

UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

FACULTADE DE CIENCIAS ECONÓMICAS E EMPRESARIAIS

Departamento de Economía Financeira e Contabilidade

**LA CREACIÓN DE EMPRESAS EN EL
ENTORNO UNIVERSITARIO ESPAÑOL
Y LA DETERMINACIÓN DE SU
ESTRUCTURA FINANCIERA**

Tesis presentada para la obtención del grado de doctor por:

DAVID RODEIRO PAZOS

Dirigida por:

Dr. D. José Antonio Redondo López

Catedrático de Economía Financiera y Contabilidad

(Universidad de Santiago de Compostela)

Dr. D. Alfonso Rodríguez Sandiás

Profesor Titular de Economía Financiera y Contabilidad

(Universidad de Santiago de Compostela)

D. JOSÉ ANTONIO REDONDO LÓPEZ, Catedrático de Economía Financiera y Contabilidad y D. ALFONSO RODRÍGUEZ SANDIÁS, Profesor Titular de Economía Financiera y Contabilidad de la Universidad de Santiago de Compostela.

CERTIFICAMOS que D. David Rodeiro Pazos ha realizado, bajo nuestra dirección, el trabajo de investigación “LA CREACIÓN DE EMPRESAS EN EL ENTORNO UNIVERSITARIO ESPAÑOL Y LA DETERMINACIÓN DE SU ESTRUCTURA FINANCIERA”. Este trabajo reúne las condiciones necesarias para ser presentado y juzgado como Tesis Doctoral y, por tanto, para optar al grado de Doctor en Ciencias Económicas y Empresariales.

Santiago de Compostela, 2007

Fdo. Prof. Dr. José Antonio Redondo López
Catedrático de Economía Financiera y
Contabilidad
(Universidad de Santiago de Compostela)

Fdo. Prof. Dr. Alfonso Rodríguez Sandiás
Profesor Titular de Economía Financiera y
Contabilidad
(Universidad de Santiago de Compostela)

A miña avoa

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quisiera expresar mi gratitud a los profesores Dr. José Antonio Redondo López y Dr. Alfonso Rodríguez Sandiás por la oportunidad que me han brindado de poder realizar este trabajo bajo su dirección. Compartir, aprender y trabajar a su lado ha sido sin duda una experiencia personal y profesionalmente enriquecedora.

De la misma forma quiero mostrar mi agradecimiento a la profesora Dra. Sara Fernández López. Su colaboración y asistencia ha resultado vital, no sólo en la elaboración de este trabajo, sino en mi hasta ahora, corta pero intensa, aventura en el mundo de la universidad. Su ejemplo profesional y su amistad, junto con los del profesor Alfonso Rodríguez, han sido el mejor apoyo que me han podido brindar.

Deseo también agradecer a mis compañeros de trabajo su ayuda diaria y muy especialmente a Luís Otero, Celia López, Loreto Fernández, Manuel Castro y, como no, a Pilar Murias.

Gracias a mis abuelos, a mis hermanos y a mi madre, por contribuir todos ellos, dentro de sus diferentes posibilidades y formas de ser, decisiva y logísticamente a que yo haya alcanzado este momento.

Por último, y no por ello menos importante, quiero agradecer el apoyo ofrecido y los momentos compartidos a todas aquellas personas que me han sufrido durante toda esta larga etapa. En especial a mis amigos Guille, Zas, Jorge y Jose, mucho antes de que empezara este trabajo ellos ya estaban allí y así sigue siendo.

Como trabajo individual, la responsabilidad por sus deficiencias me corresponde enteramente.

David Rodeiro Pazos

Noviembre 2007

ÍNDICE ANALÍTICO

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: LA UNIVERSIDAD COMO FUENTE DE TRANSMISIÓN DE CONOCIMIENTO. AVANZANDO HACIA LA UNIVERSIDAD EMPRENDEDORA	11
1. Introducción	13
2. El papel de la Universidad en la sociedad del conocimiento	13
3. La transición hacia una “Universidad emprendedora”	19
3.1. Cambios en el entorno educativo	19
3.2. Una nueva función de la Universidad: evolución hacia la Universidad emprendedora	25
3.3. Aproximación al concepto de “Universidad emprendedora”	30
3.4. La transferencia de conocimiento a la sociedad	35
3.4.1. Estructuras de intermediación	37
3.4.2. Instrumentos dinamizadores	40
3.5. Una propuesta de definición de Universidad emprendedora	44
CAPÍTULO 2: LA CREACIÓN DE EMPRESAS DENTRO DEL ENTORNO UNIVERSITARIO	47
1. Introducción	49
2. La Universidad y su papel en la creación de empresas	49
2.1. Marco general	49
2.2. Emprendimiento dentro del ámbito universitario	54
3. Revisión de la literatura sobre spin-offs universitarias	62
3.1. Evolución histórica de la creación de empresas en la Universidad	62
3.2. Experiencias internacionales	65
3.3. Definiciones y clasificaciones	69
3.4. Una propuesta de definición de spin-off universitaria	73
CAPÍTULO 3: APROXIMACIÓN TEÓRICA A LOS FACTORES DETERMINANTES EN LA CREACIÓN DE SPIN-OFFS UNIVERSITARIAS	77
1. Introducción	79
2. Estudios centrados en el análisis de los factores determinantes en la creación de spin-offs	83
2.1. Trabajos basados en la teoría de los recursos	83
2.2. Otros trabajos no basados en la teoría de los recursos	96
3. Estudios centrados en el análisis del proceso de transferencia de tecnología y creación de spin-offs	102
4. Implicaciones para el análisis empírico	113

CAPÍTULO 4: FACTORES DETERMINANTES EN LA CREACIÓN DE SPIN-OFFS EN EL SISTEMA UNIVERSITARIO ESPAÑOL	117
1. Introducción	119
2. Planteamiento de hipótesis	119
2.1. Recursos iniciales	120
2.2. Orientación de la investigación	122
2.3. Experiencia en transferencia de tecnología	124
2.4. Políticas universitarias de apoyo	125
3. Metodología	127
3.1. La recogida de información y la muestra	127
3.2. Definición de las variables	129
3.2.1. Variable dependiente	129
3.2.2. Variables independientes	129
3.2.3. Variables de control	131
4. Análisis descriptivo	133
5. Estimación y especificación del modelo	137
6. Resultados	142
CAPÍTULO 5: APROXIMACIÓN TEÓRICA A LA ESTRUCTURA FINANCIERA DE LAS SPIN-OFFS UNIVERSITARIAS	157
1. Introducción	159
2. Factores clave del éxito empresarial	160
2.1. El caso de las spin-offs universitarias	164
2.2. La financiación como elemento clave del éxito	168
3. La financiación: factores determinantes	169
3.1. Características de la empresa	170
3.1.1. Teorías explicativas de la estructura de capital	170
3.1.2. Revisión de la literatura empírica	176
3.2. Características del emprendedor	190
3.2.1. El capital social y humano	190
3.2.2. Revisión de la literatura empírica	193
4. Implicaciones para el análisis empírico	198
CAPÍTULO 6: FACTORES DETERMINANTES DE LA ESTRUCTURA FINANCIERA DE LAS SPIN-OFFS UNIVERSITARIAS EN ESPAÑA	203
1. Introducción	205
2. Planteamiento de hipótesis	205
2.1. Factores internos: características de la empresa	206
2.2. Factores internos: características del emprendedor	214
2.3. Factores externos: características de la universidad	217
3. Metodología	220
3.1. La recogida de información y la muestra	220
3.2. Definición de las variables	223

3.2.1. Variables dependientes	224
3.2.2. Variables independientes	225
3.2.3. Variables de control	227
4. Análisis descriptivo	228
4.1. Spin-offs universitarias: panorámica general	229
4.2. Financiación de las spin-offs universitarias: panorámica general y evolución	234
5. Estimación y especificación del modelo	241
6. Resultados	246
CONCLUSIONES	261
1. Sobre el concepto de Universidad emprendedora	263
2. Sobre el concepto de spin-off universitaria	266
3. Sobre los factores determinantes de la creación de spin-offs universitarias	269
4. Sobre los factores determinantes de la estructura financiera de las spin-offs universitarias	274
BIBLIOGRAFÍA	287
ANEXOS	327
Anexo 1: Encuesta a las OTRIS	329
Anexo 2: Encuesta a las spin-offs universitarias	331

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Demandas de la sociedad a la Universidad.....	24
Cuadro 2: Características propias de las diferentes experiencias	69
Cuadro 3: Principales líneas de investigación desarrolladas dentro la literatura de spin-offs	80
Cuadro 4: Principales investigaciones de los factores determinantes en la creación de spin-offs universitarias basadas en la teoría de los recursos	84
Cuadro 5: Principales investigaciones sobre los factores determinantes en la creación de spin-offs universitarias no enmarcadas en la teoría de los recursos	96
Cuadro 6: Principales investigaciones del proceso de creación de las spin-offs universitarias.....	103
Cuadro 7: Fases del proceso de creación de spin-offs y recursos necesarios.....	110
Cuadro 8: Resumen de las principales investigaciones y los recursos necesarios para la creación de spin-offs.....	114
Cuadro 9: Hipótesis del análisis	127
Cuadro 10: Ficha técnica de la investigación	128
Cuadro 11: Variables del análisis	132
Cuadro 12: Estadísticos descriptivos	133
Cuadro 13: Número de spin-offs por universidad (2004).....	135
Cuadro 14: Comparativa de medias.....	135
Cuadro 15: Porcentaje de universidades españolas en el año 2004 con incubadora / parque científico y número de spin-offs creadas en cada grupo.....	137
Cuadro 16: Matriz de correlaciones de las variables continuas.....	142
Cuadro 17: Factores de incremento de la varianza de las variables continuas.....	143
Cuadro 18: Spin-offs creadas en 2004: Regresión de Poisson	144
Cuadro 19: Spin-offs creadas en 2004: Regresión de Poisson (continuación).....	145
Cuadro 20: Spin-offs creadas en 2004: Regresión Binomial Negativa I.....	148
Cuadro 21: Spin-offs creadas en 2004: Regresión Binomial Negativa II	149
Cuadro 22: Funciones de log-verosimilitud	150
Cuadro 23: Prueba de razón de verosimilitud (LR test)	150
Cuadro 24: Prueba de Wald (Wald test).....	151
Cuadro 25: Test basado en la regresión.....	152
Cuadro 26: Variables significativas en el análisis	153
Cuadro 27: Hipótesis contrastadas	156
Cuadro 28: Factores clave del éxito empresarial.....	160
Cuadro 29: Factores clave del éxito de las spin-offs universitarias	165
Cuadro 30: Principales investigaciones de la estructura de capital de las PYMEs españolas basadas en la teoría de la jerarquía financiera.....	177
Cuadro 31: Principales investigaciones de la estructura de capital de las PYMEs españolas no enmarcadas en la teoría de la jerarquía financiera	183
Cuadro 32: Principales investigaciones de la estructura de capital de las EBTs no enmarcadas en la teoría de la jerarquía financiera.....	186
Cuadro 33: Principales investigaciones relacionadas con el capital social y capital humano de las spin-offs universitarias	194
Cuadro 34: Factores determinantes de la estructura de capital relacionados con las características de las empresas	200
Cuadro 35: Factores determinantes de la estructura de capital relacionados con las características del emprendedor.....	201
Cuadro 36: Hipótesis: factores internos (empresa).....	214
Cuadro 37: Hipótesis: factores internos (emprendedor) y factores externos.....	220

Cuadro 38: Ficha técnica de la investigación	223
Cuadro 39: Variables del análisis incluidas en los modelos.....	228
Cuadro 40: Caracterización de las spin-offs de la muestra como PYMEs.....	231
Cuadro 41: Distribución sectorial de las spin-offs universitarias de la muestra (CNAE 93).....	231
Cuadro 42: Distribución de las spin-offs universitarias de la muestra (sectores de tecnología alta y media-alta).....	233
Cuadro 43: Distribución anual de observaciones en la muestra para el período 1999-2005	234
Cuadro 44: Estadísticos descriptivos; variables que varían con el tiempo.....	235
Cuadro 45: Estadísticos descriptivos; variables constantes en el tiempo.....	240
Cuadro 46: Matriz de correlaciones de las variables continuas.....	247
Cuadro 47: Determinantes del endeudamiento total: Modelo I.....	248
Cuadro 48: Determinantes del endeudamiento a largo plazo: Modelo I.....	248
Cuadro 49: Determinantes del endeudamiento a corto plazo: Modelo I.....	249
Cuadro 50: Determinantes del endeudamiento total: Modelo II	250
Cuadro 51: Determinantes del endeudamiento a largo plazo: Modelo II.....	251
Cuadro 52: Determinantes del endeudamiento a corto plazo: Modelo II.....	252
Cuadro 53: Correlación de las variables explicativas con los efectos individuales (α_i)	253
Cuadro 54: Predicciones teóricas y resultados relativos a la estructura de capital de las spin-offs.....	255

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Determinantes del éxito para los sistemas de innovación.....	16
Figura 2: Aplicación del concepto de Triple Hélice al sistema de Ciencia-Tecnología-Empresa	16
Figura 3: Proceso de transformación de la investigación en innovación	17
Figura 4: Ampliación de las misiones de la universidad	26
Figura 5: Del modelo estatalista al modelo de triple hélice	32
Figura 6: Universidad emprendedora	46
Figura 7: Definición de spin-off universitaria (USO); concepto amplio vs estricto.....	76
Figura 8: El proceso de creación y desarrollo de las spin-offs: fases, momentos críticos y recursos necesarios	107
Figura 9: Tipos de spin-offs en función del grado de apoyo y selección	109
Figura 10: Modelos de creación de spin-offs: tipos de empresas y recursos necesarios	112
Figura 11: Fuentes de información y proceso de elaboración de la base de datos	221
Figura 12: Sobre el concepto de Universidad emprendedora.....	266
Figura 13: Sobre el concepto de spin-off universitaria.....	269
Figura 14: Sobre los factores determinantes de la creación de spin-offs universitarias.....	274
Figura 15: Sobre los factores determinantes de la estructura financiera de las spin-offs universitarias.....	282

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Evolución del número de spin-offs creadas dentro del sistema universitario español (hasta 2005)	134
Gráfico 2: Distribución de las spin-offs universitarias de la muestra en función del año de fundación	229
Gráfico 3: Distribución de las spin-offs universitarias de la muestra en función de la región de fundación	230
Gráfico 4: Distribución de las spin-offs universitarias de la muestra dentro del Grupo K	232
Gráfico 5: Nivel de endeudamiento	237
Gráfico 6: Nivel de endeudamiento a largo plazo	238
Gráfico 7: Nivel de endeudamiento a corto plazo	238
Gráfico 8: Gastos financieros entre deuda largo plazo	239
Gráfico 9: Ratio de liquidez	239
Gráfico 10: Distribución porcentual de las spin-offs en función de la existencia de relaciones y experiencia previa de alguno de sus fundadores	241

INTRODUCCIÓN

En la actualidad existe una tendencia hacia el incremento de los vínculos existentes entre la Universidad y la sociedad, persiguiendo una mayor interacción de las instituciones de educación superior con el territorio en donde se sitúan. En este contexto, la transferencia de tecnología se ha convertido en el principal instrumento empleado por las universidades para el establecimiento de lazos con su entorno más próximo. Tradicionalmente las vías utilizadas por la Universidad para transferir tecnología al sector privado, y en última instancia a la sociedad, han sido las patentes y los contratos de investigación; sin embargo, en las últimas décadas, la creación de empresas ha ido ganando en importancia.

Estas empresas, denominadas spin-offs universitarias, son el exponente más claro del papel desempeñado por las universidades a la hora de trasladar conocimiento aplicado a la sociedad y favorecer su rentabilización económica. Habitualmente se ubican en un entorno geográfico cercano a sus instituciones de origen, impulsando el crecimiento económico de la región. Además, al mismo tiempo que se produce una valorización de los resultados obtenidos en el ámbito de la investigación, las spin-offs universitarias permiten la incorporación de los propios miembros de las universidades a un mercado laboral que en muchas ocasiones presenta excesivas restricciones a titulados y doctores. Adicionalmente, la creación de compañías puede ser una fuente de ingresos para las propias universidades. Estos motivos, entre otros, han propiciado que el emprendimiento universitario sea reconocido como un instrumento clave para la innovación tecnológica y el desarrollo económico de un territorio, y se hayan incrementado las políticas y actividades de fomento de este tipo de empresas, tanto desde las administraciones públicas como desde las universidades.

Sin embargo, existen grandes desigualdades en cuanto al desarrollo de este fenómeno en los diferentes países. Si bien algunos, como por ejemplo los EE.UU. o Inglaterra, han alcanzado una gran experiencia en estas actividades, en otros, como es el caso de España, la creación de spin-offs universitarias aún se encuentra en un estado inicial y se aglutina en unas pocas universidades. Además, en la mayor parte de los países de la OCDE, existe una gran concentración de las spin-offs universitarias en determinados sectores y el crecimiento, tamaño y beneficios de muchas de estas empresas son modestos, al menos en la primera década de su existencia. Únicamente un pequeño porcentaje de spin-offs llega a convertirse en grandes empresas con operaciones en sectores de alta tecnología.

Existen una serie de circunstancias propias de las universidades que favorecen las actividades de creación de spin-offs universitarias, así como características propias de las empresas que determinan el diferente desempeño de sus actividades, su nivel de desarrollo y las fuentes de financiación empleadas. En coherencia con lo anterior seguiremos dos líneas de trabajo: por un lado, profundizaremos en conocer los elementos que impulsan la creación de spin-offs por parte de las universidades españolas y, por otro, trataremos de determinar los factores que motivan las diferencias en la estructura financiera de dichas empresas.

En relación a la primera, como consecuencia de la expansión de las actividades de emprendimiento entre las universidades, en los últimos años se ha producido también un aumento de los estudios enmarcados en esta área. Las investigaciones realizadas hasta el momento abordan una gran diversidad de temáticas y no cuentan con una definición del concepto de spin-off universitaria común. En líneas generales, podemos dividir los trabajos realizados en este campo en dos grandes grupos: aquellos centrados en el análisis de las consecuencias de las spin-offs universitarias, principalmente cuantificando el impacto que tienen en la economía o la rentabilidad que obtienen, y los que analizan los factores determinantes de las actividades de spin-off, entre los que se incluyen las características personales del emprendedor, las del entorno, las de la institución de origen y las organizacionales. Precisamente, dentro de este segundo grupo de trabajos se encuadra la primera parte de la presente investigación.

Dentro de estos dos ámbitos hemos encontrado una serie de carencias. Así por ejemplo, la literatura es principalmente de carácter teórico o basada en estudios de caso. Además, en la mayoría de las ocasiones, se centra en aspectos como el análisis de los flujos que se producen entre Universidad e industria, en la función de transferencia de tecnología y las políticas universitarias o en las características individuales del emprendedor o su entorno. Existe un vacío respecto al ámbito organizacional, es decir, trabajos que reflejen las características diferenciales de cada universidad y su influencia sobre el número de empresas creadas.

En la segunda parte de nuestro trabajo tomamos como objeto de estudio las propias spin-offs universitarias. Tanto en los trabajos que hacen referencia a las empresas de forma general, como en aquellos que hacen referencia a las spin-offs, la financiación es uno de los factores más citados dentro de la literatura económica como determinante del éxito empresarial. Las características propias que habitualmente presentan las spin-offs

universitarias, como su menor tamaño, su creación reciente o el carácter innovador, hacen que el acceso a los recursos financieros sea uno de los principales problemas con los que cuentan para su desarrollo y, por lo tanto, sea considerado como un factor clave en este tipo de empresas. Por ello, hemos decidido centrar nuestro análisis en el ámbito financiero y, en concreto, dentro de los estudios que analizan la estructura de capital de las empresas y sus factores determinantes.

Al realizar una revisión de los trabajos llevados a cabo en esta área hemos detectado que si bien la cantidad de estudios que han señalado la importancia de disponer de fuentes de financiación suficientes y adecuadas para la supervivencia y crecimiento de las spin-offs universitarias es relativamente abundante, no existen trabajos centrados en el análisis de la composición del pasivo de estas empresas y que traten de contrastar si las teorías clásicas sobre la estructura de capital óptima sirven para explicar sus decisiones de financiación.

Las carencias señaladas se agudizan si nos centramos en el caso español, ya que, las actividades de creación de empresas son un fenómeno más reciente que en otros países y, además, la falta de estudios, especialmente de carácter empírico, es mayor. Mediante esta investigación hemos tratado de solucionar en parte los problemas indicados.

De esta forma, podemos sintetizar el propósito de nuestro estudio en dos grandes objetivos:

- 1) Identificar los factores propios de las universidades que determinan su creación de spin-offs. Se trata de responder a qué características y políticas presentes en las universidades provocan que unas instituciones desarrollen un mayor número de empresas que otras.
- 2) Identificar los factores que determinan la estructura de capital de las spin-offs universitarias. Las teorías tradicionales sobre la estructura de capital óptima buscan tales factores entre las características económico-financieras de las empresas. Puesto que las spin-offs universitarias tienen una idiosincrasia propia, consideramos necesario añadir otros elementos adicionales a los anteriores (características propias del emprendedor y del entorno) para tener una visión más completa de los condicionantes de la estructura de capital de las spin-offs universitarias.

Para llevar a cabo esta labor, hemos creído oportuno comenzar realizando una revisión teórica del papel de la Universidad en la transferencia de conocimiento y la creación de empresas. A continuación, y tomando como ámbito de estudio el caso español, abordaremos los objetivos anteriormente citados de forma independiente, tanto a nivel teórico como empírico.

Una de las principales dificultades con la que nos hemos encontrado para desarrollar nuestro trabajo es la escasez y fidelidad de la información en este ámbito de estudio. Esta carencia nos ha obligado a tener que emplear diferentes fuentes de información, incluidas las de carácter primario. Mediante las fuentes de información primarias hemos podido obtener datos de forma directa de nuestros dos objetos de estudio, las universidades y las spin-offs surgidas de ellas. En concreto, dentro de este tipo de fuentes hemos empleado dos encuestas propias realizadas a:

- Las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRIs), agentes encargados de la transferencia de tecnología y creación de empresas en las Universidades Públicas Presenciales Españolas (UPPE).
- Las spin-offs surgidas de las universidades españolas, según la base de datos creada a través de la información recogida de la anterior encuesta.

Posteriormente ha sido necesario emplear y depurar otra información obtenida de fuentes secundarias, entre las cuales las más importantes han sido:

- Los informes *La Universidad Española en Cifras. Información académica, productiva y financiera de las universidades españolas*, publicación editada por la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE) en donde se ofrece una recopilación de datos sobre las instituciones que componen el sistema universitario español.
- La base de datos SABI, que ofrece información relativa a datos de identificación de empresas de España y Portugal, así como una gran variedad de datos financieros, entre los que se encuentran las cuentas de resultados y balances.
- El Registro Mercantil Central, que permite el acceso a la información mercantil suministrada por los Registros Mercantiles Provinciales, de donde hemos recogido los datos financieros de aquellas empresas que no se encontraban dentro de la anterior base de datos.

El resultado de nuestra labor la hemos estructurado en seis capítulos. En el primero, se analiza la importancia de la Universidad a la hora de fomentar el desarrollo económico y social de la región en la que se sitúa. Esta nueva tarea ha pasado a formar parte de la “misión” que en sus planes estratégicos incorporan muchas de las universidades. Además, ha llevado al nacimiento del concepto de “Universidad emprendedora”, así como su rápida aceptación y expansión. Para este tipo de instituciones la transferencia de conocimiento a la sociedad, y particularmente de nuevas tecnologías, alcanza un papel muy relevante dentro de sus actividades. Por ello, en este capítulo analizamos las principales infraestructuras e instrumentos para llevar a cabo esta tarea, y finalmente aportamos una definición propia del concepto de Universidad emprendedora.

El segundo capítulo analiza la creación de empresas por parte de las universidades como una de las posibles alternativas para transferir conocimiento a la sociedad. La actividad emprendedora es uno de los principales impulsores del desarrollo económico, debido a los efectos positivos que produce la creación de empresas sobre el conjunto de la economía, especialmente en términos de generación de riqueza y empleo para su entorno. Las empresas que surgen dentro del entorno universitario ejercen un efecto dinamizador superior sobre el desarrollo económico de una región debido a, entre otros motivos, su mayor carácter tecnológico. Una vez analizada la importancia de este tipo de empresas, así como diferentes experiencias internacionales y definiciones de lo que es una spin-off universitaria, concluimos con una definición propia de este concepto.

En los capítulos tercero y cuarto, abordamos el primero de nuestros dos grandes objetivos; conocer cuales son los factores determinantes en la creación de spin-offs por parte de las universidades españolas. En el primero de ellos realizamos una revisión de la literatura, incluyendo tanto los trabajos empíricos que analizan directamente los factores que caracterizan a las universidades con una mayor actividad en la creación de empresas, como aquellos estudios más teóricos que indirectamente los tienen en consideración. Esta revisión nos ha permitido identificar los grupos de factores señalados por la teoría como principales inductores de la creación de spin-offs universitarias, así como la metodología utilizada por la mayoría de los estudios.

En el cuarto capítulo, de carácter empírico, una vez planteadas las hipótesis a contrastar, así como las variables y la metodología empleadas, proponemos una serie de modelos. A la hora de contrastar las hipótesis planteadas en torno a la capacidad de las universidades para generar spin-offs hemos utilizado los modelos de regresión de

Poisson y binomial negativo. Los resultados obtenidos muestran una serie de variables que resultan significativas prácticamente en todos los modelos planteados.

Los capítulos quinto y sexto nos permiten alcanzar nuestro segundo gran objetivo; señalar los factores determinantes de la estructura financiera de las spin-offs universitarias españolas. En el primero comenzamos analizando por qué el acceso a fuentes de financiación es uno de los aspectos clave para el éxito de las empresas en general, y especialmente en aquellas que surgen de las universidades. Debido a la escasez de trabajos empíricos acerca de la financiación de las spin-offs universitarias y la composición de su estructura de capital, a la hora de realizar la revisión teórica hemos recurrido a aquellos estudios centrados en las PYMEs españolas y las Empresas de Base Tecnológica (EBTs). Además, hemos recogido otra serie de trabajos que analizan factores adicionales relacionados con las características del emprendedor, como son el capital relacional y el capital humano, y con las características de la universidad de origen.

En base a la revisión previa, en el capítulo sexto proponemos una serie de modelos tratando de contrastar si tales factores, propios de la empresa, el emprendedor y la universidad, influyen en la composición del pasivo de las spin-offs universitarias. Para ello hemos empleado la metodología de datos de panel. El número final de spin-offs universitarias incluidas dentro de nuestra base de datos final ha sido de 72 empresas, con datos para el periodo comprendido entre 1999 y 2005. Los resultados obtenidos mediante los diferentes modelos en el análisis empírico ratifican algunas de las hipótesis planteadas.

Por último, terminamos nuestro trabajo recogiendo las conclusiones más importantes que nos permiten tener una visión global del fenómeno de creación de spin-offs universitarias en España y de su financiación. Los resultados obtenidos nos llevan a plantear una serie de recomendaciones que consideramos oportunas para, por un lado, mejorar el proceso de creación de empresas dentro del sistema universitario español y, por otro, entender qué factores son más importantes en la financiación de las spin-offs.

