

UNIVERSIDAD DE BARCELONA

Departamento de Economía y Organización de Empresas

TESIS DOCTORAL

**LA SOCIEDAD CAPITAL RIESGO COMO MEDIO DE
FINANCIACIÓN DE LA NUEVA EMPRESA**

Presentada por: **Ana M. LAUROBA PÉREZ**

Director: **Dr. Jaime GIL ALUJA**

BARCELONA, julio de 1998

B.U.B. Secció d'Econòmiques
Diagonal, 690, 08034 Barcelona
Tel. 402 19 66

Esquema de evaluación Risch-Gumpert del riesgo/rendimiento

Nota: La calidad del producto/servicio y del equipo de dirección aumentará o hará disminuir el interés de la inversión.

Estado del producto/servicio				
Nivel 4: Producto/servicio plenamente desarrollado. Muchos clientes satisfechos. Mercado establecido	4/1	4/2	4/3	4/4
Nivel 3: Producto/servicio plenamente desarrollado. Todavía hay pocos clientes (o no los hay). Se presume el mercado.	3/1	3/2	3/3	3/4
Nivel 2: Producto/servicio piloto en funcionamiento. Todavía no desarrollado para la producción. Se presume el mercado	2/1	2/2	2/3	2/4
Nivel 1: Existe la idea del producto o servicio, pero todavía no está en funcionamiento. Se presume el mercado	1/1	1/2	1/3	1/4
Estado de la Dirección	Nivel 1: Un único aspirante a fundador / emprendedor	Nivel 2: Dos fundadores. Espacios adicionales en el organigrama, personal no identificado.	Nivel 3: Equipo de dirección parcialmente formado. Los miembros que faltan están identificados, se incorporarán cuando se funda la empresa.	Nivel 4: Equipo de dirección plenamente formado y experto.

Figura 5.5. Esquema de evaluación riesgo/rentabilidad de Rich-Gumpert. (Fuente: O'Hara).

Por lo que respecta a la evaluación valor presente/valor futuro, el plan empresarial deberá demostrar al capitalista de riesgo que el proyecto tiene capacidad suficiente para conseguir las tasas de rendimiento deseadas durante un periodo de tiempo que oscila entre los tres y los diez años. De esta manera, el inversor se garantiza una rentabilidad mínima para sus fondos así como la viabilidad futura, a priori, del proyecto. Asimismo, este es el criterio que determina la proporción de la propiedad que se debe conceder a ambas partes, en función de la obtención de la rentabilidad mínima en el plazo de tiempo estipulado.

- Una segunda estrategia de reducción de riesgo es una entrega de fondos creciente o en forma de etapas, para lo cual, los acuerdos de financiación se condicionan a la consecución de hitos clave a lo largo del desarrollo secuencial de un proyecto.

Especificando objetivos de desarrollo consensuados para un nivel de financiación se suministran medidas objetivas para subsecuentes evaluaciones de desarrollo del proyecto objeto de inversión, al mismo tiempo, ayuda a enfocar el máximo esfuerzo inversor en aquellos objetivos críticos que deben conseguirse antes de que el proyecto se considere concluido.

La dosificación de los fondos permite igualmente, al inversor en proyectos de capital riesgo, limitar sus pérdidas en el caso de que los objetivos claves no hayan sido alcanzados, así como

disciplinar al equipo empresarial y mantenerlo concentrado en el desarrollo del proyecto.

Una aplicación de esta estrategia al nivel de las carteras, que se encuentra relacionada con la financiación creciente, se plasma en la estrategia por medio de la cual, las reservas de fondos destinadas al seguimiento de las carteras, se colocan como apuestas mayores únicamente en aquellos proyectos identificados como ganadores después de las primeras etapas de financiación. Este sistema permite aumentar los valores medios de los importes de una cartera total invertida en proyectos de éxito.

- En tercer lugar, existen una serie de técnicas materializadas en cláusulas concretas de los contratos; muchos otros elementos en la estructura del contrato de inversión de capital riesgo suscrito entre las empresas pueden buscar, igualmente, el control «micro» de los elementos de riesgo:
 - Las compensaciones establecidas en los contratos para los miembros del equipo empresarial se pueden estructurar de tal manera que los salarios resulten bajos pero las recompensas en opciones sobre el capital sean altas.
 - Las ECR pueden ser capaces de despedir a los miembros del equipo y recomprar sus acciones a un valor inferior al de mercado.

- Las ECR pueden sentarse en los consejos de administración de sus empresas en cartera y estar implicados de una forma muy activa en la determinación de estrategias y operaciones.
- Por último citaremos otros métodos por medio de los cuales las ECR pueden estructurar una inversión financiera en un intento de controlar el riesgo micro, bajo un nivel de análisis de los proyectos: se fundamenta en la idea de que tanto el precio como las condiciones del acuerdo de financiación negociado entre el inversor y el empresario puede ayudar o dañar el ratio anticipado de recompensa al riesgo de un proyecto dado.

De esta manera, el aumento de la participación propia del inversor de capital riesgo por unidad monetaria invertida en un proyecto determinado, aumentará la magnitud potencial de beneficios finales para una exposición al riesgo dada, y, por lo tanto, aumentará el ratio de recompensa al riesgo del proyecto.

Una inversión de la ECR sobredimensionada, con relación a la magnitud del proyecto de inversión, minorará la posibilidad de beneficios significativos incluso en el supuesto de que el proyecto resulte, finalmente, con éxito. El mismo resultado se obtendría en el supuesto de que la inversión de la ECR resulte demasiado pequeña y se diluya por las participaciones más baratas o de mayor importe concedidas por otros inversores.

Los inversores en capital riesgo con suficiente poder de negociación o prestigio pueden intentar limitar riesgos negociando ciertos derechos en los acuerdos financieros que le permitan mantener su participación relativa en posteriores aportaciones de financiación para prevenir la dilución. Así como utilizar otro tipo de cláusulas incluidas en los contratos, como pueden ser la elección de los directores; el reemplazo de los gestores; o la recuperación de la inversión realizada en el proyecto por medio de una salida forzada de fondos en el caso de que no se alcancen determinados objetivos preestablecidos.

Desgraciadamente, la investigación de los diversos factores de control de riesgo en contratos específicos presentan muchos problemas, de los que el menos importante no es el acceso a la información. Debido a la naturaleza de propiedad, los contratos y condiciones particulares entre las ECR y los empresarios no se encuentran disponibles para su revisión. La información relativa a la estructura general del contrato puede ser accesible por medio de encuestas, pero no existen bases de datos para suministrar esta información a los investigadores.

Adicionalmente, el sector del capital riesgo no ha desarrollado un lenguaje estandarizado. Por lo tanto, un estudio empírico acerca de la estructura de los contratos encaminados al análisis del control del riesgo micro se encuentra con el problema de una falta de datos disponibles y de la complejidad de los términos utilizados.

