para hacer frente a los procesos de inversión que se pretende apoyar.

Pueden identificarse tres variantes de este modelo:

- Aportación directa de recursos a fondos que reúnan el perfil buscado.
- Coinversión con inversores privados en operaciones individuales.
- Apalancamiento de deuda a la sociedad inversora para aumentar los recursos que canaliza hacia las empresas participadas.

Como referencia de las tres modalidades pueden mencionarse, respectivamente:

- El programa europeo de fondos de capital semilla, desarrollado entre los años 1988-1995.

- El programa alemán BTU, promovido por la Technologie-Beteiligungs-Gesellschaft (TBG), que además permite el aseguramiento de una parte de la inversión.

- El programa SBIC, promovido por la Small Business Administration de Estados Unidos.

3. Aportación directa de recursos, bajo gestión privada o pública

Cuando no se dan las condiciones para atraer inversiones de un determinado tipo a una zona geográfica, la única alternativa es la provisión directa de fondos públicos. La iniciativa pública pretende cubrir la ausencia de inversores privados aportando recursos cuya gestión es asumida por gestores públicos o cedida a gestores independientes.

Este fue el modelo originalmente adoptado en nuestro país para promover el desarrollo empresarial en regiones atrasadas, a través de la creación de sociedades inversoras cuyos gestores eran nombrados por los accionistas mayoritarios. Independientemente del mayor o menor ajuste del perfil de los gestores a las necesidades de esta actividad, el principal problema era la limitada libertad en su actuación.

Se considera que la asignación de los recursos será más eficiente si se realiza una cesión temporal de la administración de éstos a gestores profesionales de reconocido prestigio. En los últimos años se crearon fondos en cuatro comunidades autónomas, con aportaciones públicas, cediéndose la administración a operadores privados.

Un mecanismo complementario de apoyo consiste en subvencionar una parte de los mayores costes que se afrontan en la selección, seguimiento y desinversión de participaciones en empresas innovadoras. Como ejemplo de esta alternativa, pueden citarse dos experiencias:

- *El programa europeo de fondos de capital semilla (1988-1995)*

Además de la aportación directa de recursos para algunos de los fondos adscritos al programa, en todos ellos la gestora recibió una ayuda reembolsable (9) equivalente al 50 por 100 de los gastos operativos, aportada por la D. G. XXIII de la Comisión Europea.

- *El programa I-TEC (1997)*

Ofrece al gestor una subvención del 5 por 100 de los gastos justificados en la búsqueda, selección

y seguimiento de participaciones en nuevas empresas de base tecnológica, con un límite de 500.000 euros. Para beneficiarse de dicha subvención, el gestor debería recibir una autorización favorable del Fondo Europeo de Inversiones y dedicar un mínimo del 25 por 100 de un nuevo fondo a empresas innovadoras con tres o menos años de antigüedad.

Además del capital riesgo desarrollado por entidades especializadas, existe una actividad inversora que llevan a cabo los inversores particulares con una orientación hacia proyectos empresariales incipientes. A estos inversores, que constituyen el capital riesgo informal, se les conoce como *business angels*.

La importancia de estos inversores estriba en que están en disposición de aportar recursos propios, en cantidades muy reducidas, a empresas inmaduras que no recibirían la atención de inversores de capital riesgo institucionales, a la par que su actuación se realiza con una notable dispersión geográfica (Harrison y Mason, 1996).

Por ello, es deseable el apoyo público a un mercado de capital riesgo llamado *informal* mediante la creación de estructuras que permitan acercar los proyectos empresariales a los inversores y ofrecer incentivos fiscales a los inversores particulares que invierten directamente en empresas inmaduras promovidas por particulares.

V. MODELO DE SIMULACIÓN DE LOS DIFERENTES SISTEMAS DE INCENTIVOS: PRIMERA APROXIMACIÓN

El objetivo del modelo consiste en simular el impacto de diferentes programas de incentivos públicos orientados a la creación de fondos de capital riesgo dedicados en exclusiva a la participación en el arranque de empresas en España, así como analizar los efectos de variaciones marginales en los parámetros de cada uno de ellos para favorecer un uso eficiente de los recursos públicos.

Para desarrollar el proceso de simulación, se seleccionó aleatoriamente una muestra de participaciones tomadas por ECR radicadas en España en empresas en etapas iniciales en las que se había producido la salida definitiva del inversor.

Seguidamente, se solicitó información sobre los flujos de tesorería entre la ECR y la empresa participada, incorporando todas las salidas *S* hacia la empresa (ampliaciones de capital, préstamos y

otros) y las entradas *E* recibidas de ella (dividendos, intereses, reembolsos y ventas) para todas las participaciones seleccionadas.

Una vez contrastada la información recibida, se procedió a agrupar las participaciones seleccionadas en varias carteras, emulando su pertenencia a hipotéticos fondos dedicados en exclusiva a empresas innovadoras, tomando como criterio de agrupamiento la fecha de realización de las inversiones por parte de la ECR.