Asimismo, se apuntan las principales limitaciones y las líneas futuras de investigación que desearíamos poder acometer a partir del presente trabajo* .

* Este trabajo fue realizado contando con la financiación de la Xunta de Galicia, del programa de Promoción Xeral de Investigación, mediante una ayuda concedida al grupo de investigación “Valoración Financeira Aplicada”, VFA, [GI-1866 (2109-015)], de la Universidade de Santiago de Compostela.

CAPÍTULO 1: LA UNIVERSIDAD COMO FUENTE DE TRANSMISIÓN DE CONOCIMIENTO. AVANZANDO HACIA LA UNIVERSIDAD EMPRENDEDORA

1. Introducción
2. El papel de la Universidad en la sociedad del conocimiento
3. La transición hacia una “Universidad emprendedora”
 - 3.1. Cambios en el entorno educativo
 - 3.2. Una nueva función de la Universidad; evolución hacia la Universidad emprendedora
 - 3.3. Aproximación al concepto de “Universidad emprendedora”
 - 3.4. La transferencia de conocimiento a la sociedad
 - 3.4.1. Estructuras de intermediación
 - 3.4.2. Instrumentos dinamizadores
 - 3.5. Una propuesta de definición de Universidad emprendedora

1. Introducción

En este primer capítulo establecemos el marco general de esta tesis doctoral, para ello, analizamos la labor de las universidades en la sociedad, las funciones que desempeñan, su evolución hacia la Universidad emprendedora y como llevan a cabo la transferencia de tecnología.

En primer lugar comprobaremos el papel que la Universidad tiene dentro de la denominada “sociedad del conocimiento” o dentro de la “nueva economía”^[D1] en la que existe un uso intensivo de la innovación tecnológica. El tercer apartado se compone de cinco epígrafes. En los dos primeros reflejamos los cambios que han acaecido en el entorno educativo y que han llevado a las universidades a incluir entre sus funciones el fomento del desarrollo económico y social de la región en la que se ubican. A continuación, definimos el concepto de Universidad emprendedora, al que nos ha llevado la inclusión de esta nueva función. En el siguiente epígrafe, analizamos la importancia de trasladar el conocimiento a la sociedad, aspecto en el que coinciden todas las definiciones analizadas. Para realizar la transferencia de tecnología son necesarias una serie de estructuras entre las que se encuentran las OTRIs, los centros de innovación, parques tecnológicos, etc. Además, también se debe contar con vías e instrumentos, entre los que se encuentran por ejemplo los contratos de investigación, las patentes y el que será objeto de estudio a lo largo de este trabajo, la creación de empresas. Terminamos este primer capítulo aportando nuestra propia definición de Universidad emprendedora.^[D2]

2. El papel de la Universidad en la sociedad del conocimiento

En la actualidad el avance tecnológico es uno de los principales paradigmas en los que se basan los conceptos de “nueva economía” y “sociedad del conocimiento”. Las regiones más activas en Investigación, Desarrollo e innovación (I+D+i) han alcanzado ventajas competitivas que han favorecido aumentos en su producción industrial y nivel de empleo (Saxenian, 1994; Cooke, 1996; Klofsten *et al.*, 1999). Este hecho ha llevado a que la inversión en I+D sea considerada una estrategia necesaria para alcanzar un alto potencial tecnológico y por tanto, innovación y crecimiento económico (Trajtenberg, 1990). Trabajos como los de Romer (1990) y Lichtenberg (1992) demuestran que existe una relación entre la inversión en tecnología y el gasto en I+D, por un lado, y los incrementos de productividad y el crecimiento económico, por el otro.

Podemos describir a la “nueva economía” como aquella que produce o usa de forma intensiva la innovación y las nuevas tecnologías (Canadian Government, 2003); su esencia se encuentra en el uso intensivo de tecnología en general y de información tecnológica en particular (De Long y Summers, 2001). También hemos de tener en cuenta que una de las características básicas de la definición del concepto de “sociedad del conocimiento” son los cambios constantes y la rápida evolución (Chaminade, 2001). Estas transformaciones suceden con una gran rapidez, lo que provoca que raramente los fenómenos se repitan en las mismas circunstancias (Gil, 2000). En esta situación, el conocimiento se convierte en el recurso clave de la actividad económica y las inversiones en recursos humanos, tecnología e I+D, pasan a ser fundamentales para mantener el nivel de competitividad (Chaminade, 2001). Todo ello hace que en la denominada “sociedad del conocimiento” también se produzca un uso intensivo de la tecnología.

En este escenario, la competitividad industrial de una región, y por tanto el crecimiento económico y el empleo, dependen de la capacidad de una serie de agentes para innovar y responder a los continuos cambios que se producen en el entorno. A lo largo de la historia se han realizado numerosos estudios para desarrollar estrategias de innovación tecnológica en una determinada región (Landabaso, 1996; Landabaso y Mouton, 2003), siendo la denominación “sistemas de innovación” una de las que mejor refleja el carácter global y las interrelaciones entre los agentes que participan. En la nueva literatura sobre sistemas nacionales y regionales de innovación (Freeman, 1988; Lundvall, 1992; Nelson, 1993; Braczyk *et al.*, 1998; Cooke, 1998) basada en los planteamientos de la economía evolucionista inicialmente postulada por Nelson y Winter (1982), se atribuye un papel fundamental a las diferentes instituciones que intervienen en el complejo proceso de la innovación y, sobre todo, en sus aspectos organizativos.

El término sistemas de innovación, puede ser definido como un conjunto de participantes que se encuentran en un ámbito, geográfico o sectorial, y que se interrelacionan en el proceso de crear y extender el conocimiento (Segarra y Arauzo, 2004). Las redes y sistemas de innovación regionales están compuestos por numerosos elementos clave (Cooke y Morgan, 1993), entre los que se encuentran las empresas que emplean alta tecnología (Jones-Evans y Westhead, 1996), organizaciones que actúan como intermediarios (Klosften y Jones-Evans, 1996), parques tecnológicos (Hassink,

1996) y también los centros de investigación y las universidades (Segal Quince Wickstead, 1990).

Por su parte, dos de los informes realizados por el COTEC (1998, 2002) establecen cinco pilares básicos para conformar los sistemas de innovación: empresas, administraciones públicas, sistemas de financiación, infraestructuras de soporte a la innovación y el sistema público de I+D. Dentro de este último se encuentran, las universidades, los centros públicos de investigación y los laboratorios.

En una línea similar a los sistemas de innovación, encontramos las tesis del modelo de la Triple Hélice (Etzkowitz y Leydesdorff, 1997, 2000; Leydesdorff, 2000), que desde un punto de vista más sencillo reduce a tres el número de agentes que participan; las administraciones públicas, las empresas y las universidades/organismos de investigación.

Sin embargo, tan importante como cuantos y quienes son los agentes que participan en los sistemas de innovación, u otros modelos alternativos, es la interrelación entre ellos. Posiblemente, cada uno de ellos por si solo no llegaría para alcanzar el éxito en una región, sino que es mediante la presencia de diferentes organizaciones y la existencia de lazos entre ellas como se llega a elevados niveles de desarrollo. Aunque la interdependencia entre los integrantes y los recursos disponibles es algo intrínseco al proceso de innovación, se necesita una buena integración de todos ellos para alcanzar el éxito. Salas *et al.* (2000), incluye dentro de los sistemas de innovación tanto a los agentes que participan (universidades, emprendedores, gobierno local y entidades de financiación) como una serie de condicionantes del entorno económico (estructura productiva, mercado laboral, infraestructuras y características de la comunidad). A la hora de diseñar un sistema de innovación local o regional que propicie un desarrollo tecnológico elevado, deben tenerse en cuenta todos ellos, así como las relaciones que mantienen (Figura 1).

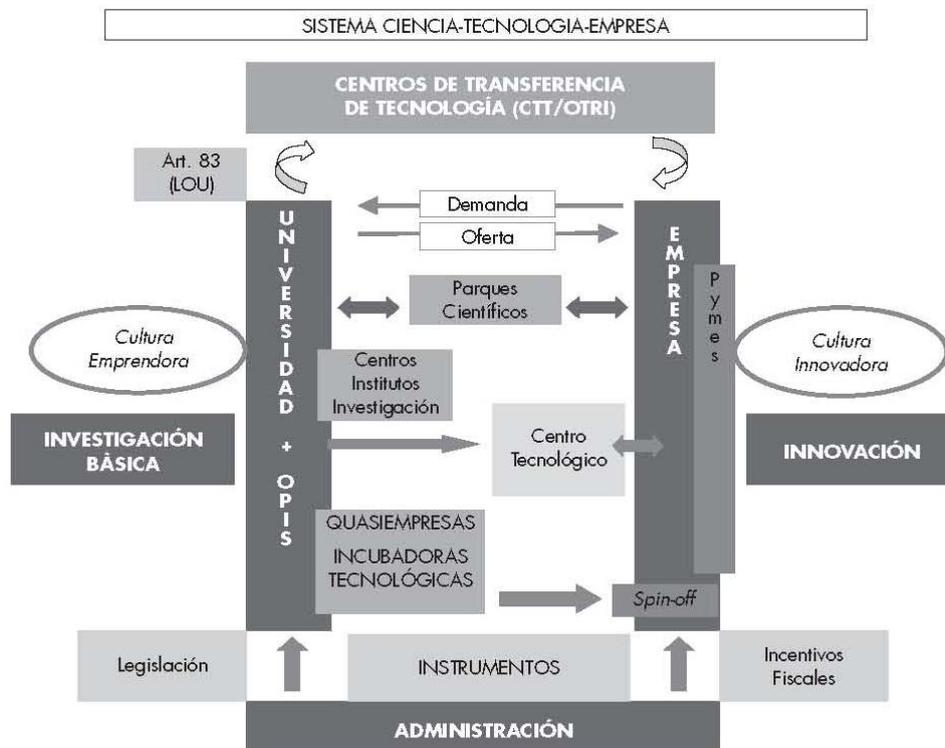
Figura 1: Determinantes del éxito para los sistemas de innovación



Fuente: Salas *et al.* (2000)

En el modelo de triple hélice, también se producen numerosas interacciones entre los diferentes participantes y el éxito del modelo dependerá de los propios agentes y de las estructuras e instrumentos que existan para realizar la transferencia de conocimiento (Figura 2).

Figura 2: Aplicación del concepto de Triple Hélice al sistema de Ciencia-Tecnología-Empresa

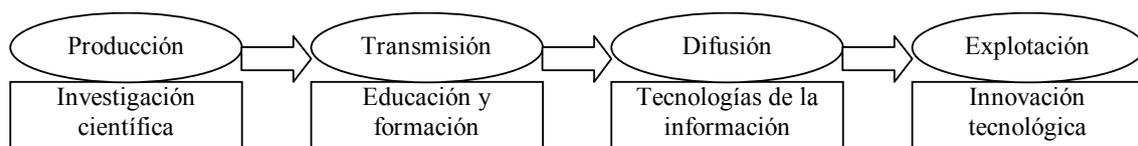


Fuente: COTEC (2005)

Otro aspecto en el que coinciden todos los autores señalados es que entre los diferentes actores que determinan la capacidad de crecimiento económico y de innovar de una región se encuentran las universidades, concediéndole además muchos de ellos un papel trascendental. Las instituciones universitarias son uno de los principales elementos que determinan la capacidad de innovación de un país, y, consecuentemente, su potencial de crecimiento económico (Segal Quince Wickstead, 1990). Por su parte, Fernández (2003) indica que gran parte del potencial tecnológico de las sociedades se crea a partir de la investigación básica, en la I de I+D, y esa investigación se realiza principalmente en las universidades y centros de investigación adscritos a ellas. Para alcanzar un nivel de desarrollo elevado y sostenido son necesarios una serie de factores tales como la utilización del conocimiento, la formación continua, la cultura de innovación y la creación de empresas. La Universidad juega un papel importante en cada uno de ellos y por tanto en el desarrollo de la sociedad, constituyendo dentro de los sistemas de innovación la organización con mayor capacidad para crear conocimiento. Sin embargo, este conocimiento debe ser transmitido, ya que mediante esta labor es como puede alcanzarse el papel de gestora del cambio. Rodríguez *et al.*, (2005) indican que no se puede considerar el capital de I+D en las universidades de una manera aislada, sin tener en cuenta su transferencia al exterior de la organización. Estos autores adoptan el concepto de "capital universitario de I+D+T", que es el resultado de la valoración social del conocimiento científico-técnico poseído por la universidad.

Uno de los motivos por los que la Universidad es uno de los principales participantes en el proceso de transmisión del conocimiento a la sociedad, es que actúa en todas las fases (Figura 3), desde la producción del mismo mediante la investigación científica, hasta su explotación, a través de patentes o la creación de empresas, pasando por la formación y educación de los investigadores (Comisión Europea, 2003a). Por tanto, la actividad científica llevada a cabo por las universidades las convierte en uno de los participantes más importantes de los sistemas de innovación (Díaz y Palma, 2004).

Figura 3: Proceso de transformación de la investigación en innovación



Este papel se ha visto reforzado en los últimos años desde las administraciones públicas. Los gobernantes han sabido reconocer el papel de los centros de investigación para

impulsar la capacidad de innovación de una región (Doutriaux, 1991). A la hora de elaborar una estrategia de crecimiento y desarrollo los gobiernos han tomado a la educación como uno de los elementos más importantes, ya que la inversión en capital humano contribuye positivamente al crecimiento económico, bien sea mejorando la productividad del trabajo empleado o facilitando el progreso técnico (Fernández *et al.*, 2004). Dentro del sistema educativo, la educación superior y en concreto las universidades juegan un papel relevante a la hora de originar y promocionar la difusión del conocimiento y las tecnologías que contribuyan a las innovaciones industriales (Mansfield y Lee, 1996). En España, la propia Ley Orgánica de Universidades (LOU) destaca en su articulado esta labor: "La Universidad desarrollará una investigación de excelencia con los objetivos de contribuir al avance del conocimiento, la innovación y la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos y la competitividad de las empresas" (LOU, artículo 41.1.).

Por tanto, la Universidad es un elemento clave e imprescindible en el desarrollo de redes regionales de innovación, ya que colabora tanto en la extensión de su conocimiento básico como en su aplicación por otros miembros de la comunidad, actuando en ocasiones como principal catalizador de la zona (Klofsten *et al.*, 1999). Entre sus obligaciones, además de transmitir el conocimiento, se encuentra fomentar el compromiso y la capacidad de los estudiantes e investigadores para llevar a cabo iniciativas emprendedoras (Fernández, 2003), ya que el emprendimiento universitario es uno de los principales factores que propician la innovación (Roberts, 1991; Bank Boston, 1997). En un entorno inestable y en el que el conocimiento se ha convertido en un recurso clave, las universidades cumplen tres tareas esenciales como elementos del sistema de innovación (Smith, 1995; Schartinger *et al.*, 2002; Acosta *et al.*, 2004). En palabras del último autor: "primero, lideran la investigación científica que, a largo plazo, determinará las fronteras tecnológicas de la industria; en segundo lugar, generan un tipo de conocimiento directamente aplicable a los procesos productivos por parte de las empresa y en tercer lugar, proveen de los principales *inputs* del proceso innovador - los recursos humanos especializados" (Acosta *et al.*, 2004, pág. 2).

Por todos estos motivos analizar el papel de la Universidad y de las vías para transmitir el conocimiento es un punto de partida imprescindible para determinar el potencial de desarrollo económico de una región.

3. La transición hacia una “Universidad emprendedora”

Durante las últimas tres décadas han tenido lugar importantes transformaciones en el contexto que rodea los sistemas de educación superior. Como consecuencia, las universidades se han visto obligadas a reaccionar y anticiparse ante las demandas que le plantean el sector privado y las administraciones públicas. La Universidad ya no puede limitarse a formar e investigar, las dos funciones tradicionalmente asignadas a las universidades, sino que debe convertirse en una fuente de desarrollo económico y social del área geográfica en la que se encuentra inmersa (Rodríguez *et al.*, 2005). Esta nueva Universidad, nacida de la “tercera revolución”, en donde el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se extiende universalmente, (Etzkowitz *et al.*, 2000), se ha denominado “Universidad emprendedora”.

3.1. Cambios en el entorno educativo

Durante las últimas décadas del S. XX se han producido cambios significativos en el entorno de los sistemas de I+D en general y de las universidades en particular. Autores como Salmi (2000) o Fernández (2003) han señalado los principales motivos por los cuales el escenario en el que actúa la educación superior se ha transformado.

Salmi, (2000), señala los siguientes factores entre los que más han impulsado estos cambios del entorno universitario:

- La globalización, entendida como un proceso de integración de capital, tecnología e información que, en último extremo, conduciría a un único mercado mundial. Las universidades no son ajenas a este proceso, teniendo que desenvolver su actividad en un clima de creciente competencia. Así, las universidades tradicionales ya no compiten sólo entre sí, sino que se enfrentan con un amplio conjunto de instituciones:
 - Universidades *corporativas*. Las empresas ya han irrumpido con fuerza en el negocio de la formación a través de las universidades corporativas, denominadas, en ocasiones, “pseudouniversidades” (Albatch, 2001). Se caracterizarían por ofrecer una educación postsecundaria altamente especializada en ámbitos donde existe una gran demanda. En Estados Unidos (EE.UU.) está previsto que estas “universidades de empresa” aumenten gradualmente desde aproximadamente 2000, a principios del

siglo XXI, hasta 3700 a finales de la primera década del siglo. Aunque su número es menor en Europa (100), también presentan una clara tendencia de crecimiento (Serrano, 2002).

- Universidades *a distancia*. Aprovechando las características de las TIC se potencia el desarrollo de universidades a distancia que, en algunos casos, pueden derivar en universidades virtuales. Así, se espera que durante la primera década del siglo XXI los productos de formación virtual ofrecidos por las universidades generen un volumen de negocio de 50.000 millones de dólares (Serrano, 2002). Este mercado ya está muy desarrollado actualmente, en particular en EE.UU., donde representaba un 65,2% a nivel mundial en el año 2000, seguido de Europa (17,1%) y Japón (9,6%) (Barro *et al.*, 2004).
- Universidades que favorecen *movilidad ficticia*. Esta categoría agruparía tanto a instituciones como a acuerdos entre instituciones que permiten que sus estudiantes, sin abandonar su país de origen, obtengan un título reconocido por una universidad extranjera (Fernández y Ruzo, 2004), como por ejemplo la creación de campus satélites o franquicias¹.
- El importante papel desarrollado por el conocimiento. El desarrollo económico de las áreas geográficas está vinculado a su capacidad para crear y desarrollar conocimiento, que se constituye como el recurso más importante desde el punto de vista estratégico. Este hecho ha llevado a la OCDE a definir el nuevo entorno como el de la economía basada en el conocimiento, en la cual el motor es la producción, distribución y uso de conocimiento e información (OCDE, 1996). Ahora bien, en este sentido resulta interesante matizar en qué fase de esta evolución se encuentra la sociedad. “Si entendemos por Sociedad del Conocimiento como el estadio de desarrollo social caracterizado por la capacidad de sus miembros (ciudadanos, empresas y Administración Pública)

¹ Siguiendo a Jones (2001) estos vínculos pueden ser de muy diferente tipo clasificándose en: 1) Campus satélites o sucursales (*off-shore campuses* o *branch campuses*): la institución extranjera crea un campus en el país de residencia del estudiante; 2) Franquicias: la institución extranjera reconoce a una institución ubicada en el país del estudiante como proveedora oficial de una o más de las titulaciones que imparte; 3) Programas articulados (*articulation agreements*): una institución convalida sistemáticamente los estudios ofertados por otra ubicada en un país diferente por un porcentaje de las titulaciones que oferta; 4) Programas hermanados (*twinning programmes*): acuerdos entre instituciones de diferentes países para ofertar programas conjuntos; 5) Programas corporativos (*corporate programmes*): una institución convalida la formación ofertada por otra situada en un país diferente mediante la realización de exámenes.

para generar, difundir y utilizar conocimiento en la forma adecuada y reduciendo las barreras espacio-temporales, mediante el concurso de las tecnologías de la información, las comunicaciones y el conocimiento, creemos que de momento estamos más en una Sociedad de la Información, en la que lo anterior puede ser válido para la información y no tanto para el conocimiento. La transición, o cambio revolucionario quizá, a la Sociedad del Conocimiento es algo que todavía comienza a vislumbrarse” (Barro *et al.*, 2004: p. 83).

- El papel de las TIC. A finales del siglo XX las relaciones entre los distintos agentes sociales se han visto intensificadas por las capacidades técnicas de las TIC. Éstas han generado un conjunto de interdependencias, cada vez más complejas, entre los distintos agentes y también entre los países, hecho que algunos autores han calificado como “tercera revolución industrial” (Mayor y Bindé, 1999).

Por su parte Fernández (2003) señala como principales factores que provocan la profunda y rápida transformación de la universidad española los siguientes:

- Incremento de la competencia. Al igual que indicaba Salmi (2000) para el contexto internacional, el nivel competitivo entre las universidades españolas también se ha incrementado. El sistema universitario español después de experimentar en las últimas décadas una expansión sin precedentes², tanto por el lado de la oferta como por el de la demanda, ha pasado a una situación en donde el número de estudiantes ha comenzado a disminuir a partir del curso 1998/99³.

² Algunas cifras que reflejan la importancia y rapidez de este crecimiento, no sólo cuantitativo sino también cualitativo, son las siguientes:

a) Cuantitativo: en lo que a número de instituciones se refiere. En la década de los ochenta España contaba con 26 universidades públicas y cuatro de la Iglesia, establecidas al amparo del Concordato con la Santa Sede. En el año 2004 el número de universidades públicas prácticamente se había duplicado, 48 (incluyendo la UNED, como universidad no presencial), y el número de privadas sextuplicado, 23 (incluyendo la UOC, como universidad no presencial). No obstante, las universidades públicas siguen manteniendo su presencia en el sistema universitario español. Así, en el curso 2002-03 acaparaban al 91,7% de los estudiantes matriculados en titulaciones oficiales de grado, frente al 8,3% que optaban por instituciones privadas.

b) Cualitativa: en lo que a número de titulaciones oficiales se refiere. En la década de los ochenta las universidades españolas expedían tan solo 55 titulaciones oficiales, en el curso 2003 - 04 se podían seguir en torno a 140.

³ En el curso 1999/2000 se alcanzó la cifra máxima de matriculados con 1.589.473 de alumnos descendiendo progresivamente hasta alcanzar la cifra de 1.405.894 para el curso 2006/07, último dato disponible (Consejo de Coordinación Universitaria. Estadística universitaria, <http://www.mec.es/educa/jsp/plantilla.jsp?id=E125&area=ccuniv&contenido=/ccuniv/html/estadistica/curso2006-2007/index.html>).

Esto es debido principalmente al descenso del grupo de población en edad de cursar estudios universitarios, por lo que la demanda universitaria también se ha visto reducida. En definitiva, el escenario de expansión vivido por los diferentes sistemas universitarios durante la década de los noventa se ha modificado de una forma drástica. El número de alumnos es cada vez menor, y las universidades tienen que competir por su captación, ya que, tal y como están diseñados los planes de financiación universitaria, un alumno es sinónimo de recursos financieros (públicos y privados). Por lo tanto, la expansión de la oferta en conjunción con una demanda en recesión ha provocado un incremento de la competencia.

- Necesidad de obtención de fondos. En España la financiación pública aportada directamente por el Estado a las universidades se ha estancado (Rodríguez *et al.*, 2001). Este descenso es uno de los factores mencionados en prácticamente la totalidad de los trabajos que analizan los sistemas de educación superior en los países de la OCDE. La disminución de la financiación pública de las universidades las lleva a la búsqueda de vías alternativas para financiarse (Chiesa y Piccaluga, 2000; Pirnay *et al.*, 2003) y provoca una evolución en el modelo de fuentes de financiación de la investigación (Jankowski, 1999).
- La *capacidad de planta* de los científicos e investigadores y la acumulación de talento. La disminución del número de estudiantes mencionada anteriormente también ha provocado el ajuste de las plantillas de profesorado de las universidades, reduciéndose de esta forma las posibles salidas profesionales de los investigadores y abriéndose con ello la búsqueda de vías alternativas al desarrollo de su carrera.
- Creciente demanda tecnológica de la sociedad. Actualmente nos encontramos en un proceso de transformación de las relaciones y el funcionamiento de las sociedades basado en las innovaciones de base tecnológica. En este escenario, tanto las empresas como el sector público demandan una serie de bienes y servicios con un elevado componente tecnológico; por tanto, las universidades deben revisar su oferta de tecnología y servicios a la sociedad. Esta demanda también ha provocado el incremento de las relaciones entre la ciencia y la tecnología en numerosos ámbitos como la biotecnología o las

telecomunicaciones, que aumentan las colaboraciones entre industria y Universidad (Mustar, 1997; OCDE, 1998; Etzkowitz, 1998).

Como consecuencia de los factores citados, a la Universidad se le han planteado nuevas demandas y exigencias tanto por parte del sector privado como de la Administración Pública, los otros dos vértices que, junto con las instituciones de educación superior, integran el “triángulo de la coordinación” diseñado por Clark (1983). De hecho, podría decirse que la administración se ha puesto del lado de la sociedad, dejando de ser una simple “proveedora y/o financiadora” de educación superior (Fernández, 2004). En su lugar, ha incrementado la aplicación de políticas y mecanismos que introducen y/o incrementan la importancia de las fuerzas y de los criterios de mercado en la gestión de las universidades. Este proceso calificado como de orientación al mercado, según la terminología utilizada por algunos autores (Dill, 1997; Jongbloed 2003; Mook y Lo, 2002), es lo que otros denominan creación de mercados gestionados o de cuasimercados⁴ (Le Grand, 1990; Calero, 1998a, 1998b).

Estas nuevas demandas pueden vincularse a cada una de las tres áreas propias de la actividad universitaria: formación, investigación y prestación de servicios. A su vez, estas demandas afectan fundamentalmente a los ámbitos productivos y financieros de la Universidad (Cuadro 1).

El Cuadro 1 sintetiza los cambios producidos en el entorno en el que desenvuelven su actividad las universidades. Ahora bien, tales transformaciones no se reducen a estas tres áreas de actividad universitaria, sino que a menudo tienen implicaciones más profundas en el ámbito de la gestión universitaria (léase cultura universitaria) en la medida en que ésta es la responsable de integrar a aquellas.

⁴ Son *mercados* porque sustituyen a los proveedores estatales monopolistas por proveedores que actúan en competencia; y son *cuasi* porque se distinguen de los mercados convencionales en determinados aspectos como, por ejemplo, que los oferentes no persiguen necesariamente la maximización de beneficios ni tienen por qué ser de naturaleza privada.