5.6.1.2. El control a través de la implicación en el proyecto

Por lo que respecta al grado de implicación de las ECR como el segundo de los grandes métodos de control del riesgo micro, Ruhnka y Young¹⁸⁹ señalan que, algunas ECR utilizan expertos independientes o bien técnicos o incluso la experiencia en la gestión de negocios de sus propios empleados para intentar una modificación de los ratios de recompensa al riesgo esperados de sus inversiones.

Por otra parte, autores como Robinson¹⁹⁰, encontraron diferencias significativas en las estrategias de utilización del personal por parte de las ECR estudiadas.

De esta manera se observó que algunas de las ECR analizadas utilizaban la gestión empresarial y de asistencia técnica de forma intensiva para las empresas en las que invertían, llegando a un hombre año de asistencia profesional por empresa invertida. Mientras que otros inversores más pasivos, utilizaban únicamente de dos a cinco días de profesional por año como media para las empresas en las que invertían en las que actuaban como inversores principales.

En una base teórica, los fondos de capital riesgo más pequeños tienen una capacidad inferior de diversificación en proyectos con

¹⁸⁹ RUHNKA, John C.; YOUNG, John E. . Op. cit., 1991, pág. 131.

¹⁹⁰ ROBINSON, R.B.. "Emerging strategies in the venture capital industry". *Journal of Business Venturing*, 1987, núm. 2, pág. 53-77.

mayores riesgos de pérdida en las primeras etapas a través de la agregación en carteras mayores, ya que tienen menos fondos agregados para invertir. Por esta razón, deberíamos esperar que las ECR con carteras menores sean menos receptivas a los proyectos de las primeras etapas que los grandes fondos que pueden diversificar mejor en los mayores riesgos de estas fases incluyendo más de estos proyectos en una cartera dada.

Sin embargo los estudios realizados parecen indicar lo contrario: bastantes de estos pequeños fondos no sólo invierten en proyectos "semilla" y "start-up", sino que, adicionalmente, concentran sus carteras en una pequeña cantidad de sectores de alta tecnología buscando su mayor potencialidad de beneficios, gracias a la habilidad de sus propios expertos en una industria determinada, lo que le permite posicionar activamente sus inversiones en mercados específicos, y actuar como "fusionador" para subsiguientes adquisiciones múltiples por parte de otras firmas mayores u otras vías de salida de las inversiones.

Esta estrategia inversora sugiere que los expertos utilizados por las ECR son potencialmente capaces de alterar ambos lados de la relación de recompensa al riesgo por medio de la selección y crecimiento de nuevos proyectos. Este personal podría, al menos en el ámbito teórico, no sólo permitir la identificación de los proyectos con la relación de beneficio potencial más elevado, sino que, posteriormente, a través de una guía activa de la empresa invertida, incluso reducir el riesgo potencial de fracaso por medio del "posicionamiento" de la empresa invertida con anticipación a los cambios en el mercado, así como de

obtener recompensas potenciales en la salida de la inversión por parte de la empresa de capital riesgo.

Bygrave y Timmons¹⁹¹ sugieren esta misma idea en su análisis sobre la industria del capital riesgo indicando que hasta 1980 ésta se caracterizaba por el descubrimiento de estrategias y criterios de inversiones similares. A finales de la década apareció un nuevo fenómeno bajo la forma de estrategias de inversión concretas y especializadas. De manera particular se desarrolló un cambio en la búsqueda de proyectos en términos de enfoque estratégico y de etapa inversora. Por primera vez se idearon políticas para los fondos sensiblemente diferentes de las utilizadas por el capital riesgo clásico. Algunos se centraban exclusivamente en proyectos LBO, mientras que otros lo hacían en las primeras etapas. Otros buscaban zonas industriales o tecnológicas en las que encontrar ventajas competitivas. Esto incluía biotecnología, desechos y tecnología del medio ambiente, y, por primera vez, comercio al por menor y servicios a empresas. Una nueva raza de superespecialistas empezaron a construir estrategias para hacer coincidir sus habilidades con las oportunidades de inversión que mejor conocían.

Por su parte, otros autores como Gorman y Sahlman¹⁹² se han planteado la cuestión de en qué consiste exactamente esta asistencia profesional a la empresa invertida, llegando a la conclusión de que

¹⁹¹ BYGRAVE, William D.; TIMMONS, Jeffrey A.. Op. cit., 1992, pág. 37-38.

¹⁹² GORMAN, Michael; SAHLMAN, William A.. "What do venture capitalists do". *Journal of Business Venturing*, 1989, núm. 4, pág. 231-248.

cuando la empresa de capital riesgo juega un papel de inversor principal, dedican mucho más tiempo que cuando no lo son o se trata de inversores de últimas etapas. De hecho un empresario de capital riesgo que actúe como inversor principal invertirá diez veces la cantidad de horas que utilizaría en una inversión de última etapa.

Sin embargo, la imagen de los empresarios de capital riesgo como individuos profundamente implicados en el día a día de las actividades de gestión de sus empresas en cartera no corresponde estrictamente con la realidad, puesto que, en la práctica, tienden a utilizar su tiempo con las empresas participadas a base de pequeñas porciones, indicando que la implicación de la empresa de capital riesgo depende de la situación del proyecto o de la aparición de una crisis, como los esfuerzos de abogados, consultores, y otros proveedores de servicios similares. La actividad desarrollada por las ECR, en cuanto a la distribución del tiempo, no debe verse, por lo tanto, como una función principalmente de seguimiento, sino más bien como supervisor de muchas unidades de negocio.

De los análisis de Gorman y Sahlman se desprende, además, que las ECR suministran tres servicios críticos aparte del ya conocido de aportación de fondos:

- construir el grupo inversor,
- revisar y ayudar a la formulación de negocios,
- y por último seleccionar el equipo directivo.

Estos servicios requieren que un empresario de capital riesgo permanezca en frecuente contacto con las empresas en cartera lo cual no significa una supervisión constante. La evolución de la compañía se revisa regularmente, y cuando se necesitan más fondos o existe algún problema en el equipo directivo la participación de la empresa de capital riesgo se intensifica.

Control del riesgo micro

Estrategia	Medida de control	Objetivo
A través de la estructura de los proyectos	<ul style="list-style-type: none"> • Cláusulas en los contratos • Plan de negocios • Entrega de fondos crecientes • Condiciones a los acuerdos de financiación 	Modificar el ratio de recompensa
A través de la implicación en los proyectos	<ul style="list-style-type: none"> • Asistencia profesionalizada a los proyectos 	al riesgo

Figura 5.6. Control del riesgo micro.(Fuente: elaboración propia).