A continuación, se simularon las repercusiones que cada uno de los mecanismos de incentivos hubiese producido sobre la rentabilidad de los fondos constituidos, medida a través de la tasa interna de rendimiento (TIR) del conjunto de la cartera (10), analizando simultáneamente el compromiso neto de fondos públicos. Una vez realizada, se procedió al cálculo de la variación marginal de alguna de las condiciones del programa, comprobando el cambio provocado en el compromiso neto de fondos públicos y en la TIR final bruta del fondo.

Para la homogeneización de los datos, se calculó el valor final de todas las aportaciones a 31 de diciembre de 1997, utilizando como tasa de descuento la media geométrica de las rentabilidades de la deuda pública a tres años del período considerado.

La muestra tiene su año de referencia inicial en 1987 porque:

- La consideración de inversiones anteriores a dicha fecha introduciría un notable sesgo en los resultados. Sólo tres de las entidades creadas hasta el año 1986 no tenían como accionistas mayoritarios a inversores pertenecientes al sector público (Martí Pellón, 1997-1999).

- De igual modo, resultaría complicado obtener un catálogo individualizado de las inversiones realizadas por las ECR antes de 1987, que es fundamental para la selección de una muestra aleatoria, así como recuperar datos contrastables de los flujos de caja entre las sociedades participadas y la entidad inversora correspondiente.

Para la selección de la muestra, se consideró oportuno eliminar las participaciones de muy escasa cuantía. La dificultad de encontrar el punto de corte estaba en el limitado tamaño de la mayor parte de las inversiones que las entidades representadas realizaron en la segunda mitad de la década de los ochenta. La media asignada por empresa en 1986, para todos los tipos de inversiones, incluyendo las operaciones de expansión, ascendió a 27

millones de pesetas, situándose por encima de 40 millones en los dos años siguientes. Con objeto de eliminar las inversiones de menor tamaño, intentando al mismo tiempo representar la realidad del sector, se optó por excluir las inversiones inferiores a 30 millones de pesetas.

En definitiva, la población objetivo se identificó como el conjunto de operaciones de arranque, por importe superior a 30 millones de pesetas, realizadas en el período 1987-1997, que fueron desinvertidas entre 1991 y 1997. El conjunto de desinversiones correspondientes a empresas participadas cuando se encontraban en etapas iniciales ascendió a 372 (11). La inversión de la ECR superó el límite marcado en 138 de ellas.

La muestra elegida consistió en 90 participaciones, que representaban el 65 por 100 de la población mencionada, al desconocerse el grado real de respuestas válidas que se podrían obtener. Las ECR aportaron información contrastable sobre 84 operaciones, un 93 por 100 de las solicitadas, que representaban el 60,9 por 100 de la población definida y el 22,6 por 100 de las desinversiones en empresas en etapas iniciales en el período considerado. Los inversores de capital riesgo involucrados acumularon una inversión total de 8.620 millones de pesetas, a lo largo del período considerado, que fueron desembolsados en sucesivas rondas de financiación.

En el desarrollo real de un fondo de capital riesgo, la mayor parte de las inversiones se realizan en los tres primeros años de vida, manteniéndose un remanente para atender la financiación de continuación de las empresas en cartera. Por este motivo, el criterio de agregación fue la fecha de realización de la inversión, delimitándose cuatro hipotéticos fondos con una cartera formada por 21 empresas cada uno. Los resultados de la asignación se recogen en el cuadro n.º 1. Las rentabilidades resultantes de la agregación evidencian la necesidad de programas de incentivos para involucrar a inversores privados en la financiación de empresas en etapas iniciales.

Las cifras de inversión acumuladas son consistentes con el tamaño medio de los fondos y sociedades de capital riesgo existentes en España, con alguna vinculación hacia inversiones en empresas en etapas iniciales, en el período considerado (Martí Pellón, 1997-1999).

Como limitación de esta muestra, debe mencionarse que, en la última cartera, pese a acumular inversiones similares en volumen, se incluyeron inversiones con una duración más reducida que en

CUADRO N.º 1

COMPOSICIÓN DE LAS CARTERAS CONSTITUIDAS

	Cartera 1	Cartera 2	Cartera 3	Cartera 4	Total
1987	11				11
1988	6				6
1989	4	15			19
1990		6	5		11
1991			8		8
1992			6		6
1993			2	5	7
1994				13	13
1995				2	2
1996				1	1
Número de participadas	21	21	21	21	84
Inversión a precio de coste (Mpta)	2.405	2.423	1.838	1.955	8.620
TIR agregada (porcentaje)	7,47	-11,37	-0,69	-3,03	0,70

el resto, lo que podría explicar algunas anomalías en las variaciones marginales estudiadas.

Para analizar el impacto sobre la rentabilidad de los fondos teóricos definidos y las necesidades de recursos públicos, se plantearon las siguientes modalidades de incentivos:

1) Cobertura de un tanto por uno γ de las minusvalías que pudieran producirse, suponiendo un coste de aseguramiento α de la inversión asegurada para el operador, con la posibilidad de añadir una participación η en la plusvalía total obtenida por el inversor.

2) Coinversión de una parte del volumen comprometido con un fondo dotado con recursos públicos, recibiendo una porción λ de las plusvalías que en la desinversión correspondiesen a éste.