Cuadro 1: Demandas de la sociedad a la Universidad

	FORMACIÓN	INVESTIGACIÓN Jankowski (1999)	SERVICIOS
	<p><i>Formación a distancia.</i></p> <p><i>Formación especializada.</i> Se exige que los estudiantes hayan adquirido habilidades y capacidades más que conocimientos y una mayor vinculación entre educación y mercado de trabajo (Altbach y McGill, 1999).</p> <p><i>Formación continua.</i> Corta “vida útil” del conocimiento y de las habilidades y ocupaciones laborales, de ahí la importancia de la formación continua (Banco Mundial, 2003).</p> <p><i>Títulos reconocidos de forma internacional</i> (como ejemplo, el proceso de convergencia hacia el EEES y la necesidad de implantar créditos ECTS).</p> <p><i>Exigencia de calidad.</i></p>	<p><i>Demanda de colaboración.</i> Las universidades ya no pueden investigar de forma aislada, necesitan integrarse dentro del propio sector de I+D+i y cooperar con otros agentes.</p> <p>Aumento de la <i>complejidad</i> y el grado de <i>multidisciplinariedad</i> de la investigación.</p> <p><i>Comercialización.</i> Interés en dar a la investigación una mayor orientación comercial.</p> <p><i>Exigencia de calidad.</i></p>	<p><i>Demanda de un mayor número de servicios.</i> A menudo, éstos están relacionados con un mayor desarrollo económico y social.</p> <p><i>Exigencia de calidad.</i></p>
Producción			
	<p><i>Estancamiento o reducción de los fondos.</i></p> <p><i>Exigencia de una mayor responsabilidad</i> a la hora de responder de sus gastos. A las universidades ya no se les hace entrega de un “cheque en blanco”, sino que se les pide que sus resultados (en formación, investigación y prestación de servicios) estén vinculados con los objetivos planteados inicialmente, haciendo depender la financiación de la consecución de tales metas (modelos de financiación contractual).</p> <p><i>Exigencia de un mayor compromiso financiero.</i> La Universidad ha de cofinanciar parte de sus actividades generando recursos propios.</p>		
Financiación			

Las transformaciones acontecidas en el entorno universitario en las últimas décadas del siglo XX han provocado que la sociedad y las administraciones públicas demanden y/o exijan ciertos servicios o resultados a las universidades tradicionales. En este nuevo escenario las universidades han comenzado a abandonar su “torre de marfil” ya que la Universidad, aunque puede ser una fuente de cambios, también debe ser receptora de las transformaciones que suceden en su entorno y de las expectativas que de ella se tienen. En particular, la respuesta universitaria ante las exigencias de la sociedad de que desempeñe un papel activo en el desarrollo y crecimiento económico de su entorno más inmediato ha sido un incremento en la difusión del conocimiento y la transferencia de tecnología.

Podemos resumir en tres los compromisos a los que debe atender la Universidad. El primero proviene de los organismos y agencias nacionales e internacionales encargados de analizar y visualizar las grandes tendencias de la educación superior, así como de diseñar y llevar a cabo las políticas dirigidas hacia el sector educativo. El segundo tiene su origen en las demandas sociales procedentes fundamentalmente del ámbito local y, finalmente, el que emana de las evaluaciones, proyectos y aspiraciones de los universitarios.

Para sobrevivir, las instituciones tienen que satisfacer estas necesidades. En otro caso, el incremento de la competencia, provocado por la globalización, y el estancamiento de los fondos públicos, pondrán en jaque la continuidad de muchas universidades. Por otro lado, mediante la satisfacción de las demandas de la sociedad actual el sistema universitario español, en particular, podrá, en primer lugar, alcanzar a los países vecinos en aquellos aspectos en los que aún nos preceden, manteniendo nuestras señas de identidad y, en segundo lugar, anticipar los grandes cambios sociales que se intuyen en el mundo actual.

El resultado más inmediato de esta nueva situación en donde la presión social para que las universidades participen en el desarrollo económico se ha incrementado notablemente es la inclusión de una nueva función. Este objetivo, analizado en el siguiente apartado, nos acerca al concepto de Universidad Emprendedora (Clark, 1998; Etzkowitz, 1998).

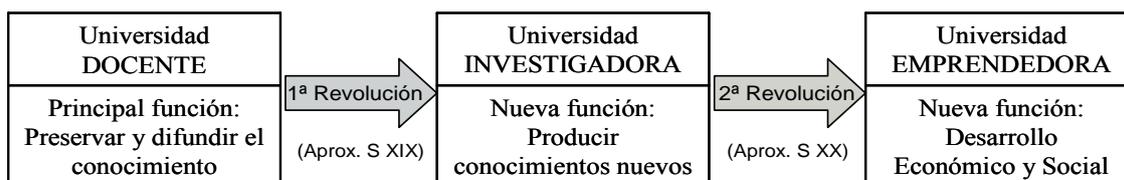
3.2. Una nueva función de la Universidad: evolución hacia la Universidad emprendedora

Desde los orígenes de la Universidad en el siglo XII (Bolonia, París, Oxford) su misión se ha modificado sustancialmente en dos ocasiones. En un primer momento la única función atribuida a estas instituciones era la docencia, transmitiendo conocimiento, sin participar en su generación. En este contexto surgieron tensiones que llevaron a algunas universidades a incluir la investigación como otra de las actividades que debían llevar a cabo (Valls y Condom, 2003). Actualmente, las universidades se enfrentan a la introducción de una nueva función entre las tareas que se le atribuyen. En este caso se trata de fomentar el desarrollo económico y social de su entorno, cobrando especial importancia en esta tarea la transferencia de tecnología y la relación universidad-empresa (Etzkowitz, 1994, 1998). El reto de las universidades es alcanzar un equilibrio

entre las tres funciones; docencia, investigación y fomento del desarrollo económico, ya que si una universidad no lleva a cabo alguna de ellas verá perjudicada su situación (Buchberger, 1998).

Por tanto, las universidades han acometido dos grandes revoluciones a lo largo de la historia⁵ en el objeto de su actividad, la segunda de ellas aún en curso. Ambas transiciones han consistido en la ampliación de sus funciones (Figura 4).

Figura 4: Ampliación de las misiones de la universidad



La transición de una Universidad docente a investigadora y de investigadora a emprendedora se ha impulsado tanto por causas internas como externas, y hasta cierto punto cada paso en la evolución es inherente al anterior, apareciendo las nuevas misiones como un efecto secundario de llevar a cabo las anteriores. Por ejemplo, el interés por preservar y propagar el conocimiento clásico lleva a la recuperación de textos perdidos, iniciándose un proceso de investigación, del mismo modo que algunos de los resultados de la investigación científica poseen una aplicación práctica que no se había buscado anteriormente (Etzkowitz, 2002). A continuación mostraremos la evolución de los objetivos de la Universidad y los beneficios de realizar las diferentes funciones conjuntamente.

a) Primera revolución

La introducción de la investigación entre las funciones de la Universidad comienza a realizarse a finales del siglo XIX. Algunos autores consideran que la primera Universidad investigadora fue la de Berlín (Kerr, 1995), otros afirman que fue la universidad alemana de Göttingen (Rogers *et al.*, 2000) y algunos señalan el comienzo de esta actividad cuando parte de los profesores de la Universidad de Stanford defienden la implantación de la investigación entre las tareas del profesorado en igualdad de condiciones que la docencia (Etzkowitz, 2002). En cualquier caso, en todas ellas frente a esta nueva postura surgieron opositores que, entre otras cosas, afirmaban

⁵ Algunos autores han identificado otras transiciones como por ejemplo la inclusión de los estudios humanísticos en el siglo XVI, o el paso de la universidad a ser sede de la ciencia social empírica en el siglo XX (Lazersfeld, 1961).

que el tiempo dedicado a investigación sería tiempo que no se destinaba a sus estudiantes. Evidentemente, la inclusión de esa nueva misión provocó ciertas tensiones que aún existen hoy en día, ya que la excesiva concentración en una de las dos actividades puede provocar *conflictos de obligación*. Sin embargo el desarrollo de tareas de investigación conjuntamente con la docencia provoca sinergias positivas superiores a estos posibles problemas. Mediante la investigación se generan nuevos conocimientos que son susceptibles de mejorar la docencia. Además, la investigación no sólo es productiva para los profesores sino que también beneficia a los estudiantes. La participación de los alumnos en tareas de investigación como forma de aprendizaje mejora su formación, ampliando y complementando la adquirida mediante la asistencia de forma pasiva a clases magistrales. Al mismo tiempo, la realización de tareas de investigación por parte de los alumnos puede generar conocimiento nuevo, por lo que la investigación pasa a formar parte de la misión educativa y la docencia de la misión investigadora.

b) Segunda revolución

Actualmente estamos inmersos en la segunda gran revolución que viven las instituciones universitarias. El desarrollo económico y social de su entorno se ha convertido en uno de los nuevos objetivos de las universidades y como tal ha pasado a formar parte de sus líneas maestras y programas. Al igual que sucedió en la primera revolución, en donde se pasó de la Universidad docente a la investigadora, la transición hacia un modelo de Universidad emprendedora es iniciada por unas pocas universidades que en un primer momento son consideradas anomalías para posteriormente pasar a ser pioneras. En este caso, el Instituto de Tecnología de Massachussets (MIT) y la Universidad de Stanford, son dos de las primeras instituciones que han incluido entre sus cometidos una tercera misión destinada al desarrollo económico y social. A principios del siglo XX, después de contactar con asociaciones de empresarios, dirigentes gubernamentales y universitarios, el MIT comenzó a crear una estructura de apoyo para comercializar su conocimiento. Posteriormente creó un instrumento de capital inversión para promover la creación de empresas. De esta forma se implantó un “modelo lineal asistido” de innovación, en el que existen dos mecanismos imprescindibles; uno de detección de conocimientos que pueden ser objeto de

comercialización⁶ y otro que aporte apoyo financiero y organizativo para la creación de una empresa⁷. Posteriormente este modelo fue aplicado a la Universidad de Stanford.

Hoy en día estos dos casos son modelos de evolución académica a considerar por otros sistemas universitarios. Sin embargo, este proceso también cuenta con detractores, que utilizan entre otros argumentos, la disminución del tiempo de los investigadores destinado al desarrollo de sus investigaciones a cambio de un mayor tiempo dedicado a convertir la investigación en tecnologías aplicables y productos o el carácter comercial que adquieren las instituciones universitarias. De nuevo, como es lógico, la introducción de una nueva función crea conflictos de interés, pero esto no implica que sólo existan consecuencias negativas. La investigación, tanto básica como aplicada, proporciona soluciones a problemas tecnológicos de las empresas; este hecho se ve claramente cuando desaparece el desfase temporal entre investigación, innovación y desarrollo de productos o tecnologías (Etzkowitz, 2002). Actualmente, en algunas ramas como la biotecnología, este lapso de tiempo se ha reducido espectacularmente, poniéndose inmediatamente a la venta alguna de las metodologías biotecnológicas descubiertas. Esto hace que la Universidad se haya convertido en un instrumento de elevado potencial debido al incremento de productividad que se produce al llevar a cabo en una misma institución las funciones investigadora y productiva.

El salto a un modelo de Universidad basado en el emprendimiento se encuentra relacionado en como se llevan a cabo las otras misiones, y en particular la investigación. Al comienzo de este proceso la Universidad emprendedora mantiene la base de la Universidad investigadora incorporando mecanismos que mejoren la transferencia de conocimiento, esto es, su traslado a la sociedad. Habitualmente se crean oficinas de transferencia de resultados de investigación, oficinas de patentes y en general instrumentos de enlace entre los grupos de investigación y el sector empresarial.

En un primer momento esto se realiza de forma lineal desde la Universidad a las empresas, pero este proceso debe ser interactivo entre ambos agentes. En esta etapa de transición, la forma de organización empleada habitualmente es el grupo de investigación. Si la investigación es una actividad organizada y se necesita obtener financiación externa para realizarla, las diferencias entre un grupo de investigación y

⁶ Habitualmente esta labor es desarrollada por las oficinas de transferencia de tecnología.

⁷ Actualmente esta segunda función es llevada a cabo por las incubadoras de empresas, actuando de intermediarias entre las oficinas de transferencia de tecnología y las empresas inversoras.

una empresa son reducidas. El responsable del grupo debe realizar diferentes tareas, entre las que se encuentran: obtener ayudas económicas y redactar propuestas, asistir a congresos para recoger ideas y presentar los resultados del grupo; escribir y revisar artículos, reclutar a nuevos miembros y realizar la dirección académica del grupo, muchas de estas tareas coinciden con las labores llevadas a cabo por los directivos de las empresas (Etzkowitz, 2002). Por otro lado, en muchas ocasiones para mantener la cantidad y calidad de su investigación los grupos de investigación optan por ampliar su tamaño siendo necesarias fuentes de financiación adicionales. Existe, por lo tanto, una dinámica competitiva, en cierto modo similar a la del sector empresarial, en la cual es necesario tener un determinado nivel productivo para obtener financiación. En las universidades que cuentan con departamentos y grupos en los que se trabaja de esta forma el paso a una Universidad emprendedora, meta de la segunda revolución, resulta más sencillo.

Durante esta evolución que hemos descrito la Universidad ha pasado en un primer momento de preservar y propagar el conocimiento a investigar y generar nuevos conocimientos, y más recientemente a utilizarlo en diversas formas y trasladarlo mediante aplicaciones prácticas a la sociedad. Por tanto, las universidades ya no tienen como únicas funciones la formación y la investigación, sino que también deben contribuir al crecimiento económico de las regiones en donde se ubican (Branscomb *et al.*, 1999).

La sociedad desea que las universidades tengan un papel activo en la distribución del conocimiento, de nuevas habilidades y nuevas ideas a las empresas e instituciones (Segarra y Arauzo, 2004). De esta forma las universidades se encuentran cada vez más motivadas para obtener éxito no solo en sus actividades académicas sino también en las comerciales (Powell y Owen, 1999). Este hecho las ha llevado a tomar una serie de iniciativas para alcanzar un cambio de actitud, una modificación de la cultura universitaria; algunas de ellas son (ACEDE, 2003):

- Reforma de planes de estudio incorporando disciplinas que doten a los alumnos de los conocimientos y aptitudes necesarias
- Creación de unidades de promoción de la creación de empresas
- Contemplar en sus diseños organizativos y estrategias la función empresarial/emprendedora

- Dotación de elementos de reflexión que estimulen la investigación en este campo⁸

A medida que la transferencia de tecnología a la sociedad se ha convertido en el principal instrumento empleado para llevar a cabo esta nueva función, se han ido incrementado el número de trabajos académicos dedicados a su análisis, alcanzando el millar de artículos en la década de los noventa (Bozeman, 2000). Sin embargo, no todos los autores tienen la misma visión de este fenómeno; algunos de ellos han definido este escenario como un “capitalismo académico” (Slaughter y Leslie, 1997). Otros, como Segarra y Arauzo (2004) indican que esta tercera función está abriendo una serie de nuevas oportunidades para el mundo académico, pero al mismo tiempo está creando una serie de tensiones en sus estructuras. La mayoría de los autores no tienen una visión crítica sobre este fenómeno y se centran en señalar los efectos positivos de este tipo de institución universitaria surgida de esta nueva situación, calificándola como “Universidad emprendedora” (Matkin, 1990; McQueen y Wallmark, 1991; Etzkowitz, 1994,1998; Mian, 1997). En el siguiente epígrafe nos centraremos en analizar las diferentes definiciones de este concepto.

3.3. Aproximación al concepto de “Universidad emprendedora”

A raíz de la incorporación entre los objetivos de las universidades del desarrollo económico y social de su entorno surge el concepto que se ha denominado Universidad emprendedora. Muchas universidades españolas, dentro de los procesos de planificación estratégica que han realizado o en el que están inmersas, se han planteado como misión ser una Universidad emprendedora. La mayoría de instituciones lo incluye como lema o como parte de su discurso corporativo, y así se recoge en sus páginas *Web*. No obstante, no existe una única definición de Universidad emprendedora siendo la mayoría de ellas genéricas. En lo que coinciden todos los autores que han analizado este tema es en que se trata de un cambio radical en lo más profundo del mundo universitario (sus recursos humanos) y no de un simple “maquillaje” u operación de “marketing universitario”. Por ello, trataremos de aclarar y sintetizar este concepto a través de las principales aproximaciones que existen en la literatura.

⁸ Por ejemplo, en los EE.UU. existen 176 cátedras de creación de empresas. Esta práctica se está extendiendo a otros países europeos como por ejemplo Alemania en donde existen 17 cátedras.

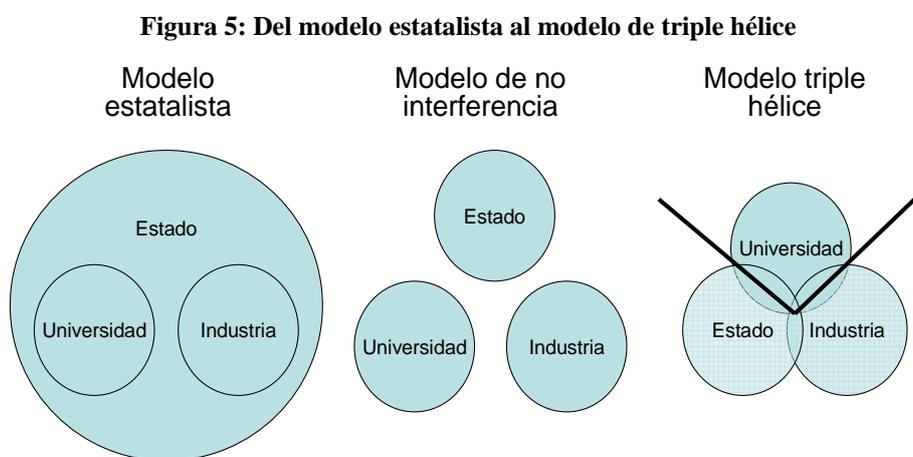
Con la publicación de la obra de Clark (1998), *Creating entrepreneurial universities organizational pathways of transformation*, prácticamente se acuña el término Universidad emprendedora. A partir del análisis de la experiencia de cinco universidades que han adoptado criterios de funcionamiento y organizativos similares a los de las empresas⁹, el autor identifica un conjunto de elementos comunes que considera necesarios para el éxito de las actividades de emprendimiento en cualquier institución de educación superior. Estos elementos son:

- a) Una *estructura de dirección reforzada*. Se trata de una dirección que debe garantizar la adaptación de la institución a los cambios que se producen en el entorno al tiempo que se funden los nuevos valores de gestión empresarial con los tradicionales valores académicos.
- b) Una *periferia desarrollada*. Hace referencia al conjunto de entidades (empresariales y administrativas) desarrolladas por la Universidad para relacionarse de forma ágil con el entorno.
- c) Una *base financiera diversificada*. Esto reduciría la dependencia de la Universidad de una única fuente de recursos, incrementando su autonomía.
- d) Un *cuerpo académico motivado*. Todas las unidades que integran la Universidad, desde el individuo a los departamentos e institutos de investigación, deben actuar como impulsores de las actividades emprendedoras.
- e) Una *cultura emprendedora*. Como consecuencia de todo lo anterior se produce un cambio radical en la identidad de la propia Universidad que afecta a sus relaciones con el entorno y al modo en que se articulan los procesos de toma de decisiones.

Etzkowitz (2003) también define a la Universidad emprendedora a través de sus características. Al igual que Clark, el modelo de Universidad emprendedora puede describirse a través de cinco principios interrelacionados, algunos de los cuales son, a priori, contradictorios: capitalización, interdependencia, independencia, mestizaje y reflexión. Veamos a que se refiere cada una de estas características:

⁹ Las universidades consideradas eran: Warwick en Inglaterra (www.warwick.ac.uk/), Twente en Holanda (www.nic.utwente.nl/), Strathclyde en Escocia (www.strath.ac.uk/), Chalmers Technological en Suecia (www.chalmers.se/) y Joensuu en Finlandia (www.joensuu.fi/). Clark investigó las transformaciones realizadas en los últimos quince años por estas cinco instituciones.

- a) *Capitalización o comercialización*: el conocimiento se desarrolla no sólo para permitir avances en las investigaciones sino para ser utilizado por el sector empresarial y la sociedad, siendo la base del desarrollo económico y social.
- b) *Interdependencia*: la Universidad emprendedora ha de relacionarse continuamente con el sector empresarial y la Administración Pública, dejando de ser un ente aislado del resto de la sociedad. Estas relaciones Universidad – administración – sector empresarial determinan lo que Etzkowitz *et al.* (2000) denominan el modelo de la “triple hélice”, al que se ha llegado desde el modelo estatista, Etzkowitz (2002) (Figura 5).



Fuente: Etzkowitz, H. (2002).

- c) *Independencia*: a pesar de sus estrechas relaciones con otros agentes, la Universidad mantiene su independencia.
- d) *Mestizaje*: las tensiones entre los principios de interdependencia e independencia se tratan de solucionar mediante la creación de estructuras organizativas mixtas o híbridas, que incorporan prácticas del sector empresarial (*managerialism*) y de la Universidad tradicional.
- e) *Reflexión*: existe un proceso de renovación interna, dentro de la propia Universidad, para adaptarse continuamente a los cambios en sus relaciones con la Administración Pública y el sector empresarial.

Para Etzkowitz (2002) una Universidad emprendedora transforma ideas en actividad práctica, capitaliza conocimientos, crea nuevas empresas y servicios y gestiona el riesgo. Su objetivo es poner en práctica el conocimiento y a la vez aportar más recursos para la creación de conocimiento académico. La Universidad emprendedora incluye y

amplia la Universidad investigadora, actuando como un modelo de innovación interactivo, no lineal.

Este autor diferencia tres modelos de Universidad emprendedora en función de los cambios en las relaciones externas y en la reestructuración interna de la Universidad:

1. Universidad que avanza hacia el modelo emprendedor, muy ligada todavía a la Universidad investigadora
2. Universidad totalmente transformada en emprendedora
3. Nuevas universidades emprendedoras surgidas a partir de grandes empresas y de entidades intermedias

Mientras la definición de Clark se centra más en los aspectos de gestión y dirección y en el papel de los recursos humanos, Etzkowitz presta mayor atención en la comercialización del conocimiento desarrollado por la Universidad. Sin embargo, comprobamos que ambas definiciones comparten características comunes (el mestizaje de Etzkowitz hace referencia a la periferia desarrollada de Clark), pero quizás el rasgo más destacable es que insisten en que se trata de una transformación profunda en el modo de actuar y de pensar de la Universidad y de su personal (académico y no académico); en definitiva, un cambio en la cultura universitaria. Otros autores, que hacen hincapié en la necesidad del cambio cultural son Hollinger (2000) y Van Aardt (2002).

Por su parte, para Röpke (1998) una Universidad emprendedora significa que:

- a) La Universidad se convierte a sí misma en emprendedora
- b) Los miembros de la Universidad (profesores, investigadores, estudiantes y personal de administración) se transforman en cierta medida en emprendedores
- c) La interacción de la Universidad con el entorno que la rodea, especialmente el regional, se desarrolla según patrones emprendedores

Estas tres características se dan de forma secuencial, siendo necesario conseguir las primeras para alcanzar la última.

Otra de las obras considerada clave sobre la Universidad emprendedora es la de Slaughter y Leslie, (1997), *Academic capitalism: Politics, policies, and the entrepreneurial university*. Estos autores emplean la palabra capitalismo desde una

óptica negativa, “hemos decidido emplear capitalismo académico, en parte, porque las alternativas -emprendimiento o actividad emprendedora- parecen ser eufemismos del concepto de capitalismo académico” (Slaughter y Leslie, 1997, pág. 9). En este sentido, toman una perspectiva diferente a la mayor parte de los autores al analizar la asociación entre Universidad y sector empresarial, sugiriendo que existe una excesiva intromisión de este último en el ámbito universitario. Hayes y Wynyard, (2002) siguen una línea similar a la anterior a la hora de definir la Universidad emprendedora, acuñando el concepto de “McUniversity” para describirla. Otros autores que centran su atención en los aspectos más negativos del concepto de Universidad emprendedora son Schafer (2003) y Roberts (2002); mientras el primero de ellos describe los riesgos de que se produzcan numerosos conflictos de interés en estas universidades, el segundo, analiza aspectos psicológicos tales como los posibles efectos en la moral del personal. Por su parte, Banja (2000), desde una óptica más general, expresa su preocupación sobre como el carácter emprendedor puede provocar la pérdida del espíritu de la institución, ya que para este autor si la Universidad se convierte en un negocio dejará de ser una Universidad. Otros estudios han centrado sus críticas en los elevados costes que conlleva para una universidad crear una estructura para la creación de empresas y el impacto que provoca en la propia institución (Bozeman, 2000; Lerner 2005).

Para finalizar, mencionaremos algunas de las referencias al concepto de Universidad emprendedora aportadas por los propios encargados de dirigir las instituciones universitarias. En este sentido, hemos escogido las definiciones realizadas por los rectores de las universidades de Viena y Twente, analizadas ambas con más detalle en el trabajo de Mautner (2005).

En primer lugar, el Rector de la Universidad de Viena de Economía y Administración de Empresas, Badelt, señala que es fácil caer en la tentación de confundir una Universidad emprendedora (*entrepreneurial university*) con una universidad orientada a la búsqueda de beneficios económicos (*for-profit university*), sin embargo, menciona que igualar estos dos conceptos es simplemente una equivocación. La Universidad tiene como principal competencia la educación y debe tomar parte en actividades comerciales solo en determinadas ocasiones (Badelt, 2003; 2004).

Por su parte, el rector de la Universidad de Twente, Van Vught, define su institución como una Universidad emprendedora, en la que se adaptan los esfuerzos en investigación al beneficio de la sociedad en general. Además, el carácter emprendedor

de la universidad abarca a todos los estamentos de la misma, desde los estudiantes hasta los profesores. El acercamiento de ciencia y sociedad, permite a la institución responder rápidamente ante los cambios que se producen (Van Vught, 2003).

En general, hemos comprobado como el término Universidad emprendedora es utilizado para describir una universidad capaz de adaptarse y responder, a menudo anticipándose, a las demandas de la sociedad. Si bien el concepto tiene muchas connotaciones, prácticamente todas las definiciones coinciden en un aspecto; el acercamiento entre Universidad y sociedad (Mautner, 2005). Mediante el establecimiento de relaciones entre la Universidad, las administraciones públicas, y especialmente con el sector empresarial, se crean oportunidades que, finalmente, conducen a la obtención de mayores recursos económicos, tanto para la institución como para el resto de agentes del entorno. La transferencia de conocimiento es el principal instrumento para que las universidades interactúen con el resto de agentes económicos. En los siguientes epígrafes analizamos este concepto, así como las posibles estructuras e instrumentos para llevarla a cabo.

3.4. La transferencia de conocimiento a la sociedad

La Universidad ya no puede limitarse a formar e investigar sino que además debe ser un agente responsable del progreso económico y social del área geográfica en la que se encuentra inmersa. Su papel dentro de los sistemas nacionales y regionales de innovación es imprescindible y no solo a la hora de originar el conocimiento sino también de promocionar su difusión. Esta tarea se realiza mediante la transferencia de conocimiento a la sociedad y en particular con el traslado de las tecnologías creadas por las instituciones de investigación a las empresas, pudiendo con ello cumplir con la tercera función asignada a las universidades.