5.6.1.3. Análisis de los factores determinantes de la oferta de servicios por parte de las ECR

Otra cuestión relevante por lo que respecta a la oferta de servicios que las ECR son capaces de suministrar, al margen de los aspectos indicados en el apartado anterior, consiste en que estos servicios no tienen por qué corresponder estrictamente con las necesidades del proyecto. Antes al contrario se pone de manifiesto, una clara divergencia entre los intereses de las ECR, que intentan minimizar el coste de oportunidad que supone la atención y el suministro de servicios a las empresas invertidas, y los intereses de los empresarios que intentan maximizar el valor de mercado de sus proyectos empresariales. Este coste de oportunidad significa que, muy a menudo, los gestores de las ECR desestimarán un proyecto económicamente viable porque deben distribuir capital y tiempo entre varios proyectos. Además, se ha observado una tendencia reciente por parte de los gestores de las ECR hacia la inversión en proyectos de LBO y de las últimas etapas de financiación que precisan de una atención menor¹⁹³. Estas inversiones satisfacen el requisito de inversión de los fondos de capital de manera que requieran la mínima atención posible.

Bajo este punto de vista Gifford¹⁹⁴ propone un análisis acerca de la distribución, en términos generales, de la atención limitada de los

¹⁹³ V., cap. 5.6.1.2.

¹⁹⁴ GIFFORD, Sharon. "Limited attention and the role of the venture capitalist". *Journal of Business Venturing*, 1997, núm. 12, pág. 459-482.

gestores de capital riesgo entre una cantidad endógena de proyectos incluidos en los fondos de las ECR .

El modelo presentado por Gifford tiene relación con el intento de limitar las necesidades de atención bajo dos puntos de vista:

- entre las ECR y el empresario, donde la primera actúa como el agente del empresario cuyo proyecto está financiando y
- en la relación que se establece entre los inversores particulares y la ECR como gestora y responsable de los fondos obtenidos para su inversión en los distintos proyectos de capital riesgo.

De una forma más específica, el problema radica en si los gestores de las ECR tienen los incentivos apropiados para maximizar la riqueza del empresario por medio de la dedicación del tiempo necesario para la dirección, asesoría y control del proyecto. O bien, planteándolo en otros términos, ¿Disponen los gestores de las ECR de los incentivos apropiados para maximizar el valor de las acciones de un proyecto financiado?. Las tres cuestiones principales son:

- si los gestores de las ECR dedican el suficiente tiempo y atención a los proyectos como para maximizar la riqueza del empresario y de los accionistas individuales;

- si la ECR pretende liquidar la inversión por medio de una venta de su participación con anterioridad al momento que el empresario considera óptimo para esa salida, y
- si actuando como gestor del fondo disponible para la realización de inversiones, la ECR prefiere su distribución entre proyectos más maduros.

Además podríamos plantearnos si, en el caso de que el crecimiento de los fondos no fuera un obstáculo, habría limitaciones a la cantidad de proyectos que una ECR podría llegar a asumir.

Los incentivos que tienen las ECR para maximizar el valor de sus inversiones es un problema complejo que ha sido analizado por otros autores. Así, Admati y Pfleiderer¹⁹⁵ plantean la cuestión bajo el punto de vista de la información disponible para tomar decisiones que permitan esta maximización. El problema radica en que el empresario posee una información más precisa acerca del proyecto que la empresa inversora y que, en buena medida, resulta imposible de verificar para las ECR.

La principal conclusión de Admati y Pfleiderer es que los gestores de las ECR pueden cumplir con el objetivo de maximización del valor de la empresa participada, porque se supone que analizan libremente la misma información que el empresario y que, además, tienen los incentivos necesarios ya que los contratos de participación que los

¹⁹⁵ ADMATI, A.R.; PFLEIDERER, P.. "Robust financial contracting and the role of venture capitalists". *Journal of Finance*, 1994, núm. 49, pág. 371-402.

vinculan a la empresa en cartera incluyen cláusulas de participación en los resultados, en las que los beneficios obtenidos se entienden limpios de todos los costes excepto de los de seguimiento y control del proyecto.

Sin embargo, aunque los costes de control y seguimiento resultaran despreciables porque "la información que obtiene el gestor de la ECR puede ser un subproducto de otras actividades productivas"¹⁹⁶, esto no significa que los costes de estas otras actividades productivas sea irrelevante.

En el análisis desarrollado por Gifford, los gestores de las ECR, incluso con la misma información que el empresario y con el contrato de participación en el patrimonio de la empresa, no maximizarán el valor del proyecto para el empresario y el resto de los accionistas individuales, aunque, en cualquier caso, las ECR elegirán igualmente el nivel óptimo de inversión. El coste de oportunidad de este tiempo, o atención dedicada se encuentra explícitamente incluido en el modelo como la falta de atención a una cantidad de empresas incluidas en la cartera y estudio de nuevos proyectos potenciales. Por este motivo, el coste de oportunidad de la atención de las ECR es una variable endógena al propio modelo.

El autor demuestra que el tiempo de dedicación requerido por los distintos agentes origina una discrepancia entre la cantidad de atención que maximiza el valor de los beneficios esperados del proyecto por las ECR y la que maximiza el beneficio esperado por el empresario: las consultas entre las entidades inversoras y el empresario son menores y

¹⁹⁶ ADMATI, A.R.; PFLEIDERER, P.. Op. cit., 1994, pág. 395.

menos frecuentes que lo que el empresario desea. La cantidad y frecuencia de las consultas decrece en relación a las oportunidades de inversión de nuevos proyectos y aumenta con respecto a la participación que el valor del proyecto tiene para la ECR.

Esta discrepancia entre el interés de las ECR y el empresario tan sólo puede verse empeorada por la entrada de nuevas entidades inversoras, porque, bajo este supuesto, disminuye la participación de los inversores en los beneficios del proyecto.

Frecuencia óptima de dedicación a los proyectos

A continuación abordaremos el problema al que se enfrentan las ECR para la selección de la frecuencia óptima en el seguimiento de un proyecto y la fecha óptima para su terminación planteado por Gifford.

El análisis se basa en un horizonte infinito, descontado el problema de programación dinámica de distribución de una capacidad de atención limitada entre una cantidad endógena de proyectos. Quien debe tomar la decisión observa la situación actual de un proyecto únicamente cuando lo sigue. En este momento, el sujeto decisor puede elegir o bien abandonar el proyecto o bien realizar cambios en la gestión del proyecto para aumentar sus posibilidades. La política óptima toma dos formas:

- el sujeto decisor evalúa nuevos proyectos en cada período y descarta los proyectos que tiene en la cartera cuando los beneficios son negativos, o, de forma alternativa,
- el sujeto decisor atiende a cada proyecto de cartera de manera periódica y evalúa un nuevo proyecto únicamente en el caso de que no existan proyectos en la cartera pendientes de evaluación.