3) Una mezcla de los dos sistemas anteriores, incorporando la coinversión y el aseguramiento de forma simultánea.

En relación con los programas basados en el aseguramiento, a los movimientos de tesorería entre el fondo correspondiente y cada empresa participada se añadieron hasta tres posibles tipos de flujos. Unos negativos, resultantes de multiplicar la inversión realizada en cada momento, a precio de adquisición, por el coste del aseguramiento α , y dos tipos posibles de flujos finales en la fecha de desinversión: uno positivo, en caso de indemnización por minusvalía, y otro negativo, en caso de reparto de una parte de la plusvalía. La TIR de los fondos se calcularía:

$$-\sum_{j=1}^N \sum_{t=0}^{T-1} \frac{S_{jt}(1+\alpha)}{(1+r)^t} + \sum_{j=1}^N \sum_{t=1}^T \frac{E_{jt}}{(1+r)^t} + \sum_{j=1}^N \frac{\gamma \cdot MINUS_j}{(1+r)^T} - \sum_{j=1}^N \frac{\eta \cdot PLUS_j}{(1+r)^T} = 0$$

donde,

S_{jt} : Desembolso por inversión en la empresa j , en el momento t .

E_{jt} : Entrada de tesorería, procedente de la empresa j , en el momento t .

t : Fecha en la que tuvo lugar la entrada o salida de tesorería, desde la primera aportación (momento cero) hasta la desinversión final de la participación (momento T).

j : Empresa de la cartera responsable de la entrada o salida de tesorería, desde 1 hasta N .

α : Coste del aseguramiento, en tanto por uno, aplicable por cada peseta invertida.

γ : Tanto por uno máximo de cobertura de la minusvalía del programa de incentivo correspondiente.

η : Tanto por uno de la plusvalía que la ECR cedería a la institución aseguradora.

$MINUS_j$: Minusvalía producida en la empresa j en el momento final T .

$PLUS_j$: Plusvalía total realizada en la empresa j en el momento final T .

En los programas de coinversión se supuso que cada fondo privado sólo aportó el equivalente a multiplicar μ por el importe comprometido en cada participada, procediendo el resto $(1 - \mu)$ de un hipotético fondo de carácter público. El incentivo de estos programas se materializó a través del reparto de las plusvalías obtenidas por la participación del coinversor público, en caso de producirse. En este caso, la TIR se obtendría a partir de la ecuación:

$$-\sum_{j=1}^N \sum_{t=0}^{T-1} \frac{\mu \cdot S_{jt}}{(1+r)^t} + \sum_{j=1}^N \sum_{t=1}^T \frac{\mu \cdot E_{jt}}{(1+r)^t} + \sum_{j=1}^N \frac{\lambda \cdot (1-\mu) \cdot PLUS_j}{(1+r)^T} = 0$$

siendo,

- μ : Tanto por uno de la inversión que suscribe el inversor privado.
- λ : Tanto por uno de la plusvalía que el inversor público cede al fondo privado.

Como principal aspecto diferencial, los modelos basados en el aseguramiento mejoran la rentabilidad al limitar la minusvalía en las participaciones que generan pérdidas, mientras que los basados en la coinversión pretenden incentivar la buena gestión compartiendo una porción de las plusvalías obtenidas. Un programa de aseguramiento podría invitar al operador a descuidar el análisis previo. Aunque también podría verse desde otra perspectiva. Si se precisa un programa de incentivo es porque las ECR privadas no rentabilizan determinados tipos de inversiones. Probablemente, si no contarán con alguna fórmula para limitar su pérdida, seguirían sin involucrarse en las operaciones que se desea incentivar. Ello significaría que el programa diseñado no sería operativo.

Por este motivo, se definió un último programa consistente en mezclar características de los dos modelos anteriores. El sistema se basaría en la coinversión con un fondo nutrido con recursos de procedencia pública, asegurándose además el riesgo de pérdida en la porción aportada por el fondo de capital riesgo privado, imputándose una cantidad por este concepto. En el momento de la desinversión, se cedería al fondo privado una parte de las plusvalías correspondientes al fondo público, obtenidas en las participaciones exitosas, y se compensaría una parte de las minusvalías realizadas en las peores inversiones. El planteamiento se representaría a través de la ecuación:

$$-\sum_{j=1}^N \sum_{t=0}^{T-1} \frac{\mu \cdot S_{jt} (1+\alpha)}{(1+r)^t} + \sum_{j=1}^N \sum_{t=1}^T \frac{\mu \cdot E_{jt}}{(1+r)^t} + \sum_{j=1}^N \frac{\lambda \cdot (1-\mu) \cdot PLUS_j}{(1+r)^T} + \sum_{j=1}^N \frac{\gamma \cdot \mu \cdot MINUS_j}{(1+r)^T} = 0$$

Pasando a desarrollar el proceso de simulación, en el cuadro n.º 2 a) se recoge una muestra de los resultados de un programa basado en el aseguramiento de inversiones. En él se ofrece la variación del impacto resultante (12) de la modificación del porcentaje de cobertura de la minusvalía. Para ello se supuso un pago único, en concepto de prima pagada por aseguramiento, equivalente al 4 por 100 de la inversión asegurada. Alternativamente, en el cuadro n.º 2 b) se ofrecen los resultados de un programa apoyado en una menor prima inicial, fijada en un 1 por 100 de la inversión asegurada, y una entrega del 10 por 100 de las plusvalías afloradas en las participadas en el conjunto del fondo.