Definida desde una óptica general, la transferencia de tecnología son todas aquellas interacciones entre las universidades y las empresas (Stephan, 2001). Por su parte, Valls y Condom (2003, pág. 6), la definen como un “proceso mediante el cual el conocimiento acumulado en las universidades y los resultados derivados de los proyectos de investigación que se ejecutan en las mismas se trasladan al entorno empresarial y comercial”.

La importancia para el desarrollo de la innovación, y por tanto para las economías, de transmitir el conocimiento ha sido destacada en numerosas ocasiones en la literatura. La

transferencia de tecnología del sector público al sector privado juega un papel relevante tanto en la creación de nuevas empresas como en el crecimiento de las ya existentes, y de esta forma, provoca la creación de nuevos empleos (Matkin 1990; Parker y Zilberman, 1993; Proctor, 1993; Siegel *et al.*, 1999). Pero además de tener efectos en variables macroeconómicas como el nivel de empleo de una región o país, la transferencia de tecnología también causa efectos positivos en los estudiantes y en su currículo. En el trabajo de Stephan, (2001) se señala que mediante el contacto de la Universidad con el sector industrial se actualiza el currículo y los conocimientos de los investigadores. También se produce un efecto directo sobre los estudiantes, ya que posibilita la obtención de fondos por parte de los mismos y permite tener una visión previa a la realización de contratos de trabajo de la situación de ambas partes, industria y estudiantes, facilitando su ajuste. Por último, este autor destaca otros dos aspectos positivos: por un lado, la transferencia de tecnología impulsa la investigación de carácter básico a investigación aplicada y por otro, cuenta con un gran potencial para incrementar las sinergias que se producen entre los estudiantes graduados en su proceso de aprendizaje, facilitando la adquisición de capacidades y el desarrollo de una carrera.

Dentro de la Unión Europea la importancia concedida a la transferencia de tecnología ha ido en aumento en los últimos años convirtiéndose en una preocupación constante el mejorar e incentivar todo tipo de mecanismos de transferencia de tecnología desde el sector científico hacia las empresas, (Acosta *et al.*, 2004). La Comisión Europea en el *Libro verde de la innovación* (1995) señaló la baja relación existente en Europa entre la elevada calidad de la investigación básica y la innovación tecnológica obtenida como resultante de la transferencia de tecnología desde el sector público al empresarial; esto es lo que se conoce como “la paradoja europea”. En esencia el problema consiste en que a pesar de generar una ingente cantidad de conocimiento científico y tecnológico, este no se traduce en un aumento del bienestar social, y en la generación de un tejido empresarial innovador (al menos en los niveles observados en los EE.UU. y Japón). Este hecho llevó a la creación de numerosos programas que han tratado de solucionar el problema y mejorar el proceso de transferencia de tecnología. En 1996, el Primer Plan de Acción para la Innovación en Europa pretendía “mejorar los vínculos entre la investigación y la innovación”, en especial incentivando la cooperación entre universidades y centros públicos de investigación, por un lado, y las empresas por el otro. Posteriormente, en el año 2000, el Consejo Europeo en la cumbre celebrada en

Lisboa consolidó la importancia de estas políticas recomendando la puesta en marcha de acciones encaminadas a reforzar la comunicación entre redes de innovación, es decir, canales de comunicación entre las empresas y los mercados financieros, la investigación y el desarrollo y las instituciones educativas (Bejar *et al.*, 2004).

En España, el sistema de ciencia-tecnología-empresa también cuenta con algunos problemas entre los que se encuentran la poca colaboración entre investigadores y las empresas, la baja tradición en promover asociaciones entre sector público y privado en materia de I+D y la escasa fortaleza de las estructuras e instrumentos de transferencia para promover la creación de empresas innovadoras de base tecnológica (Rubiralta, 2003). Para tratar de solucionar estos aspectos negativos gobierno y universidades han desarrollado instrumentos propios. Por un lado, el Plan de I+D+i (2004-2007) marca las bases de partida de la política de transferencia de tecnología desarrollada por las administraciones públicas¹⁰, mientras que la Ley Orgánica de Universidades es el punto de referencia de las actividades llevadas a cabo desde el ámbito universitario.

Para llevar a cabo la transferencia de tecnología son necesarias una serie de estructuras e instrumentos. Uno de los objetivos de las instituciones públicas y universidades, tanto a nivel internacional como para el caso español, es desarrollar y mejorar la eficiencia de las mismas. A continuación, nos ocuparemos de ambas cuestiones.

3.4.1. Estructuras de intermediación

Existe una gran variedad de estructuras de intermediación, en función de sus objetivos y características, siguiendo la clasificación realizada en el estudio de la Fundación COTEC “Transferencia a las empresas de la investigación universitaria” (COTEC, 2005) diferenciamos las siguientes estructuras de innovación:

- Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTRIs)
- Centros de Innovación
- Centros Tecnológicos
- Laboratorios de Ensayo y Homologación
- Parques Tecnológicos
- Servicios de Apoyo a la Investigación e Innovación

¹⁰ Estas políticas desarrolladas por el Estado son coordinadas con las políticas regionales de innovación.

- Plataformas Tecnológicas
- Centros de Patentes
- Incubadoras de Empresas Innovadoras
- Parques Científicos

Estas estructuras juegan un papel muy relevante a la hora de transferir el conocimiento a la sociedad desde el ámbito universitario. Algunas de ellas se centran en determinadas actividades o fases del proceso de transferencia de tecnología, por ejemplo, los centros de patentes son los encargados de valorar la conveniencia de utilizar algún tipo de propiedad intelectual para proteger las tecnologías o productos creados y llevar a cabo los trámites para solicitarla. Otras, como las plataformas tecnológicas, ofrecen un mayor número de servicios, apoyando la investigación y el desarrollo tecnológico, mediante la puesta a punto de nuevas metodologías y la participación activa en proyectos de investigación.

Dentro de todas ellas las que se encuentran más generalizadas y consolidadas son las Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTRIs). Las OTRIs son estructuras de intermediación cuya labor es dinamizar las relaciones entre el mundo científico universitario y el de la empresa para el aprovechamiento por parte de ésta de las capacidades de I+D y los resultados de la actividad investigadora universitaria. Su creación estuvo impulsada por la Secretaría General del Plan Nacional de I+D, con la puesta en marcha del primer Plan Nacional de I+D a finales de 1988, en el que las OTRIs asumían un papel movilizador para integrar a la industria en una dinámica innovadora.

Entre las funciones de las OTRIs se encuentran las siguientes, si bien estas dependen de las características propias de cada una de las universidades y de las estructuras de transferencia de tecnología disponibles en su entorno:

- Facilitar el contacto con los expertos que pueden aportar el conocimiento que necesita la empresa
- Facilitar el establecimiento de los contratos y formas de colaboración entre la Universidad y la empresa

- Ayudar a encontrar fuentes de financiación pública para las actividades de colaboración que se establezcan
- Difundir el catálogo de conocimientos y capacidades disponibles para ser transferidos a la empresa
- Gestionar las patentes de las universidades y su explotación por empresas interesadas

Actualmente las OTRIs de la mayor parte de las universidades españolas se encuentran integradas en la Red OTRI (60 de ellas son miembros y existen 5 asociadas), constituida en 1997, y cuya misión básica es potenciar y difundir el papel de las universidades como elementos esenciales dentro del sistema de innovación.

En Europa existe una tendencia creciente a fomentar estructuras de transferencia de tecnología a nivel regional. Estas áreas de desarrollo innovador son zonas geográficas de alta concentración de actividades innovadoras. En ellas convive un entorno industrial en el que se encuentran empresas de base tecnológica junto a campus universitarios y centros de excelencia científica, tecnológica o asistencial. Mediante esta combinación y con la ayuda de una serie de instrumentos dinamizadores (incentivos fiscales, subvenciones, etc.) se alcanzan aumentos de la competitividad empresarial, y en consecuencia una mayor riqueza y bienestar para la región. En estas regiones existe una elevada coordinación entre los tres miembros de la triple hélice -universidades, empresas y administraciones públicas- así como estructuras de intermediación que aún no se han extendido totalmente en España, tales como las incubadoras universitarias de empresas de base tecnológica (Barrow, 2001) y los parques científicos (Ondategui, 2001). En España algunas universidades punteras han desarrollado estructuras para el fomento del emprendimiento y la creación de empresas a partir de la investigación desarrollada por sus grupos de investigación y se han comenzado a crear además parques científicos en donde conviven grupos de investigación con empresas privadas de alto contenido tecnológico consolidadas y spin-offs¹¹, además de ofertar otros servicios (Rubiralta, 2003).

¹¹ Permítasenos de momento utilizar el término spin-off para referirnos en general a cualquier empresa surgida en el ámbito universitario (University Spin-Off, USOs, siguiendo su denominación en inglés). Posteriormente realizaremos una mayor definición del término.

3.4.2. Instrumentos dinamizadores

Para llevar a cabo la transferencia de tecnología además de estructuras de intermediación también son necesarios una serie de vías e instrumentos, entre los que se encuentran los siguientes (COTEC, 2005):

- Movilidad de recursos humanos

Una de las posibilidades para transmitir conocimiento al sector industrial es trasladar recursos humanos desde las universidades, en donde se genera el conocimiento, al sector industrial, en donde es aplicado. La forma más utilizada es la incorporación de investigadores y doctores a las empresas. Con esta acción se pretende fomentar la innovación en empresas creando un flujo de conocimiento debido al *know-how* de los científicos y personal altamente cualificado, cuya misión principal consiste en impulsar la creación de nuevas actividades innovadoras en la empresa y/o reforzar una línea innovadora ya existente. En España los dos principales programas desarrollados para alcanzar este objetivo son el Torres Quevedo y el Ramón y Cajal¹² que conceden ayudas para la contratación temporal de doctores por parte de empresas.

- Servicios de apoyo a la investigación

Los servicios de apoyo a la investigación con los que cuentan las universidades ofrecen una serie de prestaciones que facilitan la realización de investigaciones en cualquier campo científico. Entre los servicios que ofertan se encuentran la investigación de carácter básica y aplicada, la asistencia técnica, el asesoramiento y consultoría, la información y la formación. En los últimos años este tipo de servicios han mejorado notablemente su gestión, aumentado su eficiencia y nivel competitivo, lo que permite que sean empleados tanto por la comunidad universitaria como por las empresas. Su elevada dotación instrumental y técnica, así como su especialización en áreas muy concretas, permite a las empresas contar con unos servicios que les supondrían elevadas inversiones, externalizando de esta forma parte de su proceso de I+D. En España han surgido diferentes Plataformas Tecnológicas¹³ ligadas a las nuevas tecnologías (genómica, proteómica, estructura R-X y RMN, química combinatoria, nanotecnologías,

¹² Mediante el programa Torres Quevedo se han realizado 1.139 contratos durante el período 2002-2005 mientras que a través del programa Ramón y Cajal se han cubierto más de 2.000 plazas desde su creación.

¹³ El concepto de Plataforma Tecnológica como un instrumento de desarrollo tecnológico fue introducido por el Plan Nacional de I+D+i (2004-2007) dentro del apartado de Instalaciones Científicas y Tecnológicas.

etc.), que se hallan gestionadas por las universidades o centros de investigación. Destacamos los casos de la plataforma tecnológica española de química sostenible, en la que colaboran la Federación Empresarial de la Industria Química Española y la red de OTRIs, así como el de la Fundación Genoma España, bajo la que se encuadran diversas plataformas tecnológicas y que cuenta con una cartera tecnológica que realiza acciones que van desde la promoción de resultados de investigación hasta apoyar la creación de empresas de base biotecnológica.

- Incentivos fiscales

Las administraciones pueden influir en el proceso de transferencia mediante incentivos fiscales generales y específicos, para incrementar la inversión en I+D, universitaria o no, de las empresas, así como fomentar la creación de nuevas empresas tecnológicas en una región determinada. En el «Informe relativo a los incentivos fiscales para el fomento y consolidación de las actividades de Investigación y Desarrollo», realizado por la Comisión Asesora de Ciencia y Tecnología de la Generalitat de Catalunya (CACIT, 2001), se dan varios ejemplos interesantes entre los que se encuentran las medidas implantadas en el estado de Baviera, de Laval y Québec. En España la denominada Ley de Acompañamiento¹⁴ (2000), incentiva con un porcentaje del 15% los gastos incurridos en proyectos cuya realización se encargue a Universidades, Organismos públicos de Investigación o Centros de Innovación y Tecnología, y con un 10% otros gastos relacionados con la Innovación tecnológica¹⁵.

- Macroestructuras de comercialización de la I+D

Con el objetivo de obtener ventajas competitivas para la comercialización de la I+D generada en las instituciones públicas, en los últimos años se han comenzado a crear consorcios que agrupan diversas unidades en redes o alianzas. De esta forma se alcanza, por un lado, una masa crítica, tanto de personal especializado, como de ideas o proyectos potencialmente comercializables y, por otro, se consiguen sinergias entre las diferentes partes. En Europa dos de los modelos más notables, son el Grupo SINTEF en Noruega y la experiencia Steinbeis en Alemania. La primera de ellas cuenta con cerca de 2.000 empleados y la mitad de su financiación proviene de contratos con la industria.

¹⁴ Ley 55/1999, de 29 de diciembre.

¹⁵ Tales como la adquisición de tecnología avanzada en forma de patentes, licencias, *know-how* y diseños, los gastos de diseño industrial e ingeniería de procesos de producción o la obtención del certificado de cumplimiento de las normas de aseguramiento de la calidad de la serie ISO 9000, GMP o similares.

Por su parte, en el segundo caso, tomado como modelo en diversas políticas regionales españolas de innovación, la fundación alemana dispone de 440 centros distribuidos por todo el mundo para realizar la transferencia de tecnología de forma global y su actividad le permite unos ingresos netos del 95% de su presupuesto, sin tener en cuenta las subvenciones (COTEC, 2005). En España aún no se dispone de estructuras tan desarrolladas como las anteriores, aunque existen instrumentos como UNIEMPRESA¹⁶, cuyo objetivo es promover un sistema español de innovación más interrelacionado a través del intercambio y la cooperación entre los profesionales de las OTRIs.

- Contratos, patentes y licencias

Entre las posibles vías por las que se produce la transmisión del conocimiento las más señaladas en la literatura son los contratos de investigación y las patentes, conjuntamente con la creación de empresas, (Blumenthal, 1994; Stephan, 2001; Fernández *et al.*, 2005).

Dentro de los contratos de investigación podemos incluir el desarrollo de proyectos científicos de gran escala, la captación de financiación adicional y la obtención de fondos privados que financien la investigación universitaria (Louis *et al.*, 1989). Las principales universidades internacionales emplean Oficinas de Enlace para gestionar este instrumento. Los contratos de investigación realizados por las universidades españolas mediante las OTRIs se han incrementado notablemente en los últimos años. Se ha pasado de los 100 millones de euros en 1996 a cerca de 282 millones de euros en 2004¹⁷. En el último año se ha alcanzado un crecimiento del 9% en el volumen total de contratación respecto al año anterior (Red OTRI de Universidades, 2004, 2005).

Pese a esto, la vía empleada tradicionalmente para transferir tecnología ha sido la patente (Siegel *et al.*, 1999). En algunos países los Centros de Valoración son los encargados de tramitar las patentes¹⁸. En España este instrumento es gestionado fundamentalmente a través de las OTRIs y las universidades están cada vez más

¹⁶ Coordinado por la Universidad de Santiago de Compostela, cuenta con el patrocinio del Ministerio de Educación y Ciencia, el Grupo Santander, el portal Universia y el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).

¹⁷ De ellos, 241,8 millones se asocian a los 9.447 contratos de I+D y consultoría firmados durante dicha anualidad, correspondiendo los 40,2 restantes a servicios técnicos prestados en ese periodo.

¹⁸ Por ejemplo, las sociedades de valorización de Quebec en Canadá (Société de valorisation des Applications de la Recherche, Centre Québécois de valorisation des biotechnologies, Innovatech Québec, y Valorisation Recherche Québec). En Francia encontramos la Sociedad ANVAR.

concienciadas de la importancia de una adecuada protección de los resultados de la investigación. En el año 2004 se han solicitado 328 patentes, de las cuales 93 fueron extendidas internacionalmente, consolidándose su progresión respecto al periodo anterior en el que se solicitaron 304. Este instrumento supone para las universidades una facturación cercana a 1,9 millones de euros (Red OTRI de Universidades, 2004, 2005).

- Creación de empresas de base tecnológica

En la actualidad, este es uno de los instrumentos que han alcanzado una mayor notoriedad. La creación de empresas, especialmente aquellas con un carácter marcadamente innovador, es considerada como un factor clave en el nivel de bienestar y progreso de un territorio. La existencia de este tipo de empresas es muy importante para el desarrollo de empleo estable y de alta cualificación, y como consecuencia para alcanzar un crecimiento económico sostenible. Por estos motivos, desde diferentes ámbitos políticos y educativos se ha tratado de incentivar el espíritu emprendedor y la creación de empresas innovadoras. En el Libro Verde sobre el emprendimiento en Europa (Comisión Europea, 2003b) se menciona la necesidad de incentivar el comportamiento emprendedor de forma más efectiva, ya que en Europa son necesarias más empresas innovadoras o creativas capaces de aprovechar los beneficios que ofrece la apertura del mercado y que lleven a cabo una explotación comercial a gran escala.

Las instituciones públicas, y en concreto las universidades, juegan un papel importante a la hora de promocionar la creación y el desarrollo de empresas de base tecnológica. Como ya hemos mencionado, las dos funciones habituales para una Universidad eran la investigación y la docencia; sin embargo en las últimas décadas, dentro de la tercera función de fomento del crecimiento económico y social de las regiones, se ha consolidado progresivamente la creación de este tipo de empresas como uno de los puntos de atención de los políticos y autoridades académicas de las universidades más activas en investigación y desarrollo (Etzkowitz, 1989, 1993, 1998; Etzkowitz *et al.*, 2000; Van Dierdonck y Debackere, 1988; Roberts y Malone, 1996; OCDE, 1998; Carayannis *et al.*, 1998; Steffensen *et al.*, 2000).

El incremento de la atención concedida a este ámbito ha venido ligado a un aumento del número de empresas surgidas a partir de tecnologías desarrolladas en la universidad. Este fenómeno se muestra con más fuerza en los EE.UU. (Smilor *et al.*, 1990; Brett *et al.*, 1991; Roberts y Malone, 1996; Carayannis *et al.*, 1998; Degroof y Roberts, 2004) y

en algunos países europeos como Inglaterra (Shane, S., 2004; Lockett *et al.*, 2003) o Suecia (Stankiewicz, 1986, 1994; Klofsten *et al.*, 1988). En general las universidades españolas aún tienen un largo recorrido por realizar, aunque existen algunas iniciativas que han conseguido desarrollar modelos con cierto nivel de éxito. El número de empresas de base tecnológica creadas pese a no ser aún muy elevado, ha ido aumentando progresivamente ya que de las 18 compañías surgidas antes del año 2000 se ha pasado a 387 hasta el 2005 (Red OTRI de Universidades, 2005).

Hasta aquí, dentro de este primer capítulo, hemos comprobado como en la “nueva economía”, caracterizada por el uso de las nuevas tecnologías y la innovación tecnológica, la Universidad es uno de los agentes clave dentro de los sistemas de innovación o en el modelo de la triple hélice. Este hecho, conjuntamente con los cambios del entorno educativo ha llevado a incluir entre las funciones de las universidades, el fomento del desarrollo económico y social de su entorno. Se esta produciendo una transición hacia un modelo de Universidad emprendedora en el cual la transferencia de tecnología al sector empresarial es uno de los principales objetivos dentro de sus planes estratégicos. Para llevar a cabo la transferencia de tecnología son necesarias una serie de estructuras, entre las que destacan las OTRIs, e instrumentos. Dentro de estos últimos la creación de empresas, objeto de nuestro análisis en los siguientes capítulos, ha alcanzado una gran notoriedad.

3.5. Una propuesta de definición de Universidad emprendedora

Para concluir este capítulo creemos oportuno, en base a la revisión bibliográfica realizada, ofrecer nuestra propia visión de lo que consideramos debe ser una Universidad emprendedora, de lo que creemos debería haber detrás de tal calificativo:

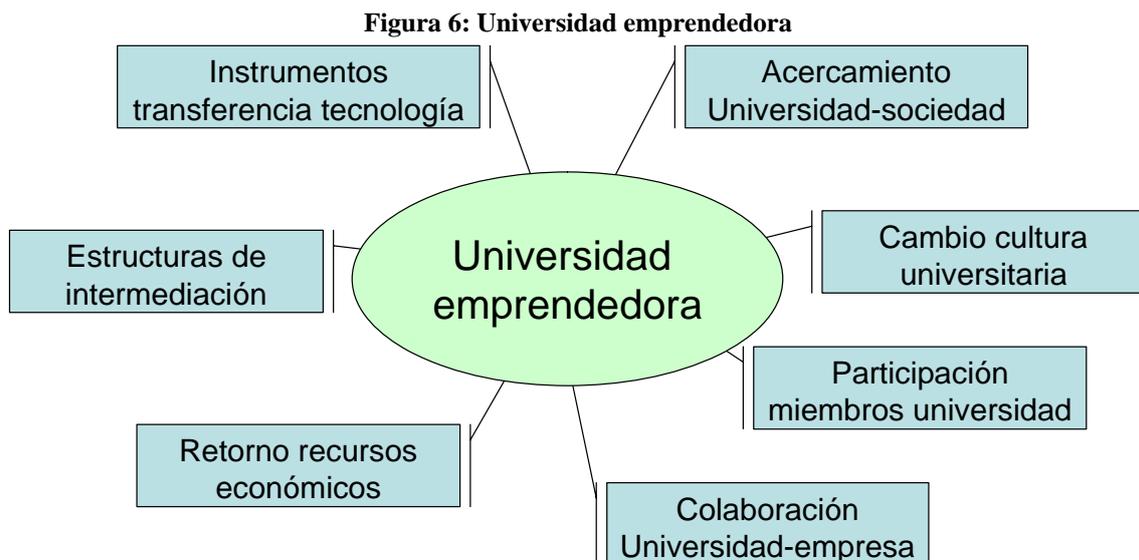
Una Universidad emprendedora es aquella que tiene entre sus objetivos acercar la institución a la sociedad. Para llevar a cabo esta tarea, es necesario un cambio en la cultura universitaria, la participación de todos los miembros y la colaboración con el sector empresarial, así como, la presencia de determinadas estructuras de intermediación y el uso de instrumentos para la transferencia de tecnología. Mediante el cumplimiento de este objetivo las universidades pueden obtener recursos económicos, sin ser este su objetivo principal.

Podemos identificar siete aspectos considerados como relevantes dentro de esta definición:

1. Acercar Universidad y sociedad. El término Universidad emprendedora surge a partir de la incorporación del desarrollo económico y social del entorno entre los objetivos de las universidades, por tanto, está claro que una universidad que se considere emprendedora debe buscar un acercamiento a las demandas de la sociedad. Para ello, debe poner en práctica el conocimiento que en la misma se genera, constituyendo la transferencia de tecnología la principal vía para realizar esta tarea. De esta forma, la comercialización pasa a ser una de las posibles opciones a la hora de gestionar y emplear el conocimiento, sin embargo, esto no implica que la obtención de beneficios fruto de los resultados de investigación pase a ser un objetivo principal de la Universidad.
2. Cambio en la cultura universitaria. Para alcanzar el anterior objetivo ha de producirse necesariamente una transformación en la cultura universitaria. El cambio del concepto de Universidad tradicional a Universidad emprendedora no es sencillo, ya que, el ámbito universitario se ha caracterizado tradicionalmente por su escaso espíritu emprendedor y un elevado miedo al fracaso. La modificación de ciertos hábitos y costumbres ampliamente extendidos en el funcionamiento de las universidades y en su cultura es necesaria para conseguir que la institución tenga un espíritu emprendedor.
3. Participación. El concepto de Universidad emprendedora abarca a toda la institución, desde los encargados de su dirección hasta el personal y los estudiantes. La dirección debe estar capacitada y legitimada para poder implantar políticas de emprendimiento dentro de la institución, así como, necesariamente creer en las mismas. Por su parte, este tipo de medidas deben llegar a todos los centros y departamentos y a todos los miembros de la Universidad, no solo al personal docente e investigador, sino también a los estudiantes y el personal de administración y servicios.
4. Colaboración Universidad-empresa. La Universidad emprendedora no puede permanecer aislada, sino que debe establecer lazos con el resto de miembros de la sociedad, y especialmente con el sector empresarial. La cooperación entre

ambos agentes es básica para trasladar el conocimiento a la sociedad, y además, permite obtener recursos financieros a las universidades.

5. Estructuras de intermediación. La adecuada consecución de los nuevos fines universitarios exige la adaptación y creación de nuevas estructuras de intermediación que faciliten la transferencia de conocimiento al sector empresarial. Algunas de estas estructuras, como las OTRIs, se encuentran muy consolidadas, mientras que otras, como los parques científicos, aún no están muy extendidas.
6. Instrumentos. A la hora de transferir la tecnología a la sociedad las universidades deben emplear una serie de instrumentos que les permiten trasladar de forma efectiva el conocimiento que generan. Existe una gran variedad de instrumentos, entre los cuales la creación de empresas ha alcanzado un papel cada vez más relevante.
7. Obtención de recursos económicos. Por último, queremos mencionar que una de las consecuencias de tener un carácter emprendedor, y de comercializar el conocimiento, es la posibilidad de obtener retornos económicos para la universidad. Estos mayores recursos económicos son sinónimo de una mayor interdependencia del entorno, a la vez que de una mayor independencia de la universidad, gracias a su base financiera más diversificada.



CAPÍTULO 2: LA CREACIÓN DE EMPRESAS DENTRO DEL ENTORNO UNIVERSITARIO

1. Introducción
2. La Universidad y su papel en la creación de empresas
 - 2.1. Marco general
 - 2.2. Emprendimiento dentro del ámbito universitario
3. Revisión de la literatura sobre spin-offs universitarias
 - 3.1. Historia de la creación de empresas en la Universidad
 - 3.2. Experiencias internacionales
 - 3.3. Definiciones y clasificaciones
 - 3.4. Una propuesta de definición de spin-off universitaria

1. Introducción

La innovación, la formación continua, la generación y utilización del conocimiento y la creación de empresas son factores relevantes para alcanzar un elevado nivel de desarrollo sostenible. Gran parte del potencial tecnológico de las sociedades se crea a partir de la investigación básica, en la I de I+D, y esa investigación se realiza principalmente en las universidades y centros de investigación adscritos a ellas. La Universidad es la organización con mayor capacidad para crear conocimiento, y por tanto debe jugar un papel importante en el desarrollo de la sociedad, pero para ello, debe trasladar ese conocimiento. Mediante esta labor alcanzará el papel de gestora del cambio. Los países más avanzados tecnológicamente han conseguido transmitir ese conocimiento a la sociedad mediante diferentes rutas, vías, entre las que se encuentra la creación de empresas (Fernández, 2003).