En el análisis, Gifford supone la periodicidad óptima de atención a cada una de las empresas de la cartera como dada. Asimismo, los gestores de las ECR deberán elegir la frecuencia, es decir, cada c períodos, con el que asesorarán a cada una de las empresas, así como la cantidad de estas consultas de tal manera que incremente el valor marginal de la finalización de cada uno de los proyectos. A cada uno de estos intervalos de c períodos lo llamaremos ciclo. La cantidad de ciclos antes de la terminación de un proyecto determina la cantidad de consultas.

Entre dos consultas consecutivas, un proyecto tiene un crecimiento máximo por período con un valor de $g > 0$ y una pérdida mínima en la inversión de $b > 0$. En este caso, beneficio es el incremento del valor en el mercado del proyecto. La pérdida sucede cuando las inversiones se realizan en activos no tangibles. Sin embargo, el beneficio de un proyecto entre dos períodos disminuye a lo largo del período entre evaluaciones a una tasa ϕ hasta el momento en que es atendida por el gestor de la ECR entonces, el beneficio no descontado de un proyecto de una antigüedad i durante un periodo entre dos consultas será:

$$r_i = \gamma^i g - b$$

donde $\gamma = 1 - \phi$.

Sea el beneficio total no descontado de un ciclo de duración c :

$$V_c \equiv \sum_{i=1}^c r_i$$

Durante cualquier período, una ECR puede, de manera alternativa, plantearse la evaluación de un nuevo proyecto para una posible inversión o bien el seguimiento de uno de los que pertenecen a la cartera para mejorar su resultado. En el caso de que un proyecto nuevo sea analizado y se considere adecuado para la inversión, se adoptará con una probabilidad p_0 , donde $0 < p_0 < 1$.

El aspecto más importante para las ECR durante el periodo de evaluación de los proyectos en cartera, son los beneficios finales generados por cada uno de ellos. En el caso de que éstos resulten excesivamente bajos, la entidad inversora puede intentar aumentar el valor del proyecto por medio del asesoramiento e incluso de la implicación en el mismo.

Si, siguiendo el procedimiento anterior, se evalúa un proyecto de la cartera, su beneficio se restablece en la máxima g con una probabilidad p , donde $0 < p < 1$. Se supone que en el caso de que no resulte posible restablecer una tasa de beneficio positiva, el activo será eliminado de la cartera. Esta es la opción de abandono de las ECR.

Un nuevo proyecto que sea evaluado cada c períodos y restablecida su tasa de beneficios durante t ciclos produce un valor de mercado cuando el proyecto se liquida en tc períodos. Sea β el factor de descuento entre períodos, donde $0 < \beta < 1$. Entonces, si al valor de mercado esperado descontado de un nuevo proyecto que se evalúa cada c períodos durante t ciclos lo denominamos V_M , podremos calcular su valor por medio de la aplicación de la siguiente fórmula :

$$V_M = p^{t-1} t \beta^{tc} V_c.$$

Si, por otra parte, tenemos que la ECR recibe como remuneración una participación $\alpha < 1$ del valor final del proyecto, entonces, el valor de mercado esperado descontado de la participación de la ECR en el proyecto, V_p , podrá ser calculada como :

$$V_p = \alpha p^{t-1} t \beta^{tc} V_c.$$

Sin embargo, la ECR debe realizar una elección en cada período, de manera que si opta por atender a una inversión de la cartera, no podrá evaluar un nuevo activo para decidir una eventual inversión. Por consiguiente existe un coste de oportunidad para cada proyecto debido a la capacidad de atención limitada de las ECR.

El coste de oportunidad incurrido cada vez que se evalúa un proyecto de la cartera se compone de dos factores:

- la renuncia a la evaluación de un activo que ya se encontraba incluido en la cartera, con lo que su valor no podrá ser restablecido a la máxima g , y
- el análisis necesario para decidir la probable adopción de un nuevo proyecto con probabilidad p_0 .

El coste de oportunidad es la participación de las ECR, α' , del valor esperado de la evaluación de un proyecto nuevo cada c períodos por t ciclos. Cualquier nuevo proyecto potencial tendrá el mismo valor esperado puesto que su valor real no puede ser evaluado hasta el momento en que se haya analizado. Es en este sentido que podemos suponer la existencia de homogeneidad ex ante para las inversiones potenciales.

Para calcular este coste de oportunidad consideraremos el hecho de que, debido a la posibilidad de retirarse del proyecto al final de cada ciclo, las ECR renunciarán a la evaluación de un nuevo proyecto después de $s < t$ ciclos únicamente en el caso de que el proyecto actualmente en cartera se evalúa en ese momento, lo cual sucederá si el proyecto en cartera sobrevive $s - 1$ evaluaciones previas, lo que ocurrirá con una probabilidad p^{s-1} .

Sea $\alpha'W_c(t)$ el incremento de valor esperado descontado de la participación de una ECR, α' , en el valor de mercado de un proyecto aceptado, incluido en la cartera, que se evalúa cada c períodos durante t ciclos, una vez deducido el coste de oportunidad del tiempo de la ECR.

Entonces para cada s ciclos, tales que $s < t$, deberemos deducir de la participación de la ECR en el valor de mercado esperado el coste de oportunidad del tiempo dedicado a la gestión del proyecto, que designaremos por C_o , y podremos calcular como :

$$C_o = p^{s-1} p_o \alpha' W_c(t),$$

por lo que, el incremento de valor esperado por la ECR del proyecto será:

$$\alpha W_c(t) = \alpha p^{t-1} t \beta^{t-1} V_c - \beta^c p_o \alpha' W_c(t) \sum_{s=0}^{t-2} (\beta^c p)^s \quad (1)$$

y considerando que $\sum_{s=0}^{t-2} (\beta^c p)^s (1 - \beta^c p) = 1 - (\beta^c p)^{t-1}$

obtenemos la siguiente expresión que permite el cálculo del incremento del valor descontado esperado, que tiene para el inversor, del valor de mercado de un proyecto evaluado cada c períodos durante t ciclos:

$$W_c(t) = \frac{p^{t-1} \beta^{t-1} \alpha t V_c (1 - \beta^c p)}{\alpha (1 - \beta^c p) + \alpha' \beta^c p_o [1 - (\beta^c p)^{t-1}]} \quad (2)$$

Sin embargo esta medida de los beneficios marginales de las ECR no nos facilita, por sí misma, el análisis acerca del incentivo que estas entidades puedan tener para conseguir el objetivo de maximización del valor del proyecto para el empresario. Antes de valorar las conclusiones a este respecto, cabe subrayar que el beneficio obtenido de las inversiones será creciente en función de la cantidad de atención y

vigilancia dispensados por parte de las ECR; de esta manera, el siguiente paso debe consistir en la determinación de la cantidad óptima de proyectos que estas entidades tienen capacidad para mantener de una vez.

La capacidad para gestionar proyectos por parte de la entidad inversora depende, de manera fundamental, de factores intrínsecos a la propia ECR, tales como la escala, el tamaño y la capacidad de que disponga para el aprendizaje; factores que, a su vez, pueden resultar significativos para la determinación de los costes operativos y el tamaño de la empresa de capital riesgo.