Puede comprobarse que este mecanismo redujo de forma notable las pérdidas de las carteras con resultados muy negativos, pero no incrementó sustancialmente la rentabilidad del fondo con rentabilidad modesta, aunque positiva. Analizando las variaciones marginales de la rentabilidad de los fondos ante el aumento del porcentaje de cobertura, los resultados obtenidos mostraron una alteración ligeramente decreciente en el incremento marginal de la TIR del fondo 1, que tenía un valor originalmente positivo, y una evolución ascendente en el crecimiento marginal de la TIR del fondo 2, que era el que peores resultados había cosechado.

De forma global, el aumento del tanto por uno de cobertura hubiese permitido incrementos de la TIR media superiores a los requeridos en fondos públicos, para niveles de cobertura entre 0,3 y 0,5, tendiendo a converger ambos ritmos de variación para coberturas próximas a 0,7.

La introducción de un sistema participativo como el propuesto en el cuadro n.º 2b) no hubiese tenido una repercusión significativa sobre el resultado global, aunque sí un compromiso algo inferior en recursos públicos. Sin embargo, las variaciones marginales tuvieron una relación contraria a lo expuesto en el párrafo anterior, pero convergiendo también para coberturas de potenciales pérdidas cercanas a 0,7 sobre uno.

En cualquier caso, aunque tres de los fondos hubieran alcanzado rentabilidades brutas positivas para la máxima cobertura, en ninguno de ellos hubiese logrado un valor suficiente para el nivel de riesgo asumido. Además, debe ponerse de mani-

CUADRO N.º 2

INCENTIVO BASADO EN LA COBERTURA DE UN PORCENTAJE DE LA INVERSIÓN

a) Aseguramiento puro (caso planteado: $\alpha = 0,04$)

Cobertura de la inversión (γ)	Valor final recursos públicos (*)	Variación uso recursos públicos (**)	TIR media simulada fondos (**)	Variación TIR (**)	TIR simulada Fondo 1 (**)	TIR simulada Fondo 2 (**)	TIR simulada Fondo 3 (**)	TIR simulada Fondo 4 (**)
0,3.....	148,6		0,25		7,58	-6,82	-0,05	-1,76
0,4.....	421,5	183,63	1,00	303,84	7,84	-5,42	0,43	-0,89
0,5.....	694,4	64,74	1,71	71,01	8,10	-4,13	0,90	-0,03
0,6.....	967,4	39,30	2,38	39,46	8,36	-2,94	1,37	0,81
0,7.....	1.240,3	28,21	3,02	27,03	8,61	-1,83	1,83	1,62

b) Aseguramiento con participación en plusvalías (caso planteado: $\alpha = 0,01$ y $\eta = 0,1$)

0,3.....	85,4		0,39		7,32	-6,48	0,17	-1,22
0,4.....	358,3	319,51	1,16	198,48	7,61	-5,05	0,67	-0,31
0,5.....	631,2	76,16	1,89	62,74	7,88	-3,74	1,16	0,58
0,6.....	904,2	43,23	2,59	36,63	8,16	-2,52	1,64	1,45
0,7.....	1.177,1	30,18	3,25	25,61	8,43	-1,40	2,12	2,29

(*) Millones de pesetas.

(**) Porcentajes.

fiesto que en los cálculos anteriores se trabaja sobre rentabilidades brutas, sin incorporar los gastos de gestión y seguimiento, y que éstos podrían estimarse en un 3-5 por 100 anual, que habría que descontar para estimar la rentabilidad neta del inversor.

El segundo mecanismo propuesto consistió en la coparticipación de un hipotético fondo nutrido con financiación pública, renunciando el inversor público a una porción de las plusvalías derivadas de las desinversiones, individualmente consideradas. El cuadro n.º 3 recoge los resultados simulados para dos posibles planteamientos de coinversión ($1-\mu$), al 25 y al 50 por 100, recogiendo el compromiso neto de fondos públicos, la TIR media y de los fondos ante variaciones en el tanto por uno de reparto de la plusvalía correspondiente al coinversor público (λ).

El efecto sobre las carteras difirió bastante del recogido en el cuadro n.º 2. En este caso, el mayor impacto se produjo sobre los fondos con rentabilidades positivas, antes de la simulación del programa de incentivos, registrándose un efecto poco relevante en los fondos que acumularon pérdidas significativas. Puede observarse que la mejora de la TIR del fondo 1, sobre el valor observado sin la aplicación de algún sistema de incentivos, osciló entre 1,55 y 5 puntos porcentuales, mientras que en el fondo 2 la variación se produjo entre 0,93 y

2,69 puntos porcentuales, manteniéndose siempre en valores negativos.