En este segundo capítulo, centramos un poco más nuestro objeto de estudio, la creación de empresas dentro de las universidades. Para ello, hemos dividido el capítulo en dos grandes apartados. En el primero de ellos, analizamos la relevancia que posee la creación de empresas, de forma general, y particularmente aquellas que surgen en el ámbito universitario. Mientras que en el segundo realizamos una revisión de la literatura sobre la creación de empresas en la Universidad, centrándonos en la historia de este fenómeno, los principales modelos que existen y las diferentes definiciones aportadas por los autores, concluyendo con nuestra propia definición de spin-off universitaria.

2. La Universidad y su papel en la creación de empresas

La creación de empresas, y en consecuencia el emprendimiento, han ocupado un lugar primordial en la economía, tanto a nivel teórico como en la práctica. Uno de los posibles ámbitos en el que pueden surgir empresas es el universitario. Por ello, en este apartado, en primer lugar señalaremos los principales motivos que explican la trascendencia de la creación de empresas, para, a continuación, detenernos en las características propias del emprendimiento dentro del entorno universitario.

2.1. Marco general

La creación de empresas es considerada como uno de los factores clave para lograr el crecimiento de las economías. Esta afirmación, repetida en multitud de ocasiones en la literatura económica, es uno de los motivos que ha impulsado a la mayor parte de

gobiernos y administraciones públicas a fomentar el nacimiento de empresas en sus respectivos territorios (Reynolds *et al.*, 2002), convirtiendo la promoción del autoempleo y el lanzamiento de nuevas empresas en una de las políticas más frecuentes (Alonso *et al.*, 2006). [D3] Como consecuencia directa de estas actuaciones, la figura del empresario emprendedor ha pasado a tener también una notable relevancia a la hora de mejorar el bienestar económico de una región.

Existen numerosas definiciones del concepto de emprendedor; si tomamos una perspectiva amplia, la principal diferencia entre emprendedores y no emprendedores es que los primeros crean empresas mientras que los segundos no lo hacen (Gartner, 1988). [D4] Siguiendo la definición establecida por Carton *et al.* (1998) se considera al emprendedor como aquel individuo, o equipo de personas, que identifica una oportunidad de negocio y posteriormente reúne los recursos necesarios para crear una empresa, siendo el último responsable de las consecuencias y el desarrollo de la organización. Entre las características más básicas del emprendedor se encuentran las siguientes: tener iniciativa para llevar su proyecto adelante, disponer de un carácter resolutivo y por último estar dispuesto a afrontar dificultades e incertidumbres (Baumol, 1968). Este último rasgo pone de manifiesto la existencia de un determinado nivel de riesgo ligado al emprendimiento y al concepto de emprendedor. En este sentido, Varela (1998) destaca que el emprendedor en el proceso de liderazgo creativo invierte dinero, tiempo y conocimientos y participa en el montaje y operación del negocio, arriesgando sus recursos y su prestigio personal pero buscando recompensas monetarias y personales.

Por su parte, otros autores (Miller, 1983; Covin y Slevin, 1989, 1991; Wiklund, 1999; Kreiser *et al.*, 2002; Ripollés y Blesa, 2003) además de la capacidad de asumir riesgos del emprendedor hacen hincapié en el carácter proactivo del mismo ya que, para reducir el riesgo, el emprendedor planifica y evalúa distintas alternativas antes de actuar. En este sentido, Masifern (1996) destaca entre las dimensiones de comportamiento requeridas por el emprendedor la capacidad para asumir un riesgo calculado; dicha capacidad se asienta en la habilidad para evaluar el riesgo y planificar una estrategia para reducirlo.

En concreto, el principal objetivo de los emprendedores, y por el que están dispuestos a asumir riesgos, es la creación de nuevas empresas independientes para tratar de aprovechar oportunidades de negocio (Wortman, 1987; Low y McMillan, 1988;

Bygrave y Hofer, 1991; García y García, 2006). El emprendimiento, por tanto, a través de su materialización en la creación de empresas, constituye un gran soporte del crecimiento económico. La actividad emprendedora, o emprendimiento, implica el descubrimiento, evaluación y explotación de oportunidades para introducir nuevos productos y servicios, formas de organización, mercados, procesos y materiales, a partir de una organización inexistente previamente (Venkataraman, 1997; Shane y Venkataraman, 2000; Shane, 2003; Zapico *et al.*, 2006).

Podemos resumir en cuatro los motivos que justifican la importancia concedida a la actividad emprendedora (Costa, 2006):

1. La creación de empleo

El primero de los motivos aportados es uno de los más recurrentes en la literatura económica. La generación de empleo mediante la creación de nuevas empresas ha supuesto la realización de numerosos trabajos en las últimas décadas (Birch, 1979, 1998; Davis *et al.*, 1996; Davidson *et al.*, 1998). En particular, las pequeñas y medianas empresas (PYMEs), principales representantes del empleo generado por los emprendedores, han sido consideradas un elemento esencial para el desarrollo económico y dinamismo de un país (McPherson, 1998; Mead y Liedholm, 1998), dada su flexibilidad para adaptarse a entornos inestables como el actual y su gran dinamismo en la creación de empleo. En su trabajo Reynolds *et al.* (1994) estiman que, tanto en Suecia como en los EE.UU. en los años 80, alrededor de la mitad de los empleos creados se deben a las PYMEs surgidas en ese mismo periodo; también en los EE.UU. estas empresas son responsables de la creación de tres de cada cuatro empleos nuevos (Henderson 2002). Conclusiones similares son obtenidas en trabajos de Timmons y Bygrave (1986), Birley (1986) o Arzeni (1998), en este caso considerando las PYMEs de base tecnológica. Por su parte, Palich y Bagby (1995) afirman que los gobiernos ven en los emprendedores los principales creadores de nuevos empleos. La Unión Europea, que no es ajena a esta tendencia, ha tratado de potenciar la creación de empresas, al considerarla como una de las iniciativas primordiales para mejorar el empleo, las reformas económicas y la cohesión social (Comisión Europea, 2003b).

Por tanto, podemos considerar a las PYMEs, incluyendo el autoempleo generado por los emprendedores, una herramienta potencial para revitalizar la economía en épocas de

bajo crecimiento (Wildeman *et al.*, 1998) y favorecer el crecimiento económico en los países (Storey, 1994).

2. La importancia de las empresas de nueva creación para la innovación

Las PYMEs de nueva creación no constituyen únicamente una fuente de creación de empleo, sino que también favorecen la creación e implantación de innovaciones tecnológicas en la sociedad. Debido a sus características estructurales las empresas de menor tamaño poseen una gran flexibilidad (Fernández y Nieto, 2001), que les proporciona ventajas en presencia de entornos muy competitivos como el actual. Esta flexibilidad permite tener rapidez de respuesta ante el mercado, así como capacidad de adaptación y de innovación (Fernández y Rodeiro, 2003).

Diversos estudios han destacado la importancia de las nuevas empresas para la innovación en la economía. Para el caso de EE.UU., Reynolds (1994) y el libro blanco de la *U.S. Small Business Administration* (1998) señalan el mayor número de patentes que efectúan las nuevas empresas en comparación con las antiguas. Por su parte, Arend (1999) hace hincapié sobre el nivel superior de gasto en I+D, mientras que Timmons y Bygrave (1986) concluyen que las pequeñas empresas de base tecnológica son la fuente de la mayoría de las innovaciones tecnológicas “radicales”. Mientras que las grandes empresas poseen una gran resistencia al cambio (Barrett y Weinstein, 1998), para las empresas jóvenes la innovación es un motor de desenvolvimiento, y la búsqueda de nuevas ideas, productos o tecnologías para introducir en el mercado forma parte del propio concepto de emprendimiento (Drucker, 1985, 1998).

3. La opción de carrera para una parte de la población

Otro de los motivos por los que un país intenta promocionar la creación de empresas es que se considera que éstas, además de ser una fuente de nuevos puestos de trabajo, son una alternativa al desempleo (Genescá y Capelleras, 2004; Alonso *et al.*, 2006). En el caso de los EE.UU., el libro blanco de la *U.S. Small Business Administration* (1998) señala la importancia de la creación de una empresa como opción laboral. El trabajo de Henderson (2002) indica que aquellas personas que trabajan por cuenta propia ganan un tercio más que los asalariados, y que los emprendedores que crearon una empresa poseen un nivel de ingresos aún más elevado. Sin embargo, obtener una mayor retribución no es la única motivación para crear una empresa. Según los datos de la Comisión Europea (2004), los ciudadanos de la Unión Europea, (UE25) que preferirían

estar en una situación de autoempleo justificarían esta decisión, principalmente, por la independencia o autosatisfacción que asocian a este estatus y al interés de las tareas que conlleva (77%), seguido a mucha distancia por la consecución de mejores ingresos (23%) u otras razones.

Los informes elaborados dentro del programa Global Entrepreneurship Monitor¹⁹ (GEM), estimaban que el número de emprendedores que existían en 2003 era de 300 millones²⁰, lo que supondría alrededor de 190 millones de nuevas empresas (Reynolds *et al.*, 2003; Costa, 2006), y para el año 2004 el porcentaje de personas en edad de trabajar que estaban implicadas en la creación de nuevos negocios alcanzaba el 9% (Instituto de Empresa, 2005). Los datos de la Comisión Europea (2004), estiman que un 31% de los europeos (UE25) actualmente no empleados, probablemente recurran al autoempleo en los cinco próximos años.

4. La contribución al desarrollo económico y social

La contribución de la creación de empresas a la generación de riqueza y al desenvolvimiento de la economía y de la sociedad ha sido comprobada por numerosos estudios a lo largo del tiempo; entre otros muchos podemos señalar a: Low y McMillan (1988), Hornaday (1992), Casson (1992), Baumol (1993, 2004), Reynolds *et al.* (1994), Reynolds (1994), Arzeni y Pellegrin (1997), McGrath (1999), Shane y Venkataraman (2000), Henderson (2002), Genescá *et al.* (2003), Coulter (2003), Carter *et al.* (2003), Audretsch (2004), Brown y Uljin (2004), Tang y Koveos (2004), Acs *et al.* (2005), Reynolds *et al.* (2005). A continuación destacamos las aportaciones de algunos de ellos.

Los trabajos de Reynolds (1994) y Reynolds *et al.* (1994) muestran que, para el caso de los EE.UU., las tasas elevadas de creación de empresas fueron condición necesaria para el crecimiento económico. Por su parte, Carter *et al.* (2003) confirman que la creación de negocios independientes explica entre el 25 y el 33% de las variaciones del crecimiento económico. Otros trabajos, como el libro blanco de la *U.S. National Commission on Entrepreneurship* (2001), Tang y Koveos (2004) o Arzeni y Pellegrin (1997) obtienen una relación estadísticamente significativa entre el nacimiento de nuevas empresas y el crecimiento del PIB. En la misma línea, los trabajos de Henderson

¹⁹ Programa de investigación que analiza el nivel de emprendimiento en diferentes países. Estos estudios son realizados a través del Consorcio de Investigación GEM (<http://www.gemconsortium.org/>). Los datos para España son divulgados a través del Instituto de Empresa (<http://www.ie.edu>).

²⁰ Análisis realizado en 40 países.

(2002), Audretsch (2004) y Coulter (2003) demuestran que aquellos países con mayor actividad emprendedora obtienen un mayor crecimiento económico.

Todos estos trabajos y conclusiones concuerdan con el trabajo de Schumpeter (1942) en donde el emprendedor es considerado como el principal agente para alcanzar un desenvolvimiento económico, así como con las conclusiones de Porter (1990) en las que se cita a la innovación y al emprendimiento como principales factores para que los países obtengan ventajas competitivas.

Por tanto, existe cierto consenso sobre el efecto positivo que parece producir la creación de empresas sobre el conjunto de la economía, especialmente en términos de generación de riqueza y empleo para su entorno. Los estudios realizados bajo el proyecto de investigación *Global Entrepreneurship Monitor* vienen constatando este hecho a lo largo de los últimos años (Acs *et al.*, 2005), si bien siempre debemos tener cierta cautela sobre las evidencias empíricas encontradas a lo largo de la geografía (Hormiga *et al.*, 2006) ya que la relación entre la creación de empresas y el crecimiento económico no es idéntica en todos los países, (Van Stel *et al.*, 2004). A continuación, pasamos a analizar las características de un caso particular en la creación de empresas, aquellas que tienen su raíz en las universidades.

2.2. Emprendimiento dentro del ámbito universitario

Como ya hemos mencionado en el apartado anterior, dentro de la política económica existe la convicción de que la creación de empresas produce resultados positivos; esto ha llevado a que prácticamente la totalidad de países posea algún programa de fomento de creación de empresas (Alonso *et al.*, 2006). Algunos de estos programas centran sus esfuerzos en los sistemas de educación superior, ya que dentro de la actual sociedad del conocimiento los mayores yacimientos de futuros empresarios se encuentran en la Universidad (Veciana, 1998).

En las últimas décadas las actividades llevadas a cabo por las universidades respecto a la transferencia de tecnología han crecido tanto en número como en diversidad. Dentro de estas prácticas la creación de empresas ha adquirido un elevado grado de importancia, debido principalmente a su potencial como factor positivo en el crecimiento económico de una determinada zona. La sociedad demanda un papel activo de sus universidades, no solo en la creación de conocimiento, sino en la transferencia del mismo, para obtener de esta forma efectos positivos y tangibles en la economía de

un país o región. Una de las principales vías que poseen las universidades para generar valor a partir del conocimiento es la creación de empresas.

La creación de empresas, como parte de la estrategia de transferencia de tecnología de la Universidad, se ha convertido en uno de los objetivos actuales de los políticos y autoridades académicas (Etzkowitz, 1998, 2003; Etzkowitz y Leydesdorff, 1997, 2000; Etzkowitz *et al.*, 2000; Roberts y Malone, 1996; OCDE, 1998, 2001; Carayannis *et al.*, 1998; Steffensen *et al.*, 2000, Bray y Lee, 2000; Birley, 2002; Shane, 2002a, b; Siegel *et al.*, 2003a). Además de los efectos positivos que tiene la creación de cualquier tipo de empresas en la economía, vistos en el epígrafe anterior, existen una serie de razones que han llevado al emprendimiento desde el ámbito universitario a alcanzar una gran relevancia. Entre estos motivos se encuentran los siguientes:

1. Son una fuente de transferencia de conocimiento
2. Producen retornos económicos
3. Provocan crecimiento y desarrollo económico local
4. Provocan diversos cambios en la cultura universitaria
5. Incrementan la interacción entre la Universidad y su entorno

A continuación, analizamos cada uno de estos motivos:

1. Son una fuente de transferencia de conocimiento

Como ya hemos visto en el primer capítulo, la transferencia de tecnología desde la Universidad a la sociedad tiene efectos positivos en la economía de una región o país. Entre las posibles vías para que una universidad traslade a la sociedad el fruto de su actividad, se encuentran los contratos de investigación, las patentes y la creación de empresas. Las patentes han sido tradicionalmente la vía más empleada (Siegel *et al.*, 1999). Sin embargo su uso posee una serie de desventajas respecto a la creación de empresas. En algunas ocasiones, por ejemplo, la tecnología no puede ser fácilmente patentada o las universidades pueden no captar todo el valor de su tecnología a través de una patente (Samson y Gurdon, 1993; Franklin *et al.*, 2001). Por lo tanto, las universidades pueden optar por otra forma para comercializar sus nuevas tecnologías. En este sentido la creación de empresas es una vía más directa a través de la cual se

pueden obtener una serie de beneficios para el propio inventor²¹, la Universidad, y la sociedad (Bray y Lee, 2000). En general, las empresas surgidas en el ámbito académico contribuyen a la rápida difusión de nuevas tecnologías hacia el sector productivo (Rubiralta, 2003).

2. Producen retornos económicos

Otro de los motivos por los que la creación de empresas ha alcanzado un papel relevante dentro de las políticas de transferencia es la posible creación de retornos económicos para la Universidad, diversificando de esta forma su base financiera. Entre las vías por las que se pueden obtener beneficios se encuentran: la venta o transmisión de acciones, los contratos exclusivos de licencia y la contratación de otros grupos de investigación, servicios o instalaciones.

En el primero caso, la Universidad posee acciones de estas empresas, por tanto puede obtener retornos sobre la inversión realizada si esta alcanza el éxito. Algunas universidades han obtenido cuantiosos ingresos mediante la salida a bolsa de alguna de las empresas o por transmisión de acciones; esto ha llevado a que se comparen las cifras obtenidas mediante esta vía con las de licencias por patentes. Bray y Lee (2000) calculan que la participación en el capital social de una spin-off puede suponer diez veces más que los ingresos de una patente, aunque reconocen que solo una parte de las invenciones reúne las condiciones adecuadas para formar una empresa. Por contra, otros trabajos defienden el incremento de las patentes (Hague y Oakley, 2000). La combinación de un programa activo de licencias y una estrategia activa en la creación de empresas maximizará la obtención de recursos financieros (Bray y Lee, 2000). En todo caso, los retornos obtenidos de las spin-off deben producirse principalmente al vender las acciones, dado que estas empresas suelen estar inmersas en fuertes procesos de crecimiento que las obligan a retener beneficios limitando su capacidad para pagar dividendos.

En la segunda de las situaciones por las que se puede obtener retornos económicos, la Universidad firma un contrato de licencia exclusiva de la tecnología por la cual recibirá determinadas cantidades pactadas por su uso y venta posterior. Que la Universidad sea la propietaria de la licencia o tecnología habitualmente no tiene una gran influencia para

²¹ A lo largo de este trabajo utilizamos con frecuencia de forma intercambiable los conceptos de inventor e investigador.

la empresa ni para la captación de socios capitalistas y financiación. Al ser en muchas ocasiones empresas de base tecnológica la primera tecnología propiedad de la Universidad sufrirá continuas modificaciones por lo que finalmente la tecnología o productos que se llevan al mercado acaban siendo propiedad de la propia empresa.

La última vía contemplada es la contratación de otros grupos de investigación, servicios o instalaciones. Las empresas surgidas de la Universidad, especialmente aquellas con mayor contenido tecnológico, deben mantener un elevado ritmo de innovación, lo que en muchas ocasiones les lleva a que sean clientes de las propias universidades mediante la contratación de servicios de investigación de otros grupos. Además, pueden necesitar la utilización de equipos especializados o instalaciones de los que no disponen y cuya adquisición supondría un elevado coste, por lo que la opción de contratarlos resulta mucho más eficiente. Estas colaboraciones entre las spin-offs y la propia Universidad generan retornos financieros para la Universidad (Fernández, 2003).

Debemos decir que aunque mediante la obtención de retornos económicos se rentabiliza parte del esfuerzo investigador, estos no suelen alcanzar la cuantía suficiente para mantener las estructuras de creación de empresas (Condom y Barceló, 2003).

3. Provocan crecimiento y desarrollo económico local

En el apartado anterior ya hemos comprobado como en la literatura económica existen numerosos estudios que demuestran la existencia de una correlación positiva entre la creación de empresas y el crecimiento económico. Las compañías creadas a partir de las universidades no son ajenas a este hecho. En muchas ocasiones incluso poseen un mayor potencial a la hora de fomentar el desarrollo de las economías debido a que un porcentaje elevado de las spin-offs universitarias creadas son de base tecnológica, lo que implica, por ejemplo, la creación de un buen número de empleos de alta calidad²². Este tipo de empresas tienen efectos positivos especialmente en el área geográfica en que se instalan, (Zucker *et al.*, 1998). En el trabajo de Mansfield (1996), se analizan las colaboraciones entre universidades e industrias de diferentes sectores, comprobando que las universidades más citadas por las empresas acostumbran a estar en la misma región donde se encuentra la compañía. Concluyendo que en función de lo mencionado por los directivos y en contra de lo que dicen algunos economistas la investigación básica es un

²² Refiriéndonos con este término a empleo de alta cualificación. Por ejemplo hemos podido constatar empresas en las cuales entre el 80 y el 90% del empleo creado son licenciados y doctores.

bien público que puede ser empleado por todos y que las empresas radicadas en la región en la cual la investigación académica ocurre son las más propensas a ser las primeras en aplicar los descubrimientos de esa aplicación. Sin embargo, debemos tener en cuenta que también existen otros factores que favorecen la transferencia de tecnología, como por ejemplo las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

4. Provocan diversos cambios en la cultura universitaria

La normalización dentro de las instituciones universitarias de la creación de empresas como vía de transferencia de tecnología conlleva efectos positivos. Tomar un papel activo en la generación de empresas provoca una nueva percepción del papel y el valor de la Universidad, fomentando que interactúe con su entorno, que participe en la creación de riqueza y empleo y que sea un socio activo en los procesos económicos, es decir, pasar del concepto de Universidad tradicional a Universidad emprendedora (Hernández *et al.*, 2003). Además, esta nueva visión de Universidad transmite una imagen a la sociedad que atrae futuros alumnos, tanto de primer y segundo ciclo como de estudios de tercer ciclo (Fernández, 2003).

Los cambios en la cultura universitaria incluyen a todos los miembros de la universidad, sean emprendedores o no, y se producen en todos los ámbitos, tanto en materia de investigación, como de enseñanza y generación de conocimiento (Cohen *et al.*, 1998; Brooks y Randazzese, 1998)

5. Incrementan la interacción entre la Universidad y su entorno

La creación de empresas, en mayor medida que otras modalidades de transferencia como pueden ser los contratos de investigación, produce un *feed-back* a la universidad, ya que las empresas creadas son muy activas en la colaboración con la institución de origen. Una empresa establecida cerca de una universidad por miembros de la misma, generalmente se apoya en la I+D de la institución de la que nace (Dorfman, 1983). De esta forma se produce una interacción entre ambos entornos, universitario y empresarial.

Esta permeabilidad que se genera conlleva diferentes aspectos positivos. Por un lado, como ya hemos mencionado, produce retornos financieros. Pero además, este tipo de empresas contrata habitualmente a personal con perfiles técnicos que en muchas ocasiones son ex-alumnos de la universidad, becarios, investigadores, etc. Por lo tanto, otro punto positivo de la creación de empresas es que suponen una vía de salida a las

personas que no tenían posibilidad de promoción, normalmente investigadores y egresados altamente cualificados y que pueden tener dificultades para incorporarse al mercado laboral; hecho que se puede dar mediante la creación de una empresa propia por parte de los miembros de la Universidad o al ser contratados por una spin-off universitaria (Hernández *et al.*, 2003). Esto asimila la formación de investigadores a la formación de estudiantes, ya que en ambos casos estamos realizando una preparación para salir al mercado laboral. Por último, las relaciones personales pueden inducir a las empresas a tomar decisiones a favor de las universidades locales (Mansfield, 1996).

Sin embargo, también existen críticas a la participación de las universidades en la labor de creación de empresas. Estas provienen principalmente de aquellos autores que centraban su atención en los aspectos más negativos del concepto de Universidad emprendedora, (Slaughter y Leslie, 1997; Banja, 2000; Hayes y Wynyard, 2002; Roberts, 2002; Schafer, 2003). Las principales objeciones aportadas son las siguientes:

- Descapitalización de la Universidad. La creación de empresas por parte del personal docente e investigador de la Universidad puede provocar su salida de la institución, perdiendo ésta parte de sus principales activos, los recursos humanos. Sin embargo, esto se contrarresta en parte con la colaboración entre las empresas creadas y la Universidad. Además, los directores de los grupos de investigación, que se supone son los líderes de la investigación, generalmente no abandonan la Universidad.
- Pérdida a corto plazo de contratos de investigación. La creación de empresas provoca que parte de las actividades de investigación que se estaban desarrollando dentro de la Universidad pase a ser realizada en las nuevas compañías, trasladándose de esta forma una parte de los contratos de investigación al sector empresarial. Sin embargo, la reducción del número de contratos se ve contrarrestada mediante la excelencia en la investigación. Un mayor grado de calidad y aplicabilidad en la investigación en determinadas áreas de conocimiento facilita la creación de empresas pero también provoca un aumento de la demanda del sector empresarial que contrata investigación de los grupos de investigación.
- Posibles conflictos de gestión de la transferencia de tecnología a las spin-offs. La creación de una spin-off universitaria habitualmente conlleva la

incorporación de una innovación de origen universitario como uno de sus principales activos; para realizar esta transferencia de tecnología de la Universidad a la empresa es necesario conseguir un equilibrio entre los intereses de ambos. El principal objetivo de la empresa es tener la máxima disponibilidad de la tecnología al menor coste posible, mientras que la Universidad trata de buscar un retorno de carácter socio-económico. Existen diferentes mecanismos para realizar la transferencia de tecnología entre las spin-offs y las universidades (transmisión de la titularidad o la concesión de licencias en exclusiva), así como determinadas cláusulas de protección (cláusulas de reversión o pérdida de exclusividad, cláusulas de determinación del ámbito de aplicación) que permiten asegurar los intereses de ambos.

Pese a todos estos motivos, los efectos positivos han llevado a que tanto las administraciones públicas como las propias universidades tomen conciencia de la importancia que posee el emprendimiento y la creación de empresas. Muchas universidades han tomado un papel activo desarrollando programas para impulsar el nacimiento de empresas, especialmente aquellas de elevado carácter innovador. Mientras que en un primer momento la creación de empresas se dejaba principalmente en manos de aquellas personas con vocación empresarial, en las últimas décadas se han creado una serie de acciones específicas para el fomento del espíritu empresarial y la creación de empresas. Entre los motivos que han llevado a este cambio se encuentra el importante papel alcanzado por la tecnología dentro de la economía. El continuo avance de la tecnología ha hecho aparecer lo que se denomina “empresario técnico”, surgido habitualmente de grandes compañías o de centros de investigación universitarios (Ruiz *et al.*, 2004). Este tipo de empresarios emplean el conocimiento obtenido dentro de las instituciones de origen para la creación y el desarrollo de sus empresas.

Existe una gran diversidad en el tipo de programas desarrollados por las universidades. Aunque en cada caso se traten de alcanzar unos objetivos concretos, de forma global podemos decir que se dirigen hacia los siguientes puntos (Ruiz *et al.*, 2004):

- Fomentar un entorno favorable para la creación de empresas, particularmente entre los estudiantes universitarios e investigadores.
- Ayudar a los nuevos empresarios, especialmente a los “empresarios técnicos” a la hora de crear la empresa y llevarla a buen fin.

- Incrementar las relaciones Universidad-Empresa.
- Potenciar la I+D que conduzca al desarrollo de productos y servicios innovadores y en base a ellos crear empresas.
- Fomentar la transferencia de tecnología de la Universidad al sector empresarial mediante las nuevas empresas.
- Investigar el proceso por el cual surgen nuevas empresas en entornos universitarios.
- Impulsar el crecimiento económico y la creación de nuevos empleos.

Sin embargo, pese al progresivo reconocimiento por parte de la sociedad de la necesidad de crear empresas desde el ámbito universitario y al aumento de medidas para conseguirlo, el camino hacia una cultura más emprendedora no es sencillo. El carácter emprendedor de una sociedad favorece la creación de nuevos puestos de trabajo con un elevado valor, pero para que una sociedad tenga un carácter emprendedor no es suficiente con la posesión de competencias y habilidades por parte de los futuros empresarios (formación) sino que son necesarios cambios culturales, y que la figura del empresario sea reconocida por la propia sociedad. Uno de los factores sociales que provoca una mayor resistencia al cambio es el miedo al fracaso. Este conservadurismo se da con más fuerza en la Universidad, debido a que los emprendedores universitarios deben de tomar riesgos, que en muchas ocasiones no están dispuestos a asumir debido a su posición en la Universidad (Fernández, 2003).