Las economías de escala aparecen debido a la existencia de gastos fijos de estructura. Algunos autores como Sahlman¹⁹⁷ mantienen que las economías de escala surgen debido a que los costes de gestión no incrementan de manera lineal al crecimiento de los proyectos en las carteras. Este argumento sugiere que las empresas de capital riesgo tienen incentivos para acrecentar el tamaño de las firmas puesto que los costes operativos se compensan con los ingresos adicionales obtenidos por la gestión. Cualquier exceso de ingresos por encima de los costes se distribuyen a las ECR como un beneficio extraordinario.

Sin embargo, el análisis precedente ignora las implicaciones que tienen los recursos escasos de atención de las ECR. Cuando la cantidad de proyectos aumenta, las ECR pueden dedicar menos tiempo a la gestión de cada uno de ellos. Esta es la característica que se introduce

¹⁹⁷ SAHLMAN, W.A.. Op. cit., 1990, pág. 473-521.

en el modelo que sigue. El límite superior de la cantidad de proyectos que pueden ser gestionados simultáneamente es creciente con relación a las oportunidades de inversión en nuevos proyectos y decreciente con respecto al tamaño de los proyectos incluidos en la cartera.

Este aspecto resulta de vital importancia cuando consideramos la entrada de nuevas ECR en un proyecto en marcha, ya que este hecho reduce la participación del inversor en el valor total de mercado del proyecto. Esto hará aumentar el número máximo de proyectos mantenidos por una ECR y reducirá tanto la frecuencia como la cantidad de las consultas. Puesto que ambos factores, frecuencia y cantidad de las consultas del empresario, son independientes del tamaño de la ECR, tenemos una divergencia adicional de intereses con la entrada de nuevas empresas de capital riesgo.

El primer paso para la determinación de los incentivos de las ECR consiste en el establecimiento de la cantidad óptima de consultas t_v , tal que maximiza $\alpha W_v(t)$ para un c dado, lo cual es equivalente a la maximización de la ecuación 2 con respecto a t_v por parte de la ECR. Se demuestra que para cualquier longitud de ciclo existe una cantidad finita óptima de consultas, t_v , para la ECR.

Por lo tanto, se demuestra que para cualquier c existe un valor finito de t tal que maximiza $W_c(t)$. Nótese que t_v es el menor número entero t que satisface $W_c(t) - W_c(t+1) \geq 0$, lo cual, a partir de la ecuación 2 es equivalente a:

$$t \geq \frac{\beta^c p X_c^{t-2}}{X_c^{t-1} - \beta^c p X_c^{t-2}} \quad (A1)$$

donde $X_c^{t-2} = \alpha + \alpha' \beta^c p_0 \sum_{s=0}^{t-2} (\beta^c p)^s$.

La condición A1 se satisface cuando t es lo suficientemente grande; así, cuando t tiende a infinito, el término derecho de la condición A1 se aproxima a $\beta^c p / (1 - \beta^c p)$, que es una expresión finita.

El siguiente paso en el análisis consiste en la comparación de la longitud del ciclo óptimo y la fecha de terminación para la ECR con las consideradas óptimas por el empresario del proyecto para la maximización de su beneficio.

Para ello, Gifford formula el primero de los teoremas por el que se establece que la duración óptima del ciclo para el empresario, que designaremos por c_e , es menor que la longitud óptima del ciclo para la ECR, que designaremos por c_s , lo cual implica que las ECR atienden a sus proyectos en cartera con una frecuencia menor de la que resultaría óptima para el empresario. Además, la duración del ciclo óptimo de las ECR es directamente proporcional a las oportunidades de nuevas inversiones e inversamente proporcional al tamaño de la participación de la ECR en el proyecto de inversión¹⁹⁸.

¹⁹⁸ Puesto que c y t son discretas, adoptaremos la convención de que el término inversamente proporcional incluye el crecimiento cero.

Podemos calcular el valor esperado del proyecto para el empresario, que denominaremos V_E , de manera paralela al cálculo llevado a cabo para las ECR como se sugiere a continuación:¹⁹⁹

$$V_E = (1 - \alpha)\beta^t p^{t-1} t V_c.$$

La elección del empresario de una duración del ciclo, c_e , dado t , debería corresponder a aquella i que consigue la maximización del beneficio esperado por el empresario en la expresión:

$$V_{Ei} = (1 - \alpha)\beta^t p^{t-1} t V_i.$$

Si suponemos t fijo, c_e es aquel número entero i tal que satisface la desigualdad siguiente:

$$(1 - \alpha)\beta^t p^{t-1} t V_i > (1 - \alpha)\beta^{t(i+1)} p^{t-1} t V_{i+1},$$

lo cual, operando convenientemente, es equivalente a satisfacer la desigualdad que se expone a continuación, cuyo manejo resulta mucho más sencillo:

$$1/\beta^t > 1 + r_{i+1}/V_i \tag{A2}$$

Por otra parte tenemos que, para la ECR el c_e óptimo, dado el número de consultas t , es el menor entero positivo i que satisface la ecuación $W_i(t) \geq W_{i+1}(t)$, lo cual también resulta equivalente a:

¹⁹⁹ Estamos suponiendo que el empresario tiene un comportamiento neutral con respecto al riesgo aunque resultaría más realista un supuesto de aversión o propensión al riesgo.

$$1/\beta^t > \left[\frac{\alpha + \alpha' \beta^i p_0 \sum_{s=0}^{t-2} (\beta^i p)^s}{\alpha + \alpha' \beta^{i+1} p_0 \sum_{s=0}^{t-2} (\beta^{i+1} p)^s} \right] (1 + r_{i+1}/V_i) \quad (A3)$$

Por el teorema 1 podemos establecer que, para cualquier t,

- $c_e < c_s$.
- c_e es independiente de p_0 , α y α' y es decreciente en ϕ .
- c_s es creciente en p_0 y en α' y es decreciente en α y en ϕ .
- c_s es creciente en t.
- Tanto c_e como c_s son crecientes en g y decrecientes en b.

Cuyas demostraciones se incluyen a continuación:

- $c_e < c_s$.

Puede observarse que el término de la derecha en la condición A2 es decreciente con respecto a i.

Por otra parte, puesto que se cumple que :

$$\beta^{i+1} \sum_{s=0}^{t-1} (\beta^{i+1} p)^s < \beta^i \sum_{s=0}^{t-1} (\beta^i p)^s,$$

para cualquier i tenemos que el término de la derecha de la condición A3 es mayor que el de la condición A2. Por consiguiente, hemos demostrado

que la menor de las i que satisface la condición A3 deberá ser mayor que la i más pequeña que cumple con la condición A2.

- c_s es independiente de p_0 , α y α' y es decreciente en φ .