La variación marginal experimentada por la TIR del primer fondo fue ligeramente decreciente, con niveles del 9 por 100 para valores de λ próximos a 0,25, que descendieron hasta el 6 por 100 cuando la tasa de cesión de plusvalías se acercó a 0,75. Por el contrario, en el fondo con resultados más negativos la variación de la TIR siguió una leve evolución al alza, con un valor algo superior al 4 por 100.

También debe ponerse de manifiesto que el mayor compromiso neto de fondos públicos se debió a la pérdida de una parte significativa de los importes entregados, en paralelo con el inversor privado, en los procesos de coinversión. El mayor compromiso de fondos públicos no implicó una mejora de la TIR media de los fondos analizados en relación con la experimentada con el sistema anterior.

Finalmente, se simuló una alternativa híbrida de las anteriores, consistente en plantear la coinversión paritaria, recibiendo una parte de las plusvalías correspondientes al coinversor público (λ) y asegurando una parte de la inversión propia con un coste único inicial α . El cuadro n.º 4 muestra los resultados de las simulaciones realizadas en los casos de cesión del 10 ó el 25 por 100 de la plusvalía al inversor privado.

CUADRO N.º 3

INCENTIVO BASADO EN LA COINVERSIÓN

a) Coinversión limitada (caso planteado: $\mu = 0,75$)

Plusvalía cedida a la ECR (λ)	Valor final recursos públicos (*)	Variación uso recursos públicos (**)	TIR media simulada fondos (**)	Variación TIR (**)	TIR simulada Fondo 1 (**)	TIR simulada Fondo 2 (**)	TIR simulada Fondo 3 (**)	TIR simulada Fondo 4 (**)
0,25.....	-40,8		-0,11		9,35	-10,44	0,41	-1,39
0,375.....	511,6	1.353,99	0,55	617,96	10,20	-9,99	0,93	-0,60
0,5.....	1.063,9	107,97	1,18	114,68	11,00	-9,54	1,45	0,17
0,625.....	1.616,3	51,92	1,79	51,49	11,75	-9,11	1,96	0,92
0,75.....	2.168,7	34,17	2,37	32,84	12,47	-8,68	2,45	1,65

b) Coinversión paritaria (caso planteado: $\mu = 0,5$)

0,25.....	930,6		-0,11		9,35	-10,44	0,41	-1,39
0,375.....	1.394,4	49,84	0,55	617,96	10,20	-9,99	0,93	-0,60
0,5.....	1.858,3	33,26	1,18	114,68	11,00	-9,54	1,45	0,17
0,625.....	2.322,1	24,96	1,79	51,49	11,75	-9,11	1,96	0,92
0,75.....	2.785,9	19,97	2,37	32,84	12,47	-8,68	2,45	1,65

(*) Millones de pesetas.

(**) Porcentajes.

Este mecanismo tuvo una mayor incidencia sobre el fondo rentable que el resultante del simple aseguramiento, observándose una evolución ligeramente decreciente en la variación marginal al alza de la TIR del fondo 1 al aumentar el porcentaje de cobertura.

Por otra parte, los fondos con peores resultados se beneficiaron del aseguramiento previsto en esta variante del modelo, pudiendo atenuar las pérdidas experimentadas. Como consecuencia, puede observarse que una aportación neta de recursos públicos algo inferior a los 1.162 millones de pesetas, en valor capitalizado a finales de 1997, hubiera permitido mejorar las rentabilidades medias y de cada fondo de la opción recogida en el cuadro número 2 para una cobertura del 70 por 100 de las pérdidas, con un compromiso neto de fondos públicos de 1.240 millones de pesetas.

VI. CONCLUSIONES

Las ideas más importantes que se han sustentado en el trabajo pueden resumirse en los puntos siguientes:

1. La financiación mediante capital riesgo es una actividad financiera que pretende la participación en empresas no cotizadas, en proceso de arranque o expansión, con el objetivo de generar y realizar plusvalías en el proceso de acompaña-

miento de la empresa hacia los mercados de valores o el acceso a fuentes financieras tradicionales. Sin embargo, su teórica idoneidad para constituirse en fuente externa de recursos propios para las empresas más pequeñas e innovadoras no se ha visto respaldada por la realidad en el conjunto de los países europeos, especialmente desde mediados de los años ochenta.

2. En primera instancia, el escaso interés de los inversores de capital riesgo está motivado por la reducida rentabilidad media que este tipo de proyectos genera, sin olvidar el mayor plazo de maduración y los más elevados costes de análisis y seguimiento en relación con las operaciones de mayor tamaño. Las inversiones de mayores dimensiones en empresas consolidadas generan rentabilidades sustancialmente superiores en menores plazos, soportando riesgos mucho más limitados.