El *principal* escollo para dar el salto de la Universidad tradicional a una Universidad emprendedora es la barrera cultural. Por tanto, las instituciones universitarias antes de introducir programas o acciones concretas necesitan realizar cambios en su cultura, modificaciones que la lleven a considerar la creación de empresas como una más de las posibles políticas de transferencia de tecnología. En este escenario, la comercialización de tecnologías desarrolladas en sus departamentos debe ser visto como algo natural. Para alcanzar este punto se deben tratar de eliminar multitud de barreras como son la excesiva burocracia, el conservadurismo, la necesidad inmediata de realizar publicaciones, etc.

En el caso español existen además otra serie de inconvenientes propios como son la baja colaboración entre investigadores y empresas, la baja tradición en promover

asociaciones entre sector público y privado en materia de I+D y la escasa fortaleza y tradición de las estructuras e instrumentos de transferencia para promover la creación de empresas innovadoras de base tecnológica (Rubiralta, 2003).

Tal y como ya se ha mencionado es preciso impulsar iniciativas que profundicen en la orientación emprendedora y en la creación de empresas en la Universidad, tales como la incorporación a los planes de estudio²³ y a las líneas de investigación de contenidos en este ámbito, además del desarrollo de unidades de promoción de la creación de empresas.

En resumen, la Universidad, como uno de los miembros más cualificados en la creación y transmisión del conocimiento, debe jugar un papel importante a la hora de crear valor y riqueza en una región, siendo la creación de empresas, especialmente aquellas con base tecnológica, una de las principales vías con las que cuenta para realizar esta labor.

3. Revisión de la literatura sobre spin-offs universitarias

A medida que la transferencia de tecnología y particularmente la creación de empresas han ido aumentando su grado de importancia dentro de las políticas de la Administración Pública y las universidades se ha incrementado también el número de estudios que analizan este fenómeno. Dentro de este apartado realizaremos una revisión de la literatura en esta área, centrandó nuestra atención en tres aspectos. En primer lugar repasaremos los comienzos e historia del fenómeno de creación de empresas a partir del ámbito universitario. A continuación veremos unas breves notas de los principales modelos o experiencias internacionales y, por último, analizaremos algunas de las diferentes definiciones del concepto de empresa surgida de la Universidad o spin-off universitaria. Finalizamos este epígrafe y capítulo, aportando la definición de spin-off universitaria que nosotros emplearemos en este trabajo.

3.1. Evolución histórica de la creación de empresas en la Universidad

No existe una fecha concreta para situar el comienzo de la actividad emprendedora dentro de las universidades. Los primeros casos datarían del siglo XIX en Alemania, en donde algunos profesores de química fundaron compañías basadas en sus habilidades y

²³ Se debe aumentar la docencia de este tipo de asignaturas de forma horizontal, especialmente en centros de carácter técnico.

conocimientos (Gustin, 1975). En esa misma época también existen algunos casos en los EE.UU., aunque en un número inferior debido principalmente al menor tamaño de las universidades. Es a finales del siglo XIX y sobre todo a principios del XX cuando algunas universidades de los EE.UU. comienzan a realizar acciones programadas con el objetivo de trasladar el conocimiento a la sociedad y crear empresas. El Massachusetts Institute of Technology (MIT), una de las instituciones pioneras en este ámbito, estableció en 1925 un acuerdo de colaboración con la fundación del Northeast Council, organización que comenzó a emplear la tecnología desarrollada en el propio instituto para crear nuevas compañías (Golob, 2003).

Sin embargo, la comercialización en el mercado de tecnologías desarrolladas en el seno de las universidades y la creación de empresas no estaban bien vistas dentro del ámbito académico, lo que impidió que hasta pasados los años 70 se llevaran a cabo acciones directas de forma habitual para su fomento (Mowery *et al.*, 2001). Hasta esa década los principales avances consistieron en la instauración de políticas específicas para el tratamiento de las patentes, así como la creación de unidades administrativas para gestionar la transferencia de tecnología (Mowery y Sampat, 2001). Solo en casos particulares como el del MIT la creación de empresas comienza a realizarse con cierta regularidad (Roberts, 1991). En el MIT también se creó una estructura que aportaba financiación específica a este tipo de empresas, la “American Research and Development Corporation” fundada en Boston al objeto de financiar tecnologías militares desarrolladas en el MIT y considerada como la primera Sociedad de Capital Riesgo moderna²⁴ (Lerner, 1999).

Aunque en la década de los 70 algunas universidades comienzan a experimentar políticas específicas para promover la creación de empresas, la explosión definitiva de este fenómeno ocurre en los años 80. EE.UU. ha marcado la pauta en este ámbito. La promulgación por parte del gobierno de los EE.UU. en 1980 de la “Bayh-Dole Act”, ley que autoriza a las universidades a patentar sus resultados bajo su propio nombre y por tanto ser los propietarios de los derechos de propiedad, marca el comienzo de nuevas políticas universitarias en la transferencia de tecnología y la creación de empresas. Muchas universidades que hasta esa fecha no poseían ningún tipo de política ni estructura relacionada con el emprendimiento comienzan a crear oficinas para la

²⁴ La primera Sociedad de Capital Riesgo de origen universitario creada en España fue UNIRISCO, creada por iniciativa de la Universidad de Santiago de Compostela en el año 2000 con participación del resto de instituciones universitarias de Galicia así como de grandes empresas e instituciones financieras.

transferencia de tecnología²⁵ y mecanismos que impulsen el nacimiento de compañías (Mowery, 2001). En esta década también aumentó el número de instituciones que ofrecen financiación a las spin-offs y sobre todo se produjo un cambio en la actitud de las universidades hacia la creación de empresas en su seno, normalizándose la realización de esta actividad. Además de la ley “Bayh-Dole Act”, otras causas que han motivado este auge de la función emprendedora dentro de la educación superior en los EE.UU. son el nacimiento y crecimiento de la industria bioquímica, el efecto expansivo entre universidades, cambios en las leyes de patentes y en los mercados financieros y el aumento del uso de participaciones de capital por parte de las universidades (Shane, 2004a).

En Europa la incorporación de las actividades de creación de empresas en el ámbito universitario es más reciente. Mientras que en EE.UU. el fenómeno de los spin offs tiene una larga historia, popularizada principalmente a partir de la experiencia del MIT en Silicom Valley y de la Universidad de Stanford en la denominada Ruta 128 (Cooper, 1971a, b; Alistair *et al.*, 1991; Roberts, 1991) las primeras empresas surgidas en Europa aparecieron a mediados de los 70, con la indiferencia o incluso la oposición de las autoridades académicas (Stankiewicz, 1994; Mustar, 1997). Hasta la década de los noventa la creación de empresas a partir de los laboratorios y los departamentos de las universidades no gana aceptación en Europa como método para transferir tecnología. Durante esos años es cuando el emprendimiento universitario es reconocido como un importante instrumento para el desarrollo de la innovación (Comisión Europea, 1998, 2000), lo que supone un gran cambio para las instituciones universitarias europeas donde, tradicionalmente, la transferencia de tecnología y su comercialización no había sido considerada como una de sus funciones (Owens-Smith *et al.*, 2002) y el nivel de emprendimiento no era tan elevado como en los EE.UU. (OCDE, 1999).

En general, exceptuando el caso americano, la creación de empresas desde el ámbito universitario se encuentra poco desarrollada, con un número reducido de compañías creadas y un impacto bajo en la economía (Callan, 2001), aunque los avances que se están alcanzando en la última década son notables. Algunos de los casos que se pueden destacar dentro de Europa son los de Inglaterra, Holanda o Suecia. En Inglaterra en los años noventa se extienden las actividades de transferencia de tecnología y muchas

²⁵ El número de Oficinas de Transferencia de Tecnología en los EE.UU. paso de 25 en 1980 a más de 200 en 1995 (Mowery y Sampat, 2001).

universidades crean oficinas para tal fin (Wright *et al.*, 2002), y es en la última década cuando el número de empresas surgidas ha aumentado considerablemente. En Holanda destaca el caso de la región de Twente, en donde en los años setenta la Technical University estableció una política de creación de spin-offs que ha propiciado la creación de numerosas empresas y de más de 1.500 puestos de trabajo de alta cualificación (Chiesa y Piccaluga, 2000). En Suecia la región con más actividad emprendedora se encuentra en Goteborg, en donde la Universidad de Chalmers actúa como uno de los agentes más importantes en el fomento del emprendimiento, con más de 250 empresas creadas desde 1960 (Lindholm, 1999). En el siguiente apartado, analizamos brevemente algunos de los modelos que han alcanzado más éxito.

3.2. Experiencias internacionales

El objeto de esta tesis no es realizar un estudio detallado de los diferentes modelos de transferencia de tecnología y creación de empresas que existen en el mundo. Sin embargo, no podemos dejar de hacer, aunque sea de forma breve, una referencia a las mejores experiencias internacionales llevadas a cabo.

A la hora de abordar este repaso, en lugar de tomar como unidad de referencia los casos particulares de las universidades más exitosas, hemos optado por una perspectiva más amplia diferenciando los modelos en función de la zona en donde se realizan. En concreto, nos hemos centrado en cuatro experiencias: norteamericana, anglosajona, centroeuropea y nórdica. Veamos a continuación las principales características de cada una de ellas.

- Norteamericana

Uno de los principales hechos, que marcan el cambio de actitud de las universidades de los EE.UU. hacia la función de transferencia de tecnología, como ya hemos mencionado, es la promulgación de la “Bayh-Dole Act”. Esta ley marcó el principio de una serie de medidas que buscaban un incremento de las relaciones universidad-empresa, prestando especial atención a la transferencia de tecnología como vía para alcanzar un desarrollo económico y social de las regiones. Estas medidas, conjuntamente con el descenso de la financiación de carácter público, estimularon a las universidades a obtener recursos financieros adicionales mediante la transferencia de parte de su conocimiento (Rubiralta, 2004). A partir de la década de los ochenta comenzó un aumento continuo de los recursos obtenidos del sector privado por parte de

las universidades. Mansfield (1996) señala que ya en 1991 el 10% de los nuevos procesos industriales eran directamente atribuibles a investigaciones desarrolladas dentro del sistema universitario.

Una de las iniciativas más empleadas en el caso norteamericano son los llamados centros interdisciplinarios. En ellos se agrupan diferentes facultades y departamentos con el objeto de establecer colaboraciones, siendo financiados principalmente por la industria. Las investigaciones realizadas en estos centros son de carácter aplicado y cuentan con un gran potencial para convertirse en futuras spin-offs (Ruiz *et al.*, 2004).

Las estructuras de soporte más habituales en las universidades norteamericanas se pueden clasificar en tres grandes grupos (Rubiralta, 2004). Por un lado, estarían la oficina legal y la oficina administrativa, en ambas se realizan procesos relacionados con la gestión de contratos y la tramitación de patentes, y en tercer lugar tendríamos una oficina orientada al mercado. Es dentro de esta última, donde la creación de empresas es considerada, con total normalidad, como una de las posibles vías para transferir la tecnología. Esta forma de ver a la creación de spin-offs como una alternativa más, que en ocasiones puede generar cuantiosas sinergias, favorece la extensión de la cultura emprendedora dentro de la Universidad y por tanto el aumento del número de empresas generadas.

- Anglosajona

En la década de los 70 y mediados de los 80 en el Reino Unido se produjo un gran incremento del número de empresas de base tecnológica, mayoritariamente en la zona de Cambridge (Segal Quince Wickstead, 2000). Es en esta región donde los diferentes agentes del sistema de innovación se concentran e interactúan propiciando la transformación de las ideas y el conocimiento en empresas. Los nexos establecidos entre Universidad y empresa, conjuntamente con la disponibilidad de fuentes de financiación como el capital riesgo, posibilitaron el origen de numerosas spin-offs, tanto empresariales como universitarias. La estructura del modelo anglosajón se caracteriza por una gestión de la innovación realizada desde la propia Universidad. Habitualmente, dentro de la institución existen dos oficinas, una destinada a la gestión económica de la investigación y que se encarga de los contratos de investigación y otra denominada Oficina de Transferencia de Tecnología. Es en esta segunda donde se gestiona todo lo relacionado con la propiedad intelectual y con la actividad de spin-off. Algunos de los

factores clave para el éxito alcanzado, especialmente en la región de Cambridge, son la consolidación de una importante metodología en materia de transferencia de tecnología, la presencia de un entorno productivo desarrollado y la proliferación de numerosas estructuras de intermediación desde el sector público y privado (Rubiralta, 2004). Otro de los aspectos más relevantes en el caso del Reino Unido es que, al igual que sucedía para los EE.UU., desde la Administración Pública se fomenta²⁶ la creación de centros híbridos entre el sector público y privado con el objetivo de generar una cultura empresarial en los diferentes departamentos universitarios (Ruiz *et al.*, 2004).

- Centroeuropea

La tercera de las experiencias contempladas tiene como concepto básico el de redes de cooperación. Tomando como referencia el caso alemán, podemos destacar el establecimiento de políticas conjuntas entre el gobierno central y las diferentes regiones (Länders) para el desarrollo de la innovación. A raíz de esta colaboración entre administraciones surgen acciones concretas como el programa Exist²⁷. Este programa incluía una primera convocatoria destinada a las universidades para la elaboración de proyectos cuyo objetivo fuese el fomento de la cultura empresarial y la creación de empresas en las instituciones universitarias. Los programas elaborados estaban sujetos a una serie de condiciones, entre las que se encontraba la necesaria participación de Universidad, empresa y Administración Pública en los mismos. Los dos concursos de este tipo llevados a cabo, contaron con una elevada participación de las instituciones universitarias²⁸ y fruto de los mismos se ejecutaron 15 proyectos (Ruiz *et al.*, 2004). Las actividades llevadas a cabo por las diferentes redes de colaboración existentes en Alemania, tienen el necesario complemento del programa Exist-seed que proporciona financiación en la fase inicial de los proyectos empresariales desarrollados por estudiantes, graduados e investigadores. Todos estos elementos, proporcionan parte del éxito de este modelo, en donde conviven grandes empresas con universidades, centros

²⁶ En concreto mediante el programa “Science Enterprise Challenge” se crean una serie de medidas con el objetivo de crear vínculos más estrechos entre Universidad y sector privado.

²⁷ La denominación concreta es Exist-Existenzgründer Aus Hochschulen.

²⁸ En la primera convocatoria celebrada en 1997 se presentaron más de 100 propuestas en las que participaban alrededor de 200 universidades, mientras que en la segunda que tuvo lugar en el 2002 la participación fue algo menor con un total de 45 solicitudes.

de excelencia²⁹ y estructuras originales de transferencia de tecnología y apoyo a la empresa (Rubiralta, 2004).

- Nórdica

En países como Finlandia y Suecia, fue a finales de la década de los 80 cuando se impuso la idea de integración y colaboración entre el ámbito académico y la industria (Ruiz *et al.*, 2004). Con anterioridad, la legislación sobre propiedad intelectual dentro de las universidades no era muy propicia para que se produjera la comercialización de las investigaciones. Los derechos eran cedidos totalmente a los investigadores por lo que las instituciones no tenían mayor motivación para comercializar las tecnologías. Al mismo tiempo, tampoco se facilitaba la salida de la propia institución a aquellas personas que se decidiesen a emprender. Esto llevó a los gobiernos de estos países a elaborar leyes que impulsasen la apertura de las universidades al mundo empresarial. Por ejemplo, en el caso de Suecia cada universidad debía redactar obligatoriamente un plan estratégico en relación a la colaboración que se establecería con la sociedad. Las nuevas políticas han llevado a la generalización de la creación de spin-offs como una de las vías de comercialización más empleadas por las universidades, aunque los instrumentos que facilitan la generación de ideas no se hallan muy extendidos (Ruiz *et al.*, 2004).

²⁹ Como el Max Plank Society fundado en 1948 y que realiza investigaciones que habitualmente no son llevadas a cabo por las universidades.

Cuadro 2: Características propias de las diferentes experiencias

Experiencia	Características particulares	Universidades de referencia
Norteamericana	Primero en promulgar una legislación dirigida al incremento de la cooperación entre la Universidad y su entorno, mediante la transferencia de tecnología. Mayor participación de la financiación privada en las universidades.	Stanford MIT
Anglosajona	Gestión de la innovación principalmente realizada desde la propia universidad. Creación y consolidación de metodología específica.	Oxford Cambridge
Centroeuropa	Interacción entre diferentes administraciones públicas y la creación de redes de cooperación entre estas y las universidades.	Munich Baviera
Nórdica	Promulgación de leyes que obligan a las universidades a redactar programas de transferencia de tecnología y creación de empresas.	Linkoping

En relación a los aspectos en que existen similitudes, las cuatro experiencias consideradas parecen coincidir en la importancia de dos grandes áreas: la cooperación y la financiación. Por un lado, en todas ellas se trata de incrementar la interrelación entre Universidad e industria, que hasta ese momento parecían actuar de forma prácticamente independiente. Para ello, entre otras medidas se elaboran leyes para fomentar la transferencia de tecnología, se organizan diversos programas de colaboración, se crean oficinas que gestionan los procesos de transferencia de tecnología y de creación de empresas, y se fundan centros interdisciplinarios. Por otro lado, la financiación constituye también uno de los pilares de las diferentes experiencias, debido a las necesidades de recursos financieros, tanto de los programas desarrollados por gobiernos y universidades como de los proyectos empresariales llevados a cabo por los emprendedores.

3.3. Definiciones y clasificaciones

Al mismo tiempo que se ha incrementado el interés por la transferencia de tecnología, y en especial por la creación de empresas, el número de estudios realizados en esta área también se ha elevado. Desde los primeros trabajos de Cooper (1971a, b) que analizaban los spin-offs de la Universidad de Stanford, el aumento de los estudios llevados a cabo en las últimas décadas en el área de creación de empresas ha sido

notable, especialmente en el caso de los EE.UU.. Sin embargo, muchos de estos estudios, que en ocasiones ofrecen estadísticas del emprendimiento académico, tienden a tratar las spin-offs de forma homogénea (Charles y Conway 2001; OCDE 2002; HEFCE 2003) sin ofrecer en muchos de los casos una definición concreta (Pirnay, 1998).

Una spin-off es un concepto amplio en donde las spin-offs universitarias solo son una parte específica (Pirnay, 1998). De hecho, cualquier caso podrá calificarse como spin-off si cumple tres requisitos: ocurre dentro de una organización existente que se llama “parent organization” o “entidad originaria”, involucra a uno o varios individuos, que tienen una función y un estatus dentro de la “entidad originaria” y esos individuos crean una nueva organización diferente a la “entidad originaria”. En función del tipo de entidad de la que surgen podemos diferenciar tres tipos de spin-off (COTEC, 2003)

1. Spin-offs universitarias (sector público): creadas a partir de las universidades.
2. Spin-offs institucionales (sector público): creadas a partir de centros de investigación públicos no universitarios, entre los que se encuentran los parques tecnológicos.
3. Spin-offs empresariales o start-up (sector privado): creadas a partir de otras empresas privadas.

Por tanto, el objeto de estudio de este trabajo, las empresas surgidas de las universidades o *University Spin-Offs* (USOs) son un caso particular en el cual la “entidad originaria” será la Universidad. Habitualmente emplearemos la denominación de spin-off universitaria para referirnos a las empresas surgidas desde el ámbito universitario, aunque en algunas ocasiones, principalmente en las abreviaturas de los capítulos empíricos, también utilizamos el acrónimo del término anglosajón, USOs.

Existe una gran variedad de definiciones para este concepto (Bullock, 1983; Pirnay, 1998; Mustar 2000; Pirnay *et al.*, 2003). La falta de una definición consensuada hace difícil establecer las barreras que delimitan con nitidez lo que debe entenderse por spin-off universitaria. Esto provoca que en algunas ocasiones diferentes autores den un número distinto de empresas para una misma universidad, por lo tanto, a la hora de comparar estudios es necesario tener en cuenta que se esté empleando el mismo concepto.

Aunque hay una gran variedad de definiciones, una revisión de la literatura existente nos permite diferenciar las principales áreas en las que los autores difieren a la hora de dar el significado del concepto spin-off universitaria. Por un lado tendríamos la procedencia de la persona o personas que crean la empresa, y por otro la naturaleza del conocimiento transferido (Pirnay *et al.*, 2003).

1. El estatus de la persona o personas que crean la empresa

Existen diferentes definiciones de lo que es una spin-off universitaria en función de la persona o personas que funden la misma. En primer lugar tenemos a los autores que consideran que solo se debe incluir dentro del término spin-off universitaria a las empresas creadas por investigadores (Steffensen *et al.*, 2000). En segundo lugar estarían aquellos que contemplan también a las empresas fundadas por personal propio de la universidad, ya sea personal administrativo y de servicios o aquel destinado a la docencia e investigación (Carayannis *et al.*, 1998; Birley, 2002; Rubiralta, 2003). Existen otros autores que desde un punto de vista menos restrictivo incluyen también en sus definiciones a los estudiantes como uno de los posibles fundadores de una spin-off universitaria (McQueen y Wallmark, 1982; Smilor *et al.*, 1990; Rappert *et al.*, 1999; Bellini *et al.*, 1999).

Por último, debido a que la experiencia a lo largo de estas décadas ha mostrado que en muchas ocasiones entre los fundadores de este tipo de empresas se encuentran personas externas al ámbito educativo, algunos autores engloban dentro del concepto de spin-off universitaria también a las compañías fundadas por estos emprendedores externos. La creación de una empresa no tiene por qué coincidir con la salida del miembro de la Universidad que haya desarrollado una tecnología, en muchos de estos casos existe una persona externa a la institución que se encarga de llevar adelante la compañía. Van Dierdonck y Debackere (1988) usan el término “intrapreneurial spin-offs” para el caso en donde los investigadores permanecen en la universidad, mientras que si estos dejan la institución emplean la denominación “extrapreneurial spin-offs”. A los emprendedores que crean una empresa y no forman parte de la Universidad se les denomina *surrogate entrepreneurship*, “emprendedores externos”, de “alquiler” o “sustitutos”, en estos casos lo relevante es que la creación de la empresa se realiza bien a partir del resultado de una investigación realizada en la Universidad o de parte del conocimiento adquirido en la misma, y esto nos lleva a que también deba ser considerada. Esta visión más amplia del concepto de spin-off universitaria en donde un

emprendedor externo lleva adelante la spin-off es compartida por numerosos autores e instituciones (Roberts y Peter, 1981; McMullan y Melnyck, 1987; Van Dierdonck y Debackere, 1988; Radosevich, 1995; Kassicieh *et al.*, 1996; Franklin y Wright, 1999; OCDE, 1999).

2. La naturaleza del conocimiento transferido

Una spin-off universitaria es una forma particular de transferir parte del conocimiento generado en la Universidad a la sociedad (Matkin, 1990; Harmon *et al.*, 1997; Bozeman, 2000). Este conocimiento puede clasificarse en codificado y tácito (Howells, 1995). El primero representa la forma más visible ya que puede estar representado mediante una publicación, un programa, producto, tecnología, mecanismo, etc. Este conocimiento puede ser fácilmente transferido, distribuido y usado (Callon, 1999) pero también copiado (De Brandt, 1997), por lo que se hace necesario algún tipo de protección para el mismo (Rappert *et al.*, 1999). La protección puede provenir del propio grado de innovación de los resultados o, lo que es más habitual, mediante algún tipo de propiedad intelectual, como las patentes o modelos de utilidad (Lowe, 1993). Por su parte, el conocimiento tácito se desprende del conocimiento acumulado por los individuos en el desempeño de su actividad, presentándose en forma de habilidades, capacidades, experiencia, etc. La comercialización de este tipo de conocimiento es muy complicada, reduciéndose principalmente su transmisión a la interacción con la persona o personas que lo poseen (Blankenburg, 1998).

La naturaleza del conocimiento utilizado tiene consecuencias directas sobre el tipo de empresa que surge. Habitualmente las spin-offs creadas en base a algún tipo de propiedad intelectual están orientadas al producto, mientras que las empresas que emplean conocimiento de carácter tácito tienen una orientación al servicio (Pirnay *et al.*, 2003). Sin embargo debemos tener en cuenta que ambos tipos se encuentran en multitud de ocasiones estrechamente vinculados, produciéndose sinergias entre las capacidades propias del emprendedor y la tecnología o producto registrado (Cassier, 1997)

En función de esta clasificación del conocimiento, podemos diferenciar a los autores que centran su definición de spin-off univertaria en aquellas empresas que emplean o poseen un conocimiento codificado (McQueen y Wallmark, 1982; Smilor *et al.*, 1990; Bellini *et al.*, 1999, Steffensen *et al.*, 2000, OCDE, 1999; Shane, 2004a) o los que

incluyen también al conocimiento tácito o *know how* (Rappert *et al.*, 1999, Klofsten y Jones-Evans, 2000; Pirnay *et al.*, 2003).

3.4. Una propuesta de definición de spin-off universitaria

Una vez vistos los principales rasgos que diferencian a gran parte de las definiciones empleadas en la literatura, y antes de comenzar el análisis de la situación de las actividades de spin-off en el sistema universitario español, y de las características de estas empresas, el primer paso que debemos dar es definir este concepto. En primer lugar vamos a realizar una definición amplia aunque a continuación matizaremos otra más restrictiva:

Consideramos spin-off universitaria a una empresa de nueva creación, establecida en torno a un desarrollo científico-tecnológico de origen universitario, propio de la universidad anfitriona o no, o bien aquella fundada por miembros de la comunidad universitaria, cualquiera que sea su forma social, con o sin apoyo financiero directo de la universidad u otras instituciones públicas, o bien participada o acogida por estructuras de apoyo empresarial dentro de la universidad”.

A la vista está que la definición aquí empleada atiende a lo que podríamos denominar un concepto amplio de spin-off universitaria, con ello tratamos de abarcar toda la actividad de creación de empresas de este tipo. En muchas ocasiones esta actividad se ve subestimada por múltiples razones, como por ejemplo no tener en cuenta a empresas creadas sin ningún tipo de propiedad intelectual pese a que el conocimiento adquirido en la institución de origen haya sido vital para su nacimiento y posterior desarrollo. Además, también existen otras dificultades como la contabilización de aquellas compañías que surgen por “la puerta de atrás”, es decir, aquellas empresas que los inventores fundan para explotar una tecnología de la cual la universidad no tenga conocimiento (Shane, 2004a). Mediante la definición proporcionada hemos tratado de solucionar en la medida de lo posible las diversas causas que lleven a una infravaloración del número de empresas creadas, aunque esto provoque que en parte podamos haber perdido la esencia de un concepto más estricto de esta actividad.