Puede observarse que la condición A2 es independiente de p_0 , α y α' . Puesto que φ tan sólo aparece en el término de la derecha de la ecuación A2 y $r_{i+1}(p)/V_i(\varphi)$ es decreciente en φ , tenemos que c_s es decreciente en φ .

- c_s es creciente en p_0 y en α' y es decreciente en α y en φ .

La parte derecha de la condición A3 es creciente con p_0 y α' , lo que significa que c_s es creciente con p_0 y α' .

Por otra parte, obsérvese que el término de la derecha de la ecuación A3 es decreciente con respecto a α , lo que implica que c_s no puede ser creciente en α . Además, puesto que φ sólo aparece en el término de la derecha de la condición A3, y $r_{i+1}(\varphi)/V_i(\varphi)$ es decreciente en φ , tenemos que c_s es decreciente en φ .

- c_s es creciente en " t ".

La condición A3 es equivalente a:

$$\alpha(1-\beta^t) + \alpha'\beta^i p_0 \left[\beta \sum_{s=0}^{t-2} (\beta^{i+1} p)^s - \beta^t \sum_{s=0}^{t-2} (\beta^i p)^s \right] > \frac{r_{i+1}}{V_i} \quad (A4)$$

el término de la izquierda de la condición A4 es creciente en t , mientras que el de la derecha es independiente de t . Por lo tanto, c_s debe ser creciente en t .

- Tanto c_s como c_s son crecientes en g y decrecientes en b .

Este punto resulta como conclusión de que r_{i+1}/V_i es creciente en g y decreciente en b .

El teorema 1 supone que las ECR conceden una atención menos frecuente al proyecto de lo que desearía el empresario, dada una cantidad t de consultas.

La circunstancia de que c_s sea creciente en p_0 y en α' significa que cuanto mayor sea la habilidad para conseguir nuevos proyectos y cuanto mayor sea su participación en tales proyectos, menos frecuentes serán las consultas con los proyectos actuales.

A pesar del hecho de que el aumento de la frecuencia con que las ECR consultan a sus proyectos en cartera incrementa la participación en el beneficio que obtienen de ellos, esta frecuencia siempre resultará menor que la deseada por los empresarios. Por otra parte, una caída más rápida de los beneficios también incrementará la frecuencia de las consultas por parte de las ECR.

Finalmente, aquellos proyectos con mayores beneficios por período, o menores activos intangibles, reciben una atención menos frecuente; pero es en estos casos en los que, además, el empresario también desea menores atenciones.

El siguiente paso consiste en demostrar que las ECR abandonan el proyecto con anterioridad a que los beneficios del período lleguen a ser nulos, con lo que tampoco se habrá maximizado el valor del proyecto por parte de los inversores.

Para esta demostración denominaremos d al mayor entero i para el que se cumple que $r_i \geq 0$, esto es el último período en un proyecto de inversión que arroja un beneficio positivo.

Por medio del teorema 2 se establece que $c_s < d$, es decir, que la duración óptima del ciclo para la ECR siempre será inferior al último período con resultados positivos.

Para la demostración del teorema 2 partiremos de la condición A3, que, para $c_s = c$ es equivalente a :

$$V_c \left[\frac{X_{c+1}^{t-2}}{X_c^{t-2}} - \beta^t \right] > \beta^t r_{c+1}. \quad (A5)$$

Para que la condición A5 se cumpla, deberá cumplirse que:

$$X_{c+1}^{t-2} > \beta^t X_c^{t-2},$$

suponer lo contrario significaría que, necesariamente debería cumplirse la condición siguiente:

$$\frac{\alpha(1-\beta^t)}{\alpha'\beta^c p_0} < \sum_{s=0}^{t-2} (\beta^c p)^s (\beta^t - \beta^{s+1}). \quad (A6)$$

sin embargo, el término de la derecha de la condición A6 es negativo, lo que supone una contradicción.

El teorema 2 planteado por Gifford implica que, efectivamente, una ECR no espera hasta que los beneficios lleguen a ser nulos antes de controlar el proyecto o de realizar la desinversión.

En otros términos, el valor de mercado del proyecto podría verse posteriormente incrementado simplemente esperando más tiempo para realizar la desinversión. No importa cuántas consultas haya realizado la ECR con el empresario, a la finalización del período t_c , la ECR todavía puede realizar contribuciones positivas al valor de mercado del proyecto con una probabilidad p . Esto refleja la crítica vertida hacia las ECR en el sentido que éstas siguen la práctica de liquidar sus participaciones en los proyectos que se encuentran financiando aunque resulte teóricamente posible aumentar el valor de los mismos.

Existe una posterior interpretación de este resultado con consecuencias para el tamaño de la ECR medido como cantidad de proyectos iniciados. Si todos los proyectos fueran homogéneos, entonces c_s representaría igualmente el límite superior de la cantidad de proyectos

en cartera; esto es, si únicamente pudiera adoptarse un proyecto por período, no podría haber más de c_s proyectos en la cartera.

En este caso tendríamos el siguiente corolario: El límite superior del tamaño de una ECR es creciente en p_0 y decreciente en α . Esto significa, en otras palabras, que el tamaño de la cartera de una ECR es creciente con respecto a las oportunidades de inversión en nuevos proyectos y decreciente con relación a la participación en los beneficios.

Volvamos en este momento a la comparación entre el número de consultas que se considera óptimo por parte de una ECR y para el empresario. Esta cantidad para la entidad inversora, que denotaremos por t_s , dada su longitud óptima del ciclo, c_s , corresponde a la t que maximiza $\alpha W_{c_s}(t)$.

De una forma paralela, podemos establecer que la cantidad óptima de consultas con la ECR para el empresario, t_e , dada su c_e , es aquella t para la que se obtiene el máximo valor de la expresión

$$(1 - \alpha)\beta^{t_e} p^{t-1} t V_c.$$

Esto es lo que demuestra Gifford por medio de su teorema 3: Para los valores de c_e y c_s determinados por las ecuaciones A2 y A3,

- $t_e > t_s$
- t_e es independiente de α' , p_0 , φ y α ; siendo, además, decreciente en c_e .

- t_s es independiente de φ , creciente en α y decreciente en p_0 y α'
- t_s es decreciente en c_s .