3. Las modestas rentabilidades generadas por las inversiones en empresas en etapas iniciales se deben a la ausencia de un entorno adecuado para el desarrollo del capital riesgo. El círculo vicioso entre el insuficiente tamaño del mercado interior y la ausencia de mercados de valores para títulos de empresas inmaduras en crecimiento limita las posibilidades de expansión rápida, que facilitarían la desinversión de la participación del inversor dentro del período de vida de un fondo de capital riesgo. Es un problema de tiempo de maduración. El por-

CUADRO N.º 4

INCENTIVO BASADO EN LA COINVERSIÓN CON ASEGURAMIENTO

a) Coinversión paritaria con renuncia al 10 por 100 de la plusvalía (caso planteado: $\alpha = 0,01$; $\mu = 0,5$ y $\lambda = 0,1$)

Cobertura de la inversión (y)	Valor final recursos públicos (*)	Variación uso recursos públicos (**)	TIR media simulada fondos (**)	Variación TIR (**)	TIR simulada Fondo 1 (**)	TIR simulada Fondo 2 (**)	TIR simulada Fondo 3 (**)	TIR simulada Fondo 4 (**)
0,3.....	615,9		1,21		8,67	-6,14	0,80	-0,39
0,4.....	752,3	22,16	1,95	61,43	8,93	-4,75	1,28	0,48
0,5.....	888,8	18,14	2,65	35,96	9,18	-3,47	1,75	1,33
0,6.....	1.025,2	15,35	3,32	25,16	9,43	-2,29	2,21	2,17
0,7.....	1.161,7	13,31	3,96	19,22	9,68	-1,18	2,68	2,98

b) Coinversión paritaria con renuncia al 25 por 100 de la plusvalía (caso planteado: $\alpha = 0,01$; $\mu = 0,5$ y $\lambda = 0,25$)

0,3.....	1.172,5		1,95		9,72	-5,73	1,41	0,50
0,4.....	1.308,9	11,64	2,67	37,12	9,95	-4,37	1,88	1,35
0,5.....	1.445,4	10,43	3,36	25,62	10,19	-3,11	2,34	2,18
0,6.....	1.581,8	9,44	4,01	19,42	10,42	-1,94	2,80	2,99
0,7.....	1.718,3	8,63	4,63	15,56	10,65	-0,85	3,25	3,79

(*) Millones de pesetas.

(**) Porcentajes.

centaje de proyectos con éxito viene a ser parecido al que se observa en Estados Unidos, pero los inversores de capital riesgo no son capaces de generar en ellos importantes plusvalías. Después de un largo período de estancia, la empresa no ha desarrollado todavía todo su potencial. Como se trata de inversores temporales, el final de su ciclo de inversor les obliga, en muchos casos, a salir sin realizar el valor que contribuyeron a crear.

4. Los programas de apoyo a la financiación de las nuevas empresas de base tecnológica con capital riesgo deberían concentrarse, en primer término, en las causas por las que el mercado no asigna recursos a este tipo de operaciones. Cualquier medida o programa que facilitase la aceleración del establecimiento de un auténtico mercado interior europeo, y el paralelo desarrollo de mercados de valores para empresas en crecimiento, permitiría la mejora de la financiación de la innovación. Aunque la introducción de la moneda única es un hito fundamental para el logro del primer punto y, en relación con el segundo, existen varias iniciativas que compiten por cumplir el papel que tiene el NASDAQ en la economía americana, las condiciones idóneas para que el mercado asigne regularmente fondos de capital riesgo a proyectos innovadores tardarán todavía en producirse unos 10-15 años.

5. Hasta entonces, es necesario arbitrar programas públicos que contribuyan a mejorar las ren-

tabilidades medias de los inversores de capital riesgo en las operaciones en nuevas empresas, especialmente las de base tecnológica. Haciendo abstracción de sistemas mixtos, los mecanismos de incentivos son el aseguramiento de inversiones, con la cobertura de una parte de las minusvalías afloradas, y la coinversión con fondos públicos, apalancando una parte de los beneficios de éstos. La alternativa a ellos es la aportación directa de fondos públicos.

6. A efectos de evaluar la incidencia de diversos sistemas de incentivos, se ha planteado un modelo de simulación para una muestra real de desinversiones de participaciones financiadas en la fase de arranque, que pone de manifiesto que ninguna de las alternativas ensayadas hubiese aumentado suficientemente la rentabilidad de los hipotéticos fondos constituidos. El estudio del efecto marginal de la variación de las condiciones de un programa sobre el compromiso neto de fondos públicos y la mejora de la rentabilidad, realizado fondo a fondo, ofreció distintos patrones de comportamiento en función de la rentabilidad de cada uno antes de la aplicación de algún sistema de incentivo. Las fórmulas basadas en el aseguramiento de inversiones hubiesen mejorado la rentabilidad de fondos con resultados muy negativos. Las fórmulas apoyadas en la coinversión hubiesen tenido un efecto significativo en fondos con rendimientos positivos antes de la aplicación del incentivo. La implantación de

una fórmula híbrida de coinversión con aseguramiento hubiese permitido alcanzar la mejor relación coste-eficacia en conjunto, pero sin permitir el logro de rentabilidades brutas suficientes para compensar el riesgo asumido por los inversores.

7. Aunque los razonamientos expuestos son consistentes con la revisión de las rentabilidades obtenidas en España y en otros países europeos, sería conveniente replicar el modelo de simulación para un mayor abanico de fondos de duraciones homogéneas, tomando datos de desinversiones en diferentes países. El objetivo pretendido sería la construcción de modelos explicativos de cada uno de los mecanismos de incentivos, a partir de la información generada en el proceso de simulación. De este modo, los decisores públicos podrían disponer de una herramienta para mejorar la relación coste-eficacia de los recursos públicos comprometidos en este tipo de programas.