De la definición aportada identificamos una serie de aspectos que consideramos relevantes:

1. Sea fundada por algún miembro de la universidad (personal administrativo y de servicios, personal docente e investigador o estudiantes) o por un emprendedor externo a la misma. Por tanto, en esta situación no consideraremos estrictamente necesario que los emprendedores pertenezcan a la universidad.
2. Sea creada para explotar conocimiento obtenido de las actividades académicas y/o investigadoras desarrolladas en la universidad, tanto si está codificado como si es de carácter tácito. Es decir, en su concepción amplia una spin-off no precisaría desarrollar un conocimiento tecnológico exclusivo.
3. Sea estructurada bajo cualquier forma societaria. Al tratarse de nuevas empresas e inicialmente de un reducido tamaño, no es de extrañar que en ocasiones puedan adoptar configuraciones societarias que posteriormente pueden no ser las más adecuadas para su desarrollo. Si la empresa tiene un fuerte potencial de crecimiento y grandes necesidades de financiación que exija la presencia de inversores externos cualquier forma societaria que no sea la de Sociedad Anónima o Limitada³⁰ puede resultar una rémora.
4. Sea la tecnología procedente de la universidad que acoge a la empresa o no. No sería extraño que nos encontrásemos en el futuro que determinadas universidades con un mayor desarrollo de sus estructuras de promoción de spin-offs participen activamente en la creación de empresas basadas en tecnologías en las que los grupos de investigación de la universidad no participen o lo hagan testimonialmente sin ser los líderes de la tecnología desarrollada y comercializada (por ejemplo, a través de programas de investigación conjuntos con otras universidades).
5. Sean financiadas o no por la universidad (directamente o a través de alguna estructura individual o coordinada de apoyo) o la Administración Pública. A la hora de crear una spin-off, así como en su posterior desarrollo, la presencia de la universidad o de la Administración Pública como proveedores de financiación aunque es importante no resulta un requisito indispensable.
6. Estén albergadas en viveros, parques científicos o cualesquiera otras estructuras universitarias de apoyo al desarrollo de empresas. Debido a la gran diversidad de

³⁰ Esto es, formas societarias con una gran flexibilidad para las modificaciones tanto en la cuantía de su capital como en la composición del accionariado.

estas estructuras, así como de los programas de apoyo a empresas de las diferentes universidades e instituciones, en algunas ocasiones la universidad simplemente toma una posición de aportar pasivamente las infraestructuras básicas en las cuales podrían desarrollarse empresas no directamente gestadas en la universidad.

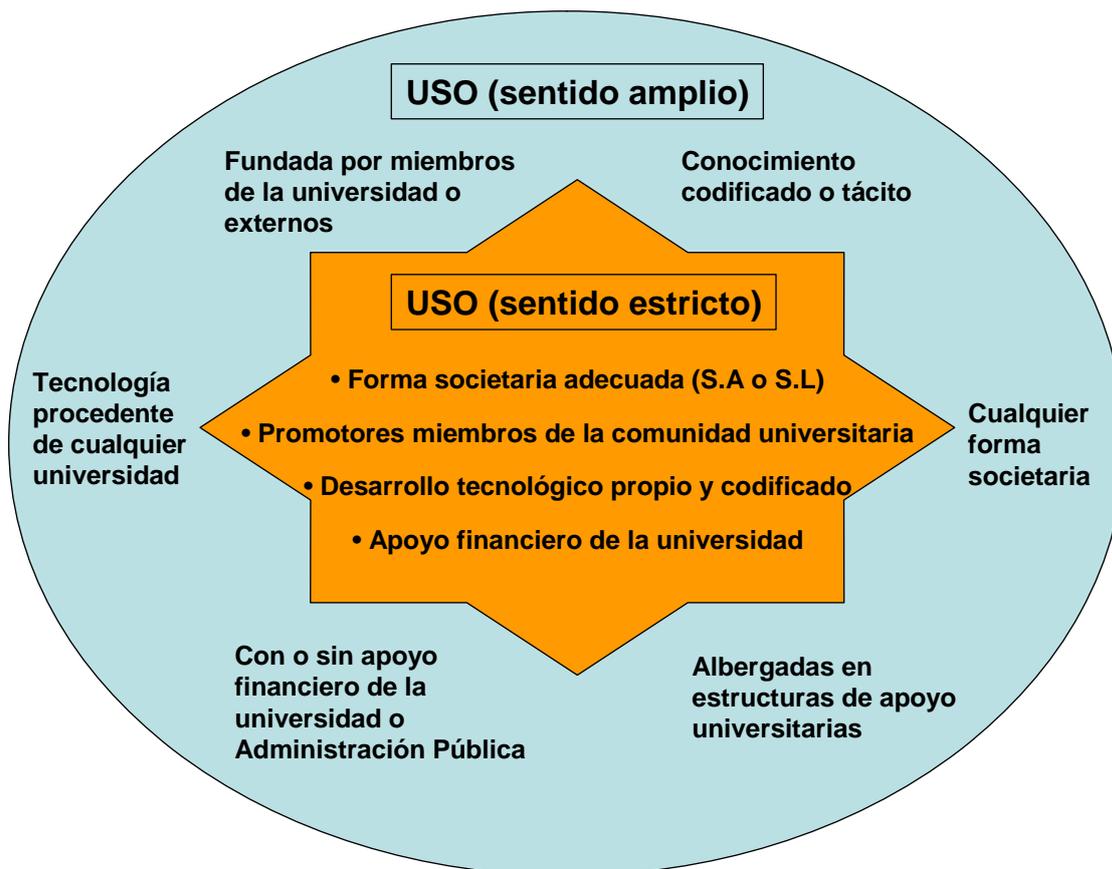
Como podemos observar en las matizaciones realizadas, nuestra definición pretende en un sentido muy amplio dar cabida a cualesquiera tipo de empresas que surjan o se desarrollen dentro o en la periferia de la estructura universitaria. Es evidente que una definición tan amplia puede dar lugar a que dentro del mismo concepto estemos dando cabida a empresas de muy diversa índole y que no todas ellas tengan los efectos positivos que en su momento hemos señalado. No obstante, dado que estamos ante un proceso relativamente reciente en nuestro entorno creemos que es oportuno mantener amplitud de miras y no ser excesivamente restrictivo. Si quisiéramos definir una spin-off universitaria de acuerdo al concepto que posiblemente reflejaría el tipo de empresa que generaría todos los efectos anteriormente señalados (tanto para los investigadores como para la Universidad y la sociedad en general) llegaríamos a una definición como la siguiente:

Consideramos spin-off universitaria en sentido estricto a una empresa de nueva creación, con forma societaria de S.L. o S.A., establecida en torno a un desarrollo científico o tecnológico codificado propio de la universidad anfitriona, por miembros de la comunidad universitaria y con apoyo financiero directo de la universidad.

Con esta definición tan restrictiva posiblemente el análisis empírico que posteriormente desarrollaremos contaría con un número muy reducido de casos.

La Figura 7 muestra las dos definiciones aportadas:

Figura 7: Definición de spin-off universitaria (USO); concepto amplio vs estricto



CAPÍTULO 3: APROXIMACIÓN TEÓRICA A LOS FACTORES DETERMINANTES EN LA CREACIÓN DE SPIN-OFFS UNIVERSITARIAS

1. Introducción
2. Estudios centrados en el análisis de los factores determinantes en la creación de spin-offs
 - 2.1. Trabajos basados en la teoría de los recursos
 - 2.2. Otros trabajos no basados en la teoría de los recursos
3. Estudios centrados en el análisis del proceso de transferencia de tecnología y creación de spin-offs
4. Implicaciones para el análisis empírico

1. Introducción

Tradicionalmente las patentes han sido la vía más empleada para transferir el conocimiento generado en la Universidad a la sociedad (Siegel *et al.*, 1999). Sin embargo, si la naturaleza de la nueva tecnología no puede ser fácilmente patentable y trasladable a la sociedad mediante un acuerdo de licencia, o bien si la universidad no puede capturar todo el valor de la misma mediante dichos acuerdos, se puede optar por una vía más directa de comercializar la tecnología mediante la creación de una nueva empresa (Franklin *et al.*, 2001). Además, de este modo las universidades de origen tienen la posibilidad de obtener unos mayores retornos financieros en el largo plazo (Bray y Lee, 2000). Como consecuencia, la creación de spin-offs ha ido creciendo en importancia como instrumento para transferir el conocimiento creado en las universidades y propiciar el desarrollo económico de la región en que se encuentran frente a otros métodos como los contratos de investigación o las patentes.

Aunque dado su carácter reciente no hay un gran cuerpo de literatura sobre el tema, especialmente desde un punto de vista empírico, la relevancia de este fenómeno se pone de manifiesto, siguiendo a Di Gregorio y Shane (2003) y Montañez (2006) por:

- Son una fuente de transferencia. Mediante la creación de este tipo de empresas gestadas sobre la base del conocimiento universitario se demuestra de forma palpable el importante papel de las universidades a la hora de trasladar su conocimiento a la sociedad y colaborar en que la misma lo rentabilice económicamente.
- Se sitúan cerca de donde se crean y, por tanto, facilitan el crecimiento de la economía local. Ello puede ser debido a que habitualmente precisan mantener lazos con la universidad de origen y a la renuencia de muchos investigadores a trasladar su residencia.
- Impulsan cambios en la Universidad. Por un lado, facilitan la incorporación de titulados y doctores en estas compañías, colaborando en el desarrollo de un mercado de recursos humanos cualificados, y, por otro, en materia de investigación se produce una mejor valorización de los resultados obtenidos.
- Provocan ingresos que benefician a los fundadores y universidades. Aquellas spin-offs que han alcanzado un nivel de desarrollo elevado pueden colocar parte

de su capital a algún inversor estratégico o efectuar una oferta pública inicial, mediante la cual coloca sus propias acciones en el mercado de valores. Estas actuaciones provocan retornos a algunos o todos los accionistas iniciales de la empresa, entre los que habitualmente se encuentran los investigadores fundadores y la propia universidad.

Todos estos argumentos han generado un interés creciente en el estudio del papel que desempeñan las spin-offs como vía para comercializar tecnologías desarrolladas en ámbitos universitarios. Como consecuencia, los trabajos relativos a las universidades emprendedoras y las spin-offs han aumentado considerablemente en los últimos años, tanto en EE.UU. como en Europa.

Sin embargo estas investigaciones se encuentran muy dispersas (Rothaermel *et al.*, 2006). El estudio de O'Shea *et al.* (2005) realiza una revisión de la literatura existente sobre spin-offs, estableciendo seis grandes grupos en los que se pueden encuadrar los diferentes trabajos.

Cuadro 3: Principales líneas de investigación desarrolladas dentro la literatura de spin-offs

Área	Grupo
Consecuencias de los spin-offs	1. Rentabilidad
	2. Impacto en la economía
Factores determinantes de la actividad de spin-off	3. Personales
	4. Entorno
	5. Institucionales
	6. Organizacionales

Por un lado, están aquellos estudios que se centran en el análisis de las consecuencias de las spin-offs, tratando de cuantificar o bien la rentabilidad obtenida por estas empresas, o bien el impacto que tienen en la economía (primeros dos grupos).

Por otro lado, las cuatro categorías restantes agrupan aquellos trabajos cuyo interés se centra en el estudio de los principales factores determinantes de las actividades de spin-off: las características personales, del entorno, institucionales y organizacionales. La primera de ellas incluye una serie de investigaciones iniciales que analizan las características personales de los emprendedores académicos. Así, el trabajo de Roberts (1991) concluye que los miembros del MIT que deciden crear una empresa lo hacen por

su deseo de tener mayor independencia y realización personal. Más recientemente, Shane (2004a) señala como principales motivos el deseo de convertir una tecnología en algo práctico, aumentar su riqueza y conseguir mayor independencia.

Entre los estudios que analizan el entorno se encuentran aquellos que se centran en los factores ambientales que afectan al desempeño del proceso de transferencia de tecnología en las universidades y a la creación de spin-offs (Mowery *et al.*, 2001). El trabajo de Shane (2004b) señala el impulso que supuso para la creación de spin-offs en EE.UU. la promulgación de una nueva legislación, la “Bayh-Dole Act”, donde las invenciones se asignan a las universidades. Por su parte, Florida y Kenney (1988) resaltan el importante papel del capital riesgo como fuente de financiación de las spin-offs, mientras que Saxenian (1994) hace hincapié en las infraestructuras como factor clave.

Los estudios incluidos en el siguiente grupo analizan el entorno institucional. Estos trabajos, consideran que las actividades de spin-off son un reflejo de las normas sociales y los comportamientos que existen en cada institución, empleando como principal argumento que aquellas universidades con una cultura que apoye las actividades de comercialización tendrán un mejor desempeño en las tareas de transferencia de tecnología y creación de spin-offs (O’Shea *et al.*, 2007). Dentro de los factores propios de la institución se incluyen los procedimientos y prácticas que emplea la Universidad para comercializar su tecnología, aspectos que influyen en la decisión de los investigadores a la hora de explotar dicho conocimiento por sí mismos (Feldman *et al.*, 2002; Degroof y Roberts, 2004). Otro factor considerado en este grupo es la cultura emprendedora de la universidad, identificada como un elemento clave para que las universidades realicen con éxito la transferencia de tecnología (Clark, 1998). Algunas políticas que favorecen la creación de esa cultura emprendedora son: la creación de sistemas de recompensa (Thursby y Kemp, 2002; Birley, 2003), la elaboración de procedimientos estructurados para las tareas de las OTRIs (Di Gregorio y Shane, 2003; Goldfarb y Henrekson, 2003), la flexibilidad en las políticas de transferencia promoviendo un cierto grado de descentralización de actividades secundarias no realizadas por las OTRIs, el incremento de las ayudas y recursos destinados a la transferencia de tecnología y la eliminación de las barreras culturales e informales que impiden una mayor eficiencia en la transferencia de tecnología (Siegel *et al.*, 2003a; Debackere y Veugelers, 2005).

Finalmente, los trabajos incluidos en el último grupo hacen todos ellos referencia al ámbito organizacional. En ellos se investiga cómo afecta al emprendimiento la disponibilidad de determinados recursos en la universidad. Algunos de los factores analizados son el volumen del gasto en I+D (Lockett y Wright, 2004), las oficinas de transferencia de tecnología (Chugh, 2004), la existencia de incubadoras (Tornatzky, 1996) o la presencia de investigadores punteros (Zucker *et al.*, 1998).

Pese a que todos estos estudios han propiciado un avance en el análisis de la creación de spin-offs, se pueden detectar fundamentalmente dos importantes carencias en la literatura (O'Shea *et al.*, 2005). En primer lugar, la literatura es principalmente de carácter teórico, creando modelos que no han sido comprobados empíricamente, o en su caso extrayendo conclusiones de estudios de caso (Djokovic y Souitaris, 2004). En segundo lugar, si bien existen muchos estudios que analizan los flujos que se producen entre las universidades y la industria (Agrawal y Henderson, 2002; Siegel *et al.*, 2003a, b), la función de transferencia de tecnología (Henderson *et al.*, 1998; Thursby y Kemp, 2002; Siegel *et al.*, 2003a, b; Chapple *et al.*, 2005), así como, los que se centran en las características individuales, del entorno y las políticas universitarias (Nicolaou y Birley, 2003), hay un vacío, respecto al ámbito organizacional, que refleje las características diferenciales de cada universidad y su influencia sobre el número de empresas creadas, es decir, cual es el impacto de las características internas de la Universidad en la actividad de spin-off (Shane, 2004a; Wright *et al.*, 2004; Lockett y Wright, 2004).

Tal y como hemos planteado en la introducción de esta investigación, el primero de nuestros dos grandes objetivos es conocer qué factores propios del ámbito universitario determinan la creación de las spin-offs en las universidades españolas. De este modo consideramos que contribuimos a cubrir en parte estas dos carencias ya que, por un lado, realizamos un análisis empírico del caso español, empleando datos de todas las universidades públicas, y por otro, empleamos una serie de variables que reflejan la situación de cada una de las instituciones.

Con el fin de alcanzar este objetivo, en el presente capítulo realizamos una revisión de la literatura existente dentro de este ámbito de estudio, para, posteriormente, en el cuarto capítulo, elaborar un modelo empírico que busca identificar los factores determinantes en la creación de las spin-off dentro de la universidad española. Al realizar una revisión de la literatura hemos comprobado que una gran parte de los trabajos que analizan los factores determinantes de la creación de spin-offs incluyen variables de diferentes

ámbitos. Hemos diferenciado dos grandes grupos de estudios. Por un lado, aquellos que realizan un análisis específico de los factores determinantes de la creación de spin-offs y, por otro, aquellos que sin estar directamente relacionados con estos factores los tienen en cuenta en su análisis. A continuación, analizamos ambos grupos de estudios de la literatura existente.

2. Estudios centrados en el análisis de los factores determinantes en la creación de spin-offs

Dentro de este grupo de trabajos hemos diferenciado un primer conjunto de estudios que se encuentran enmarcados en la teoría de los recursos de aquellos que no la emplean como punto de partida para su análisis.

2.1. Trabajos basados en la teoría de los recursos

A la hora de analizar los factores que determinan la eficacia del proceso de transferencia de tecnología a través de spin-offs universitarias la falta de literatura previa se convierte en un problema. La gran mayoría de los trabajos realizados hasta el momento se centra en las patentes (Thursby y Thursby, 2002; Thursby y Kemp, 2002; Siegel *et al.*, 2003a; Sine *et al.*, 2003) empleando modelos basados en aproximaciones mediante funciones de producción que no resultan eficientes, ya que utilizan pocas variables determinantes y además muy simples. Por otro lado, nos enfrentamos al mayor grado de complejidad que implica el proceso de crear una spin-off en relación al de patentar (Lockett *et al.*, 2004).

Entre los escasos autores que han centrado su atención en las empresas surgidas de las universidades, y concretamente en los factores determinantes en su creación, existe una mayor presencia de aquellos que emplean como base en sus trabajos la teoría de los recursos (*Resource Based View*). Penrose (1959) fue el primer autor que introdujo esta teoría en donde la empresa es vista como un conjunto heterogéneo de recursos (Lockett y Thompson, 2001; 2004). La constitución de una empresa es un proceso complejo que implica la combinación de diversos activos (Schumpeter, 1934), los cuales, a su vez, forman la base para el futuro acceso a los diferentes activos que la empresa necesite, así como el soporte para la continuidad y desarrollo de las relaciones organizativas (Katz y Gartner, 1988; Hart *et al.*, 1995; Edelman *et al.*, 2005; Hormiga *et al.*, 2007). Por tanto, las empresas, y en general las organizaciones, son diferentes entre sí en función de los recursos y capacidades que poseen en un momento determinado (Penrose, 1959;

Rumelt, 1984; Wernerfelt, 1984, 1995; Teece, 1987; Barney, 1986, 1991; Peteraf, 1993; Teece *et al.*, 1997), y tales recursos determinarán a su vez sus resultados futuros. Este enfoque económico basado en la teoría de los recursos y competencias de la empresa surge como alternativa al paradigma de competitividad basado en el sector.

Esta teoría puede ser considerada desde dos puntos de vista, uno estático o de equilibrio, en donde los recursos son tomados como variables stock (Rumelt, 1984; Peteraf, 1993), y otra dinámica, en donde se incluyen las capacidades o rutinas como variables flujo (Teece *et al.*, 1997). Algunos autores como Wernerfelt, (1984; 1995); Barney (1991) y O'Shea *et al.* (2005) emplean el concepto de recursos y capacidades como un conjunto de factores tangibles e intangibles que permanecen en la empresa.

Todos los trabajos que se analizan en este epígrafe están enmarcados dentro de la teoría de los recursos. En el Cuadro 4 se ofrece un resumen de los mismos incluyendo el número de universidades analizado, el método empleado y los principales resultados obtenidos por los autores.

Cuadro 4: Principales investigaciones de los factores determinantes en la creación de spin-offs universitarias basadas en la teoría de los recursos

AUTOR	Nº (UNIDADES)	PAÍS (PERIODO)	MÉTODO	PRINCIPALES RESULTADOS
Lockett, A.; Wright, M. y Franklin, S. (2003)	57 (universidades)	Reino Unido (1994-1998)	Encuestas Test no paramétricos Mann-Whitney	OTRI (+) Redes de contacto (+) Participación en el capital de la Universidad (+) Participación en el capital del inventor (+)
Lockett, A; Wright, M. y Vohora, A. (2004)	48 (universidades)	Reino Unido (2001-2002)	Poisson Binomial negativa	Gasto en I+D (+) Gastos externos relacionados con la propiedad intelectual (+) Experiencia de la OTRI (+) Habilidades empresariales (+)
Lockett, A. y Wright, M. (2005)	48 (universidades)	Reino Unido (2001-2002)	Poisson Binomial negativa	Gastos externos relacionados con la propiedad intelectual (+) Habilidades empresariales (+) Royalties bajos (+)
O'Shea, R.P.; Allen, T.J.; Chevalier, A. y Roche, F. (2005)	141 (universidades)	Estados Unidos (1980-2001)	Binomial negativa	Experiencia previa en actividades de spin-off (+) Calidad investigación (+) Ingresos investigación privados (+) Presupuesto carreras técnicas y ciencias de la salud (+) Tamaño de la OTRI (+)
Powers, J.B. y McDougall, P.P. (2005)	120 (universidades)	Estados Unidos (1991-2000)	Binomial negativa	Gasto en I+D privado (+) Capital riesgo en la región (+) Experiencia de la OTRI (+) Calidad investigación (+)

Nota: (+) Influencia positiva en la creación de spin-offs

Uno de los autores con mayor investigación dentro del ámbito relativo a la Universidad emprendedora es Andy Lockett, con un total de 7 artículos diferentes publicados entre el año 1981 y 2005 (Rothaermel *et al.*, 2006). Gran parte de este trabajo se ha centrado en el análisis de los factores determinantes de la creación de spin-offs, realizando diversos modelos en los que se incluyen una serie de *inputs* y habilidades propias de las universidades y las OTRIs. En uno de sus principales estudios dentro de este ámbito, “*Technology transfer and universities, spin-out strategies*” (Lockett *et al.*, 2003), realiza una encuesta a los responsables de las OTRIs de 57 universidades del Reino Unido. A partir de los resultados diferencia las diez instituciones que poseen un perfil más activo, ya que acaparan más del 55% de las compañías creadas entre 1994 y 1998, compañías que, además, reciben capital externo en mayor proporción que las empresas del resto de universidades. Los resultados obtenidos en este trabajo muestran que las universidades con mayor éxito en esta área prefieren el empleo de spin-offs para transferir la tecnología a las patentes, y viceversa. Estas instituciones también tienen estrategias más definidas para el desarrollo de spin-offs, así como para la participación de emprendedores externos dentro del equipo encargado de su dirección y gestión.

En relación con el papel del inventor en la empresa, no existen grandes diferencias entre los dos grupos de universidades considerados. Los inventores mantienen generalmente su empleo a tiempo completo en la universidad, debido a que preservan esa como su principal actividad proporcionándoles mayor seguridad. Además, la spin-off tampoco puede pagar excesivos salarios en sus etapas iniciales. El inventor juega un papel activo en la empresa, siendo aconsejable que desempeñe funciones relacionadas con aspectos técnicos, alejándose de las actividades de gestión diarias. Esto convierte a los inventores en asesores o consejeros en lugar de gestores.

Al igual que los autores anteriores, también Low y MacMillan (1988), consideran que la existencia de una red de trabajo con organizaciones e individuos externos es un aspecto crucial para desarrollar una correcta estrategia de creación de spin-offs. Una buena red de contactos permite a los emprendedores ampliar el conocimiento de las oportunidades, facilita el acceso a recursos críticos, tales como los financieros, y favorece la superación de obstáculos comerciales (Johannisson *et al.*, 1994; Sapienza *et al.*, 1996; Hills *et al.*, 1997). Es de esperar que las universidades más exitosas tengan un grado elevado de experiencia en sus oficinas comerciales, grandes redes de contactos y un gran uso de iniciativas para promocionar la disponibilidad de tecnologías. Los resultados del trabajo

de Lockett *et al.* (2003) muestran que las universidades más activas son más favorables a tener redes de contacto amplias, incluyendo al menos una Sociedad de Capital Riesgo, así como escuelas de negocios.

El reconocimiento de la oportunidad es el primer paso crítico en el proceso de emprendimiento (Kirzner, 1973). En el ámbito de la Universidad las oportunidades pueden ser reconocidas por diferentes agentes entre los que se encuentran: el propio inventor, un departamento comercial de la universidad, un potencial emprendedor externo, una empresa privada o una organización exterior. Debemos tener en cuenta que los inventores no tienen porqué conocer el potencial comercial de su invención, por tanto, debe existir otro agente en la universidad que lo haga. Los resultados del trabajo de Lockett *et al.* (2003) muestran que los miembros de la propia universidad son los más importantes en la detección y reconocimiento de las oportunidades de negocio. Asimismo, las oficinas comerciales y las OTRIs desempeñan un papel crucial a la hora de comenzar iniciativas y establecer lazos externos. Las universidades más activas en las tareas de transferencia de tecnología suelen tener personal con experiencia en fundar empresas de alta tecnología basadas en la propiedad intelectual.

Por último, estos autores analizan el reparto del capital, considerado uno de los factores más relevantes en el desarrollo de las empresas creadas debido a sus implicaciones sobre la toma de decisiones y como vía de incentivos. Para alcanzar el éxito los diferentes individuos con interés en la compañía deben tener algún tipo de participación. Ahora bien, la distribución de capital ha de permitir acomodar los intereses de la universidad y los emprendedores académicos y externos, con el objeto de evitar conflictos de interés, uno de los problemas habituales en las fases de desarrollo inicial de las empresas³¹. En particular, la falta de incentivos creada por la dispersión de la propiedad del capital puede provocar la desconfianza o salida del accionariado de emprendedores externos, lo que crea barreras al desarrollo de estas spin-offs (Franklin *et al.*, 2001). Los resultados de este trabajo muestran que todas las partes acostumbran a tener un porcentaje de capital superior al 20% y que ninguna de ellas suele contar con un valor superior al 50%. Además, las universidades más activas generalmente

³¹ Algunos de los posibles conflictos que surgen son la consideración por parte de la universidad de que el investigador dedica más tiempo a las actividades comerciales. Por su parte, el inventor puede pensar que el resto de participantes influyen en la tecnología. Finalmente, el inversor externo tiende a creer que no posee la participación suficiente para desarrollar la empresa.

participan en el capital de las spin-offs creadas, participación que es compartida con el inventor.

Posteriormente, Lockett, en colaboración con Wright y Vohora, realiza un nuevo trabajo en donde elabora un modelo para determinar qué factores influyen en el número de spin-offs creadas por las universidades, así como aquellos que favorecen sus posibilidades de crecimiento (Lockett *et al.*, 2004). En este estudio se identifica a las empresas con mayor potencial para crear valor con aquellas que consiguen acceso a financiación externa.

De nuevo emplea la teoría de recursos como marco para su trabajo, en este caso diferenciando dos puntos de vista, uno estático o de equilibrio, que considera a los recursos variables stock, y otro dinámico, en donde las capacidades o rutinas constituyen variables flujo. Realizan una encuesta con cuestiones cualitativas y cuantitativas a 122 universidades del Reino Unido, de las cuales 48 aportan información completa para el periodo 2001-02. A partir de los datos obtenidos utiliza los modelos de binomial negativa y de Poisson para comprobar las hipótesis planteadas.