Cuyas demostraciones se incluyen a continuación:

- $t_e > t_s$

Dado c_e , la cantidad óptima de consultas para el empresario, t_e es el menor número entero t que cumple la siguiente expresión:

$$(1-\alpha)\beta^{t c_e} p^{t-1} t V_{c_e} > (1-\alpha)\beta^{(t+1)c_e} p^t (t+1) V_{c_e}$$

lo cual es equivalente a:

$$t > \beta^{c_e} p / (1 - \beta^{c_e} p) \quad (A7)$$

Para la ECR, la cantidad óptima de consultas, t_s , considerando c_s dada, es el menor número entero t que cumple la condición A1, lo cual es equivalente a

$$t > \frac{\beta^{c_s} p}{(1 - \beta^{c_s} p)} \left[\frac{\alpha(1 - \beta^{c_s} p) + \alpha' \beta^{c_s} p_0 [1 - (\beta^{c_s} p)^{t-1}]}{\alpha(1 - \beta^{c_s} p) + \alpha' \beta^{c_s} p_0} \right] \quad (A8)$$

Para $t = 1$, el término entre paréntesis situado a la derecha de la condición A8 es menor que la unidad. A medida que t se va haciendo grande, dicho término aumenta de valor y tiende a la unidad a medida que t se acerca a ∞ . En cualquier caso, el término entre paréntesis a la derecha de la condición A8 es menor que la unidad, dado que $c_s > c_e$, se sigue que el término situado a la derecha de la condición A7 es mayor que el de la condición A8.

- t_e es independiente de α' , p_0 , ϕ y α ; siendo, además, decreciente en c_e .

Dado que t_e maximiza $(1-\alpha)\beta^{t_e}p^{t-1}V_{c_e}$, t_e maximizará $\beta^{t_e}p^{t-1}V_{c_e}$, expresión que es independiente de α' , p_0 y α . Dado que la parte derecha de la condición A7 es decreciente en c_e , t_e es decreciente en c_e .

- t_s es independiente de ϕ , creciente en α y decreciente en p_0 y en α' .

Nótese que la condición A8 es independiente de ϕ . Igualmente, la parte derecha de la ecuación A1 es decreciente en p_0 y en α' , mientras que es creciente en α , lo cual supone que t_s es independiente de ϕ y decreciente en p_0 y en α' , mientras que es creciente en α .

- t_s es decreciente en c_s .

Queda demostrada si verificamos que la parte derecha de la condición A1 es decreciente en c . Para $t_s = t$, esto es equivalente a :

$$\frac{\beta X_c^{t-1}}{X_c^{t-2}} < \frac{X_{c+1}^{t-1}}{X_{c+1}^{t-2}} \quad (\text{A9})$$

la condición A9 es equivalente a :

$$\frac{X_{c+1}^{t-2}}{X_c^{t-2}} - \beta^{t-1} < \frac{(1-\beta)X_{c+1}^{t-2}}{\alpha' \beta^{c+1} p_0 (\beta^c p)^{t-1}} \quad (\text{A10})$$

sin embargo, por la ecuación A2 sabemos que

$$\frac{X_{c+1}^{t-2}}{X_c^{t-2}} < \frac{\beta^t V_{c+1}}{V_c} \quad (\text{A11})$$

por lo que el término de la derecha de la condición A3 es decreciente en c si $V_c > \beta V_{c+1}$ o bien $\beta^t V_{c+1} / V_c < \beta^{t-1}$, lo que haría la parte izquierda de la condición A10 negativa e implicaría que la condición A9 se mantiene.

Para ver esto nótese que $V_c / V_{c+1} < 1$ y creciente para $c < d$.

Para $c = 1$, $V_1 = r_1 > \beta(r_1 + r_2) = \beta V_2$ si y sólo si

$$\frac{(1-\varphi)g}{b} > \frac{1-2\beta}{1-2\beta+\beta\varphi} \quad (A12)$$

sin embargo, la parte izquierda de la ecuación A12 es mayor que la unidad, mientras que la parte de la derecha es menor que la unidad.

Los teoremas 2 y 3 tomados de forma conjunta implican que las ECR no tienen los incentivos necesarios para maximizar los beneficios de los proyectos en los que se encuentran invirtiendo, ya que buscan suministrar menores consultas y con una frecuencia menor al empresario de las que resultarían necesarias para maximizar el beneficio.

Este resultado se debe al coste de oportunidad de la atención de la ECR, que no fué tenido en cuenta por el empresario al calcular su beneficio. Esto es debido a que el coste de oportunidad de la atención de las ECR se encuentra incluido en otros proyectos, ya formen parte de la cartera o se trate de proyectos potenciales, a los cuales el empresario específico no se encuentra vinculado.

El teorema 3 implica que la cantidad de consultas deseadas por el empresario es independiente de las oportunidades de nuevas inversiones, el precio ofrecido por otros proyectos, la tasa de disminución de las posibilidades del proyecto y de la participación de la ECR. Sin embargo tenemos que, por otra parte, la cantidad de consultas ofrecidas por las ECR es decreciente con respecto a las oportunidades de nuevas inversiones y con relación a su participación en nuevos proyectos;

mientras que es creciente con respecto a la participación que la ECR tenga en el proyecto.

A pesar de que la cantidad de consultas t_s no depende directamente de ϕ , esto es de la tasa de disminución del crecimiento del valor del proyecto, un proyecto con una ϕ elevada gozará de más visitas y de una mayor duración por parte de las ECR.

En resumen, una ECR con una mayor capacidad para invertir en nuevos activos, medida por p_0 , adquirirá una cantidad más elevada de proyectos y los consultará con menor intensidad y frecuencia hasta el momento de su desinversión. Por otra parte, las ECR que inviertan en proyectos con mayor valor, adquirirán una cantidad inferior pero los atenderán con más frecuencia e intensidad.

Relación con los titulares del fondo de inversión

En las páginas anteriores se han analizado algunos aspectos específicos de la relación que se establece entre la ECR y el empresario, surgida de la necesidad de éste de los fondos necesarios para la puesta en marcha de un proyecto concreto de inversión.

Sin embargo, bajo el punto de vista de la ECR, ésta no es más que una de las dos caras de la moneda de su actividad cotidiana desde el momento que el capital utilizado para la inversión en actividades productivas debe ser captado del sistema financiero. Se establece así,

como ya se ha apuntado con anterioridad, la segunda relación relevante para las ECR, esto es, la que se establece con los inversores particulares como gestora y responsable de los capitales obtenidos.

El análisis de la relación establecida entre las ECR y los titulares del capital de que compone el fondo de inversión, que posteriormente se destinará a la financiación de proyectos concretos de capital riesgo, resulta muy similar a la existente entre las ECR y los empresarios de los proyectos financiados y que ya ha sido expuesta en el apartado precedente.

La ECR, en su actuación como gestora del fondo, le dedica una atención limitada que debe repartir entre la distribución y control de los fondos disponibles y la captación de nuevos capitales con los que constituir fondos adicionales.

De una forma similar a lo acontecido con el empresario titular de los proyectos productivos, los propietarios de los fondos no participan de la totalidad de los costes de asesoría y consulta, motivo por el cual el gestor del fondo no maximizará su renta. Sin embargo tampoco en este caso la situación resulta ineficiente, ya que únicamente significa que el gestor del fondo debería ser retribuido por cada uno de los fondos según los recursos utilizados en consultas y asesoramiento.