8. Como no se dan las condiciones para rentabilizar carteras dedicadas en exclusiva a empresas de reciente creación, es necesario contar con fondos nutridos únicamente con recursos públicos, con la gestión cedida a profesionales independientes. Su papel consistiría en afrontar los riesgos iniciales de los proyectos innovadores, reduciendo el período de estancia del inversor privado, que sustituiría al público al cabo de algunos años. Ante la probable escasez de fondos de capital riesgo privados dedicados en exclusiva al arranque de empresas, esta actuación podría complementarse con un fondo público que coparticipase con otros privados, incorporando alguna modalidad de aseguramiento, en operaciones individuales en empresas en etapas iniciales.

NOTAS

(*) El autor desea dejar constancia de su agradecimiento hacia el profesor Dr. Juan Antonio Maroto Acín por sus valiosas sugerencias y comentarios para la estructuración definitiva del artículo.

(1) Las definiciones de empresa innovadora no son homogéneas en los trabajos que versan sobre esta materia. Coincidiendo con STOREY y TETHER (1998), que recogen una amplia gama de posibles significados, la necesidad de ajustarse a los datos disponibles recomienda la utilización de una versión poco restrictiva.

(2) Su contribución al empleo total y a la creación de nuevos puestos de trabajo es reconocida de forma generalizada, pudiendo encontrarse referencias sobre experiencias concretas, en espacios geográficamente limitados, en los trabajos de BIRCH (1979) y de STOREY, WATSON y WYNARCZYK (1989), o en sectores específicos (BYGRAVE y TIMMONS (1992).

(3) Desde el conocido Informe MACMILLAN (1931), que señaló como principal causa de dichas dificultades la imperfección de los mercados, han sido muchos los trabajos que han pretendido identificar la explicación más relevante. Entre otros, STOREY (1994) señala la limitada existencia de activos que pueden ser aportados como garantía; GOSLIN y BARGE (1986) hablan de la ausencia de experiencia comercial contrastable; RUMELT (1984) destaca la dificultad para valorar sus activos intangibles, y la generación futura de renta que éstos permitirán.

(4) En este sentido, KORTUM y LERNER (1998) elaboraron varios modelos para estudiar la relación existente entre las inversiones de capital riesgo y las inversiones en I+D, valorando el impacto de cada dólar invertido en capital riesgo en relación con cada dólar invertido en I+D. Aunque la relación entre ambas variables fue positiva y significativa, resultó diferente según el modelo utilizado; estimándose en un promedio del 15 por 100 el peso de los inversores de capital riesgo en las inversiones totales de I+D en los años ochenta.

(5) Realizados anualmente por *Venture Economics*, en Estados Unidos, por la *European Venture Capital Association (EVCA)*, en Europa, y por Martí Pellón, en España.

(6) En la cumbre monográfica sobre el empleo (Amsterdam, 1997), se apostó por la canalización de recursos propios hacia las empresas no cotizadas. Entre otras actuaciones, se aceptó la movilización de fondos FEDER para atender la financiación de PYME en zonas objetivo 1 y 2, y se modificaron las pautas de actuación de instituciones tan consolidadas como el mismo Banco Europeo de Inversiones. Anteriormente, se habían producido sólo actuaciones aisladas, con escaso impacto, como el programa de fondos de capital semilla (1988-1995).

(7) No toman en consideración los gastos de gestión.

(8) A modo de referencia, MURRAY y LOTT (1995) afirman que los inversores británicos de capital riesgo esperan una rentabilidad entre el 50 y el 57 por 100 anual, según exista o no riesgo tecnológico, para las inversiones en empresas en etapas iniciales.

(9) Esta ayuda debía ser reembolsada a los 10 años, sin intereses, en caso de haberse logrado una tasa interna de rendimiento (TIR) para el fondo equivalente a la rentabilidad de los bonos del Tesoro más cinco puntos porcentuales.

(10) La TIR es el valor que resulta al despejar r en la siguiente ecuación:

$$-\sum_{j=1}^N \sum_{t=0}^{T-1} \frac{S_{jt}}{(1+r)^t} + \sum_{j=1}^N \sum_{t=1}^T \frac{E_{jt}}{(1+r)^t} = 0$$

donde,

S_{jt} : Desembolso por inversión en la empresa j , en el momento t .

E_{jt} : Entrada de tesorería, procedente de la empresa j , en el momento t .

t : Fecha en la que tuvo lugar la entrada o salida de tesorería, desde la primera aportación (momento cero) hasta la desinversión final de la participación (momento T).

j : Empresa de la cartera responsable de la entrada o salida de tesorería, desde 1 hasta N .

(11) La identificación de la población objetivo y la selección aleatoria de la muestra fueron posibles por la existencia de un catálogo de inversiones individuales que el autor viene elaborando para la realización de informes anuales sobre la evolución del sector desde 1985.

(12) Medido tanto por el compromiso neto de recursos públicos (cantidades aportadas menos cantidades recuperadas por cualquier concepto) capitalizados a 31 de diciembre de 1997 como por la variación de la TIR bruta de los fondos.