Bajo este punto de vista, en cada uno de los períodos, la ECR puede dedicar su atención, de manera alternativa, en la gestión unos fondos ya existentes o en buscar nuevos capitales con los que constituir

un nuevo fondo. La restricción a la cantidad de fondos que es posible atender simultáneamente, depende de la limitación de la capacidad del propio gestor.

El resultado de cada fondo se deteriora en la misma medida que disminuyen los beneficios de aquellos proyectos productivos que están siendo financiados por los recursos procedentes de fondo; y que requieren una mayor atención por parte del gestor para vigilar, gestionar, controlar o servir de consultor para los empresarios titulares de tales inversiones. Por este motivo, cada vez que se presta atención a un fondo, se está atendiendo a uno de los proyectos que se encuentran incluidos en él.

Este problema puede analizarse simplemente adaptando el modelo anterior. Tenemos ahora una cantidad endógena de fondos. El crecimiento en el valor de un fondo, medido por el incremento en el valor de los proyectos en cartera a los que financia, depende de la frecuencia con la que el gestor del fondo atiende a la cartera. Durante los períodos de descuido, disminuye el crecimiento en el valor del fondo. La ECR, como gestora del fondo, percibe una participación del valor de mercado a su liquidación, que podemos determinar utilizando la ecuación 2.

La principal implicación de este modelo consiste en que, a pesar de que el horizonte temporal es variable, cuanto mayor duración tengan las consultas, éstas serán tanto más frecuentes. Un incremento en, por ejemplo, la probabilidad de iniciar un nuevo fondo, p_0 , significa que el gestor atenderá con menor frecuencia y duración a los fondos actuales.

Debido a los costes de oportunidad que el gestor tiene en la distribución de su atención a un fondo, dedicará una atención menor a la gestión de cualquier fondo.

Del análisis anterior se desprende que, si se consigue especificar en el contrato de cesión de fondos la frecuencia o la dedicación que se desea que el gestor dedique al fondo, se obtendrá no sólo una dedicación más intensa, sino también más frecuente que en el supuesto de que tal cláusula resulte omitida. De esta manera se puede paliar, al menos parcialmente, la tendencia natural del gestor del fondo hacia una menor atención.

Incentivos para inversiones en proyectos de últimas fases

Estudios recientes han mostrado que las inversiones de las ECR siguen una tendencia hacia la concentración en proyectos de las últimas fases de desarrollo, lo que significa, generalmente, mayores volúmenes de capital con posibilidades de beneficios más rápidos y seguros. Este cambio en la actitud inversora de las ECR se ha atribuido a una necesidad de economizar la atención que desde las ECR se dedica a los proyectos en cartera, ya que las inversiones de las últimas etapas requieren una asistencia menor²⁰⁰. Entre estas inversiones de las últimas fases de desarrollo se incluyen proyectos de LBO en los que tanto las empresas como sus equipos directivos se encuentran perfectamente

establecidos, siendo el principal servicio suministrado por las ECR el de tipo financiero.

Así, durante el presente apartado, analizaremos cómo la existencia de unos recursos limitados por lo que respecta al tiempo disponible para la atención y análisis de los proyectos, posee una notable influencia en la elección de aquellos correspondientes a las últimas fases de desarrollo.

Siguiendo el trabajo planteado por Gifford, iniciaremos el presente estudio lanzando dos supuestos con respecto al comportamiento de los proyectos más maduros:

Podemos aventurar, en primer lugar, que este tipo de proyectos llevan asociado, como norma general, un menor descenso en la tasa de crecimiento. De los análisis previos, sabemos que la cantidad de atención que recibe un proyecto aumenta con la tasa de disminución del valor del proyecto, ϕ . Esto significa que si se crean fondos con una tasa de deterioro más pequeña, recibirán una menor atención. En otros términos, si se plantea una elección entre proyectos de diversos grados de madurez, y, por lo tanto, de tasas de deterioro diferentes, pero con la misma tasa de compensación, siempre se escogerán los proyectos más maduros si se mantiene constante el tiempo de dedicación disponible.

²⁰⁰ TIMMONS, J.A.; SAPIENZA, H.J.. "Venture capital: the decade ahead". En SEXTON, D.L.; KASARDA, J.D.. *The State of the Art of Entrepreneurship*. Boston, MA: PWS-Kent Publishing, 1992.

El segundo de los supuestos puede ser enunciado afirmando que, en lugar de ser menos propensos hacia una disminución en el crecimiento del valor, aquellos proyectos más maduros tendrán un nivel de respuesta inferior a los esfuerzos de las ECR para mejorarlos. Esto sería equivalente, en nuestra terminología, a que este tipo de inversiones poseen una p inferior.

Los siguientes dos teoremas determinan el efecto de una p más alta en la frecuencia e intensidad de las consultas.

Teorema 4: Sea c_G la frecuencia óptima de las consultas para el gestor del fondo. Si $p < p'$, entonces $c_G(p) < c_G(p')$.

Para su demostración acudiremos a la condición A3 anterior, y, sustituyendo

$$X_c \equiv \alpha + \alpha' \beta^c p_0 \sum_{s=0}^{t-2} (\beta^c p)^s,$$

obtendremos que c_G es el número entero más pequeño capaz de satisfacer la condición siguiente:

$$\frac{X_{c+1}}{X_c} < \frac{\beta^t V_{c+1}}{V_c} \quad (\text{A13})$$

Observamos que p aparece tan sólo en el término de la izquierda de la desigualdad A13. Dado que el término derecho de la condición A13 es

decreciente con respecto a c , $c_G(p)$ será decreciente con relación a p si el término izquierdo de la condición A13 es creciente con respecto a p .

Pero, por otra parte, tenemos que la derivada del término izquierdo de la condición A13 con respecto a p es:

$$\frac{\alpha' \beta^c p_0}{(X_c)^2} \sum^{t-2} s p^{s-1} \beta^{cs} [\beta^{s+1} X_c - X_{c-1}]. \quad (A14)$$

Para $c_G = c$ sabemos que, a partir del teorema 3, $\beta^{t-1} X_c > X_{c+1}$, por lo que $\beta^{s+1} X_c \geq \beta^{t-1} X_c > X_{c+1}$, para $s \leq t-2$. De manera que el término entre paréntesis de la condición A14 debe ser positivo.

El teorema 4 implica que cualquier fondo más maduro, y, por consiguiente, con una capacidad de respuesta inferior a los esfuerzos por parte del gestor para mejorar su resultado o influir en su gestión, recibirá, por parte de las ECR, unas consultas que serán menos frecuentes.

Teorema 5: Sea t_G la cantidad óptima de consultas para el gestor del fondo. Si $p < p'$, entonces $t_G(p) < t_G(p')$.

Para su demostración recordemos que t_G es el número entero más pequeño que satisface la condición A3, así como que el término de la derecha de la condición A3 es decreciente con respecto a c , el cual es decreciente con respecto a p . Por consiguiente, el teorema se demuestra si el término de la derecha de A3 es creciente con respecto a p .