BIBLIOGRAFÍA

- BIRCH, D. (1979), *The Job Generation Process*, MIT Programme on Neighborhood and Regional Change, Cambridge (Massachusetts).
- BYGRAVE, W., y TIMMONS, J. (1992), *Venture Capital at the Crossroads*, Harvard Business School Press, Boston.
- COUTARELLI, S. (1977), *Venture Capital in Europe*, Praeger, Nueva York.
- DOMINGUEZ, J. R. (1974), *Venture Capital*, Lexington Books, Lexington (Massachusetts).
- ERNST & YOUNG (1998), *Mesures de la performance de l'activité du Capital Investissement en France (1988-1997)*, AFIC, Paris.

EUROPEAN VENTURE CAPITAL ASSOCIATION (1998), «New Pan-European performance study», *Europe Private Equity Update*, n.º 9, enero, páginas 1-4.

— (1993-1998), *1993-1998 EVCA Yearbook*, Zaventem (BE).

— (1987-1992), *Venture Capital in Europe. 1987-1992 EVCA Yearbook*, Zaventem (BE).

GOSLIN, N. L., y BARGE, B. (1986), *Entrepreneurial qualities considered in venture capital support*, Frontiers of Entrepreneurial Research; Babson College, Wellesley (Massachusetts).

GUILLAUME, H. (1998), *La technologie et l'innovation*, La Documentation Française, París.

HARRISON, R., y MASON, C. (1996), *Informal Venture Capital*, Prentice Hall, Londres.

JURY, J. (1998), «UK private equity demonstrates consistently superior returns», *UK Venture Capital Journal*, julio-agosto, págs. 21-24.

KORTUM, S., y LERNER, J. (1998), «Does venture capital spur innovation», *NBER Working Paper Series*, 6846, National Bureau of Economic Research, Cambridge (Massachusetts).

MACMILLAN, H. (1931), *Report on the Committee on Finance and Industry*, Cmd. 3897 HMSO, Londres.

MARTÍ PELLÓN, J. (1997-1999), *El capital inversión en España. 1996-1998*, Civitas, Madrid.

— (1992-1996), *El capital inversión en España. 1991-1995*, Instituto de la Pequeña y Mediana Empresa Industrial, Madrid.

MURRAY, G. C. (1994), «The second "Equity Gap": Exit problems for seed and early stage venture capitalists and their investee com-

panies», *International Small Business Journal*, 12 (4), páginas 59-76.

MURRAY, G. C., y LOTT, J. (1995), «Have UK venture capitalists a bias against investment in new technology-based firms?», *Research Policy*, 24, págs. 283-299.

MURRAY, G. C., y MARRIOT, R. (1998), «Why has the investment performance of technology-specialist, European venture capital funds been so poor?», *Research Policy*, 27, págs. 947-976.

NEDERLANDSE VERENIGING VAN PARTICIPATIEMAATSCHAPPIJEN (1998), *Venture Capital Returns in the Netherlands*, 6th edition, La Haya.

RUMELT, R. P. (1984), «Towards a strategic theory of the firm», en LAMB, R. B. (ed), *Competitive Strategic Management*, págs. 556-571, Prentice hall, Englewood Cliffs (NJ).

STOREY, D. J. (1994), *Understanding the Small Business Sector*, Routledge, Londres.

STOREY, D. J., y TETHER, D. S. (1998), «New technology-based firms in the European union: an introduction», *Research Policy*, 26, páginas 933-946.

STOREY, D. J.; WATSON, R., y WYNARCZYK, P. (1989), «Fast growth businesses: case studies of 40 small firms in the North East of England», *Paper No. 67*, Department of Employment, Londres.

VENTURE ECONOMICS INC. (1998), *1997 National Venture Capital Association Annual Report*, Arlington (Virginia).

Resumen

Este artículo analiza el diferente grado de implicación de los operadores de capital riesgo en la financiación de la innovación en Europa y España en comparación con la experiencia americana, identificando las posibles causas que lo motivan. Entre ellas, se encuentra la falta de adecuación de ciertas condiciones del mercado, lo que requiere la utilización selectiva de incentivos promovidos desde el sector público. A estos efectos, se consideran los distintos mecanismos de actuación posibles, al tiempo que se propone un modelo de simulación, alimentado con una muestra real de participaciones en empresas españolas, como medio para estudiar la relación coste-eficacia de cada uno de ellos.

Palabras clave: capital riesgo, financiación de la innovación, arranque de empresas.

Abstract

This article examines the varying degree of involvement of venture capital operators in the financing of innovation in Europe and Spain in comparison with the American experience, pinpointing the possible underlying reasons for this. These include the unsuitability of certain market conditions, which calls for the selective use of incentives fomented by the public sector. For these purposes we consider the different possible mechanisms of action while at the same time putting forward a model of simulation, supplied with a real sample of holdings in Spanish companies as a means for studying the cost effectiveness of each one of them.

Key words: venture capital, innovation financing, start-up financing, early-stages, equity gap.

JEL classification: G24, O16, O31.