Las variables consideradas para determinar el número de spin-offs creadas son de tres tipos: los recursos iniciales, la experiencia en actividades de transferencia de tecnología y, por último, las capacidades y rutinas. Dentro de los recursos iniciales, el gasto en I+D se utiliza como medida aproximada del stock de tecnología disponible en la universidad y se espera que tenga una relación positiva con la creación de empresas. Además, las OTRIs deben evaluar las nuevas invenciones para decidir si son patentables, lo que conlleva una serie de actividades y gastos. Cuando existe un gran número de invenciones para evaluar o algunas de ellas poseen un elevado potencial de crecimiento, las OTRIs, debido a sus limitaciones, pueden acudir a agentes externos especializados que desarrollen estas tareas, por ello también utilizan como variable el volumen de gastos externos relacionados con la protección de la propiedad intelectual. Finalmente, el personal que desempeñe tareas directamente relacionadas con la transferencia de tecnología en las OTRIs supone una medida directa de la capacidad de la universidad para trasladar el conocimiento a la sociedad.

Por su parte, la experiencia en la realización de actividades de transferencia es una variable que puede incrementar la eficiencia con la que se realiza el proceso de transferencia. Lockett *et al.* (2004) consideran este factor a través del número de años

que lleva realizando estas labores, es decir, la antigüedad de la Oficina de Transferencia de Tecnología³².

El último grupo de factores hace referencia a las capacidades y rutinas, medidas a través de tres variables. En primer lugar, consideran las capacidades de carácter empresarial que poseen los miembros de las OTRIs, tales como las capacidades de marketing, técnicas, la existencia de un proceso claro para crear las spin-offs y gestionar la propiedad intelectual, y por último, la capacidad de gestión del proceso de comercialización. Estas capacidades variarán entre las diferentes universidades repercutiendo, en principio, de forma positiva en la creación de spin-offs. En segundo lugar, las organizaciones requieren de incentivos para animar a sus miembros a realizar determinadas actividades (Holmstrom, 1979; Jensen, 1993). En concreto, el fomento del crecimiento de la economía mediante el traslado del conocimiento de las universidades a la sociedad, así como normalizar la creación de empresas como una actividad más en la transferencia de tecnología, son actividades que suponen una serie de cambios radicales en la cultura de la Universidad (Ezkowitz, 1998). Para llevar a cabo estas tareas, es necesario establecer una serie de recompensas que impulsen estas actividades. Por último, la habilidad de los miembros de la OTRI para establecer relaciones con inversores externos constituye un factor importante para la implementación de una estrategia de creación de spin-offs, ya que la financiación es un recurso básico para este tipo de empresas (Manigart *et al.*, 1996).

Mediante un primer modelo, en el que sólo se incluyen los recursos iniciales, Lockett *et al.* (2004) comprueban que el gasto en investigación y el gasto externo en propiedad intelectual constituyen dos factores relevantes en la generación de spin-offs, al igual que sucede con el número de miembros de la OTRI, aunque este último con un nivel de significatividad menor. Posteriormente, Lockett *et al.* (2004) elaboran otros tres modelos en los que se introducen el resto de variables. Los resultados obtenidos muestran que las capacidades empresariales del personal de la OTRI son un factor determinante del número de spin-offs creadas, mientras que dentro de los recursos

³² En las universidades de EE.UU. e Inglaterra las Oficinas de Transferencia de Tecnología son los agentes encargados de gestionar todo lo relacionado con la propiedad intelectual y con la actividad de spin-off. Estas actividades en España y el resto de países europeos son realizadas por las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación, por lo que utilizaremos ambos términos de forma equivalente.

iniciales considerados el número de miembros de la OTRI deja de ser una variable significativa.

Posteriormente, Lockett *et al.* (2004) replican los cuatro modelos anteriores tomando como variable dependiente el número de spin-offs que recibieron una aportación externa en capital en lugar del número de spin-offs creadas. Los resultados obtenidos ratifican que los recursos iniciales son una variable relevante, aunque en este caso solo resulta significativo el gasto externo realizado por la universidad para proteger sus invenciones. Al incluir el resto de variables en los modelos comprueban que las capacidades empresariales del personal de la OTRI, así como los años de experiencia de esta, también resultan factores importantes. Estos resultados implican que más que el número de miembros de la OTRI importa su experiencia. El acceso a financiación no resulta ser una variable significativa.

El trabajo de Lockett y Wrigth (2005), continuación de Lockett *et al.* (2004), también analiza una serie de factores iniciales que influyen en el número de spin-offs creadas por las universidades, además de los que posibilitan un crecimiento mayor de estas empresas, identificándose éstas con las que consiguen acceso a financiación externa. Para su investigación emplean de nuevo los datos de las 48 universidades del Reino Unido en el periodo 2001-02 y utilizan una regresión binomial negativa y de Poisson como metodología.

Las variables dependientes consideradas continúan siendo las mismas que en el trabajo anterior, el número total de spin-offs creadas y el número de aquellas que han recibido inversión en capital. Sin embargo, en esta ocasión los autores varían la agrupación de las variables independientes incluidas y el número de modelos que proponen. A diferencia del anterior trabajo, reducen a dos los grupos de variables independientes considerados: por un lado, los recursos iniciales, en donde, en esta ocasión se incluye la experiencia de la universidad en actividades de transferencia de tecnología y, por otro, las capacidades, diferenciando, a su vez, dentro de este grupo, las capacidades de gestión de las rutinas para incentivar la comercialización³³. En este trabajo los autores no han incluido la habilidad para establecer relaciones con inversores externos dentro de las capacidades.

³³ Dentro de esta variable se incluyen los *royalties* y las recompensas para facilitar el proceso de creación de spin-offs. Los *royalties* son un pago por el cual terceros pueden emplear determinadas tecnologías o patentes que no son de su propiedad. En muchas ocasiones para llevar a cabo sus actividades las spin-offs pueden tener que hacer frente al pago de *royalties* por el uso de propiedad intelectual de la universidad.

De nuevo, Lockett y Wright (2005) plantean dos modelos. El primero utiliza únicamente los recursos iniciales, resultando significativos el gasto en investigación y el gasto externo relacionado con la propiedad intelectual. En el segundo modelo, en donde se incluyen también las capacidades, el gasto en propiedad intelectual externo resulta una variable relevante, mientras que la experiencia, el gasto en I+D y el número de miembros de la Oficina de Transferencia de Tecnología no lo son. Por tanto, esta última variable, significativa en alguno de los modelos incluidos en su anterior trabajo (Lockett *et al.*, 2004) y el gasto en I+D, relevante en todos, dejan de ser factores que determinen el número de spin-offs creadas por las universidades. Por su parte, dentro de las capacidades, los incentivos no son una variable significativa, mientras que unos *royalties* bajos y el hecho de que los empleados de las OTRIs posean capacidades empresariales ejercen una influencia positiva en el número de spin-offs creadas en las universidades.

Los resultados obtenidos para ambos modelos al tomar como variable dependiente el número de spin-offs en los que participa un inversor externo en el capital de la empresa muestran que dentro de los recursos iniciales sólo el gasto externo relacionado con la propiedad intelectual es significativo. En el modelo que incluye todas las variables, las capacidades empresariales del personal de la OTRI y los *royalties* son dos factores determinantes del número de empresas con financiación externa.

El trabajo de O'Shea *et al.* (2005) trata de comprobar cuales son las características diferenciales de cada universidad y su influencia sobre el número de empresas creadas, es decir, qué factores determinan la creación de las spin-offs. Para ello, emplea como base la teoría de los recursos siguiendo los trabajos de Wernerfelt, (1984; 1995) y Barney (1991), en donde el concepto de recursos y capacidades es considerado como un conjunto de factores tangibles e intangibles. O'Shea *et al.* (2005) emplean datos de 141 universidades de EE.UU. durante el periodo 1980 a 2001, diferenciando dos etapas. En una primera etapa, hasta 1994, sólo se considera el número de spin-offs creadas, que será utilizada posteriormente como variable independiente. Mientras que en la segunda etapa, de 1995 a 2001, se incluyen el resto de variables consideradas como factores determinantes del número de spin-off. Como metodología han utilizado una regresión binomial negativa.

Dentro de las variables independientes diferencian cuatro grandes grupos de recursos: los institucionales, el capital humano, los financieros y los comerciales. El primer grupo

refleja la singularidad en las condiciones históricas de la institución derivada de las externalidades que generan emprendedores anteriores. Las actividades de investigación y transferencia de tecnología realizadas previamente provocan cambios en la institución y en sus investigadores, convirtiendo la creación de spin-offs en algo normal dentro de la universidad (Golob, 2003; Shane, 2004b). Por tanto, el conocimiento acumulado en la institución en relación al proceso de creación de empresas facilitará el nacimiento de futuras compañías. La variable empleada para determinar el conocimiento previo es el número de spin-offs creadas anteriormente al periodo de análisis³⁴, consistente con el trabajo de Blundell *et al.* (1995).

En segundo lugar, el capital humano ha sido señalado como uno de los factores críticos en el desarrollo de spin-offs universitarias. Powers y McDougall (2005) indican la importancia del acceso a personas con talento y elevados conocimientos, mientras que Zucker *et al.* (1998) se refieren a los científicos de reconocido prestigio de universidades pioneras y Di Gregorio y Shane (2003) hablan de las innovaciones radicales desarrolladas por los investigadores. Por su parte, Van Looy *et al.* (2004) señalan los refuerzos mutuos que se producen entre la calidad de la investigación y las actividades de emprendimiento de las universidades. Todos estos trabajos nos llevan a considerar el capital humano como un factor que tendrá un efecto positivo en el número de spin-offs creadas. Este trabajo mide la capacidad de los recursos humanos desde dos puntos de vista, cantidad y calidad. Por un lado se utiliza el número de personas que realizan actividades de investigación, y por otro emplean un ranking de la *National Research Council* para comprobar el nivel de calidad de la investigación realizada en la universidad.

En relación con los recursos financieros y sus características, el trabajo de Blumenthal *et al.* (1996) muestra que las facultades que reciben más financiación de la industria son las que tienen un mayor grado de comercialización de sus actividades de investigación. Por su parte, Powers y McDougall (2005) encuentran una relación significativa entre el gasto en I+D y las actividades de spin-offs. Wright *et al.* (2004) se centran en el efecto del establecimiento de relaciones mediante *joint ventures* y los beneficios que obtienen las spin-offs mediante las mismas. Los resultados de estos trabajos nos llevan a suponer que el gasto en investigación de carácter privado tendrá una relación positiva con el número de spin-offs creadas.

³⁴ De 1995 a 2001.

Por otro lado, en la literatura también se hace referencia a la naturaleza de la investigación realizada por las universidades, ya que determinadas ramas cuentan con una mayor propensión a generar empresas. Por ejemplo en el MIT la mayoría de las spin-offs pertenecen a la rama biomédica (Shane, 2004a), mientras que en la Universidad de Columbia proceden del sector electrónico, *software* y al campo de la biomedicina (Golob, 2003). Estos trabajos nos llevan a considerar las áreas de investigación como un factor determinante de los diferentes resultados obtenidos por las universidades en las actividades de spin-off. En estos estudios se consideran los presupuestos y los fondos públicos de los títulos de ingeniería, ciencias de la salud y carreras técnicas.

Por último, dentro del ámbito comercial, que representa un recurso complementario para la apropiación de los resultados de investigación (Teece, 1986), las OTRIs suponen un instrumento fundamental al desempeñar una función de nexo entre el ámbito universitario y el industrial. Estos agentes ayudan a superar las barreras entre los ámbitos académico y empresarial (Friedman y Silberman, 2003), ya que sus miembros poseen habilidades comerciales y de negocio de las cuales no disponen los emprendedores y, además, también pueden establecer contactos con agentes externos a la universidad (Chugh, 2004). Por tanto, cuanto mayor sea el número de miembros a tiempo completo destinados a las labores de transferencia de tecnología dentro de las OTRIs, mayor será la eficiencia con que se llevarán a cabo las tareas de creación de spin-offs. Por otro lado, otra medida de la capacidad comercial de la universidad es la existencia de una incubadora en la institución (Mian, 1996). Además, contar con una estructura de estas características es un signo de la importancia concedida a estas actividades (Gill, 1986), por tanto, podemos considerar que tendrá un efecto positivo sobre el número de empresas creadas (Tornatzky *et al.*, 1996; Mian, 1996).

En el trabajo de O'Shea *et al.* (2005) se estimaron tres modelos, un primero en el que no se consideraban los efectos de aprendizaje previos, otro en el que se consideraba la experiencia en actividades de spin-offs anterior al periodo de análisis y por último, un tercer modelo en donde el conocimiento acumulado en tareas de spin-off era considerado durante el mismo periodo de análisis. Los resultados obtenidos muestran que la experiencia previa de la universidad, en cualquiera de los dos modelos en los que se emplea tiene un efecto positivo y significativo en el número de empresas creadas. Las variables relativas al capital humano muestran que la calidad de la investigación

realizada en la universidad es una variable relevante en la actividad de spin-off, al contrario que el número de investigadores, que no posee ningún efecto. En relación con las cuestiones financieras, todas las variables consideradas son significativas, por lo que, tanto el grado de participación del sector privado en la investigación de la universidad como la orientación al mercado, esto es, a las ramas de química, ciencias de la salud e informática influyen positivamente en el número de spin-offs de las universidades. Por último, dentro de los recursos comerciales la variable empleada para medir el tamaño de la OTRI resulta significativa, sin embargo, la disponibilidad de una incubadora no parece producir ningún efecto sobre el diferente número de empresas generadas en cada institución.

El trabajo de Powers y McDougall (2005) es otro de los estudios dentro de la literatura que tiene como principal objetivo identificar los factores determinantes de la creación de spin-offs. Empleando la teoría de recursos como marco de su análisis, recogen datos de 120 universidades de EE.UU. entre los años 1991 y 2000. En los modelos que realizan, al igual que Lockett *et al.* (2004), Lockett y Wright (2005) y O'Shea *et al.* (2005) aplican la regresión binomial negativa como técnica econométrica. Los autores consideran dos variables dependientes, el número de empresas que crea la universidad y el número de compañías en las que participa y salen a bolsa, mientras que las variables independientes hacen referencia a tres tipos de recursos: financieros, humanos y organizacionales.

Dentro de los recursos financieros los autores incluyen el gasto en I+D privado de la universidad ya que el establecimiento de lazos entre Universidad e industria favorece la implantación de la cultura emprendedora en la universidad (Ezkowitz *et al.*, 1998). A medida que aumenta la interacción entre el ámbito empresarial y el universitario los académicos tienden a rechazar la visión tradicionalmente negativa de las actividades comerciales a partir de la investigación realizada (Lee, 1996), especialmente aquellos investigadores que están directamente inmersos en la cooperación. Además, existen trabajos previos que encuentran una relación positiva entre las universidades que poseen mayores lazos con la industria y aquellas que tienen una actividad emprendedora más amplia, bien realizando actividades de consultoría o mediante la creación de empresas (Cohen *et al.*, 1998; Roberts y Malone, 1996).

También, dentro de los recursos financieros, Powers y McDougall (2005) consideran el capital riesgo disponible en la región, ya que es una de las fuentes de financiación más

empleadas por empresas de base tecnológica (Lerner, 1994). Las spin-offs universitarias pueden, por tanto, beneficiarse no sólo de los recursos financieros que aportan las Sociedades de Capital Riesgo, sino también del apoyo gerencial que suelen ofrecer. Además las Sociedades de Capital Riesgo, en su papel de inversor externo, incorporan un valor añadido a la empresa financiada, aportando credibilidad frente a terceros y ofreciendo su experiencia ante situaciones difíciles (McMillan *et al.*, 1987).

El capital humano constituye uno de los factores más importantes en cualquier institución. Dentro de las universidades, contar con investigadores de primera línea permite el desarrollo de tecnologías punteras (Rosenberg y Nelson, 1994). Otro de los autores que ha encontrado una relación positiva entre la capacidad investigadora de los académicos y el número de productos creados es Zucker *et al.* (1998). Conseguir un nivel superior de calidad en las tareas de investigación requiere un elevado esfuerzo por parte de las universidades, tanto en términos de tiempo como de coste, pero una vez alcanzado les proporciona una ventaja competitiva sobre otras instituciones. Por tanto, la calidad de la investigación, medida en este caso a través del número de artículos citados en la base de datos ISI³⁵, es un factor que favorece el proceso de transferencia de tecnología.

Por último, dentro de los recursos propios de la organización, Powers y McDougall (2005) han considerado la cartera de patentes de la universidad y la experiencia de la OTRI. Las patentes no son una garantía sobre la posible comercialización de una tecnología o el desarrollo posterior de un producto, sin embargo, representan una primera opción para salvaguardar el futuro potencial de las investigaciones. Además, son una señal ante terceros de la preocupación de la universidad sobre las actividades de comercialización de su investigación. Por tanto, las patentes constituyen un recurso organizacional que proporciona una ventaja competitiva a la universidad y afecta positivamente a las actividades de creación de empresas (Deeds *et al.*, 1999; Zahra y Bogner, 1999)³⁶. Por su parte, el personal que desempeña sus tareas en la OTRI actúa como puente entre los ámbitos universitario y empresarial, solucionando las habituales carencias de habilidades de carácter comercial que tienen los investigadores. Es de esperar que las OTRIs con mayor antigüedad, y el personal que las compone, hayan

³⁵ ISI es la base de datos del Institute for Scientific Information en donde se recogen más de 8.000 revistas internacionales.

³⁶ Varios trabajos se han centrado más en la importancia de la calidad de las patentes que en su número (Henderson *et al.*, 1998; Mowery *et al.*, 2002).

desarrollado más todas las capacidades necesarias para gestionar los procesos de comercialización, facilitando de esta forma la transferencia de tecnología en las instituciones que hayan creado antes sus OTRIs (Matkin, 1990; Roberts y Malone, 1996).

Los resultados obtenidos en este trabajo muestran que el gasto en I+D privado, el nivel de inversión de capital riesgo en la región, la calidad de la investigación y la experiencia de la OTRI son factores relevantes sobre el número de spin-offs creadas y el número de empresas en las que participa la universidad que han salido a bolsa.

Por tanto, las dos variables de carácter financiero señaladas poseen un efecto significativo sobre las variables dependientes consideradas. Las universidades juegan un papel activo en el desarrollo de las economías en las que se ubican y para ello deben intensificar las relaciones que establecen con el sector industrial. Estos resultados apoyan el modelo de Universidad emprendedora (Etzkowitz *et al.*, 1998), en donde las relaciones con el sector industrial y las actividades de emprendimiento ganan mayor relevancia. Por su parte, el capital riesgo que se ubica en las proximidades de las universidades parece ser relevante para el apoyo de las empresas que surgen de las instituciones académicas. Sin embargo, como el propio autor señala, la interpretación de los resultados obtenidos en este trabajo debe ser realizada con cautela, ya que otros estudios como el de Di Gregorio y Shane (2003) no muestran evidencias de la relación entre capital riesgo y la creación de spin-offs.

En relación con los recursos humanos, la calidad de la investigación aparece como un factor determinante en la transferencia de tecnología y la creación de spin-offs. La disponibilidad de científicos de primer nivel facilita la creación de tecnologías y productos objeto de comercialización. Sin embargo, Powers y McDougall (2005) indican la posibilidad de que a la hora de medir la calidad de la investigación pueden ser empleadas múltiples variables y, por tanto, obtener unos resultados diferentes.

Finalmente, dentro de los recursos considerados organizacionales, sólo la experiencia de la OTRI resulta significativa. Las actividades de transferencia de tecnología llevadas a cabo por el personal de las OTRIs en general son complejas. Tareas como detectar posibles investigaciones comercializables, la toma de decisiones sobre patentar o no, trabajar con los investigadores, poner en contacto a los miembros de la universidad con posibles clientes, gestores, inversores, etc., requieren un considerable esfuerzo en términos de tiempo. Por tanto, la experiencia en su realización, medida por los años de

vida de la OTRI, aparece como un factor que afecta positivamente a la creación de empresas. Por último, la cartera de patentes de la universidad no puede ser considerada como una variable determinante en la actividad de spin-off³⁷.

2.2. Otros trabajos no basados en la teoría de los recursos

En este apartado se han incluido tres trabajos (Di Gregorio y Shane, 2003; Link y Scott, 2005; González y Álvarez, 2005) que sin estar enmarcados en la teoría de los recursos, analizan los factores determinantes de la creación de spin-offs mediante técnicas estadísticas. En el Cuadro 5 se muestra un resumen de los mismos.

Cuadro 5: Principales investigaciones sobre los factores determinantes en la creación de spin-offs universitarias no enmarcadas en la teoría de los recursos

AUTOR	Nº (UNIDADES)	PAÍS (PERIODO)	MÉTODO	PRINCIPALES RESULTADOS
Di Gregorio, D. y Shane, S. (2003)	101 (universidades)	Estados Unidos (1994-98)	Binomial negativa	Royalties (-) Participación de la universidad en el capital (+) Calidad de la investigación (+) Orientación comercial: gasto en I+D privado (+)
Link, A.N. y Scott, J.T. (2005)	51 (universidades con parque científico)	Estados Unidos (2002)	Tobit	Gasto en I+D (+) Antigüedad del parque científico (+) Cercanía a la universidad del parque científico (+) Actividades de biotecnología en el parque científico (+)
González M. O. y Álvarez G. J. (2005)	15 (universidades)	España (hasta 2005)	Análisis de correspondencias múltiples	Ratio profesor alumno (+)
Montañez B. Y. (2006)	1 (universidad) 4 (empresas)	España (2005)	Entrevistas Casos múltiples	Recursos financieros (+) Formación empresarial (+) Espacio físico (+) Apoyo de compañeros (+)

Nota: (+ / -) Influencia positiva / negativa en la creación de spin-offs

Dentro de este epígrafe se encuadra la investigación realizada por Di Gregorio y Shane (2003). En este caso, los autores también analizan los *inputs* asociados con el número de empresas creadas por las universidades, incluyendo entre los mismos una serie de factores iniciales propios de la universidad, así como otros pertenecientes al entorno económico. Ahora bien, Di Gregorio y Shane (2003) no encuadran las diferentes variables empleadas dentro de la teoría de recursos. Los factores considerados son analizados para una población de 101 universidades de EE.UU. durante el periodo 1994-98, utilizando como metodología datos de panel.

³⁷ Los autores indican la necesidad de comprobar el efecto de las patentes empleando otras formas alternativas para medirlas.

A la hora de analizar los motivos que llevan a unas universidades a generar un mayor número de empresas que otras, Di Gregorio y Shane (2003) consideran cuatro grupos, por un lado, las políticas universitarias, la calidad de la investigación y la orientación comercial, todos ellos factores relacionados con la universidad y, por otro, la presencia de capital riesgo en la región donde se ubica la universidad, este último relacionado con el entorno. En el primer grupo consideran cuatro políticas diferentes:

- La distribución de *royalties* entre universidad e inventor
- La disponibilidad de incubadoras
- El uso de fondos de capital riesgo universitarios
- La predisposición a tomar participación en el capital de la empresa

Las decisiones tomadas en relación a estas áreas tienen una gran influencia en los resultados obtenidos por las universidades en la transferencia de tecnología.

Respecto al segundo grupo de variables, si la universidad cuenta con investigadores de primera línea incrementa la posibilidad de crear empresas mediante las cuales éstos pueden rentabilizar parte de su capital intelectual (Zucker *et al.*, 1998). Por su parte, la orientación comercial es un indicador de la atención que prestan los investigadores a la solución de problemas industriales y, por tanto, de esta cercanía con las empresas surgirá la posibilidad de desarrollar tecnologías y productos objeto de comercialización.

Por último, el capital riesgo desempeña un papel importante en la financiación y asistencia a las nuevas empresas de base tecnológica (Florida y Kenney, 1988), y particularmente a las spin-offs universitarias³⁸. Además, las Sociedades de Capital Riesgo tienden a realizar sus inversiones en un ámbito local (Di Gregorio y Shane, 2003) por varias razones:

- La incertidumbre y la información asimétrica suelen caracterizar a este tipo de proyectos, convirtiéndolos en inversiones con un riesgo elevado. Como consecuencia, los inversores desean controlar de cerca sus participaciones en nuevas compañías. Este control próximo requiere una interacción física que se consigue más fácilmente cuando existe proximidad entre los inversores y la nueva empresa (Compres y Lerner, 1999).

³⁸ Así lo muestra Zucker *et al.* (1998) para el área de la biotecnología.

- Las decisiones de las Sociedades de Capital Riesgo se basan, en gran medida, en la utilización de redes de contactos que son más fáciles de desarrollar y mantener en un área geográfica localizada (Sorenson y Stuart, 2001).
- Finalmente, para proporcionar asesoramiento técnico a las empresas, los inversores de capital riesgo necesitan estar próximos a aquellas compañías en las que se invierte.

Por tanto, si las spin-offs utilizan las Sociedades de Capital Riesgo como fuente de financiación, y éstas tienden a realizar inversiones en áreas geográficas próximas, la disponibilidad de capital riesgo en el área universitaria contribuirá a incrementar la creación de spin-offs universitarias.

Los resultados indican que algunas políticas de la universidad actúan como un factor relevante a la hora de generar spin-offs. Así, la participación de la universidad en el capital de las empresas proporciona al emprendedor mayor liquidez. También una política de *royalties* bajos favorece el nacimiento de un mayor número de empresas, ya que unos *royalties* elevados aumentan el coste de oportunidad del potencial emprendedor para crear su propia compañía, desincentivándolo.

Por el contrario, no se ha detectado ningún efecto significativo de la presencia de una incubadora en la universidad sobre el número de empresas creadas. En este sentido, los autores argumentan que la existencia de incubadoras no es considerada por los emprendedores en el momento de crear la empresa, sino que simplemente la tienen en cuenta a la hora de localizarlas³⁹.

Tampoco se encuentra un efecto significativo de la participación de la universidad en una Sociedad de Capital Riesgo. La explicación aportada por estos autores es que los emprendedores pueden establecer relaciones sólidas con inversores de capital riesgo externo a través de una correcta transmisión de información sobre la tecnología que han desarrollado.

Con respecto a la calidad de la investigación, los resultados de Di Gregorio y Shane, (2003) muestran que ésta, medida a través del ranking académico de la *Gourman Report* (Gourman 1994, 1997), tiene un efecto positivo sobre la cantidad de empresas creadas. Pese a que el mecanismo por el cual se produce este efecto no está muy claro, los

³⁹ Por tanto esta variable debería ser analizada en relación con la supervivencia y el éxito de las empresas.

autores ofrecen algunos argumentos que apoyan el resultado obtenido. Por un lado, los investigadores de las universidades más prestigiosas acostumbran a tener una mayor producción académica e investigadora y también una mayor propensión a crear empresas que recojan el valor de su investigación y propiedad intelectual (Zucker *et al.*, 1998). Por otro, los inversores interpretan el prestigio o reconocimiento de una universidad como una señal para conocer el potencial que pueden alcanzar en el mercado las tecnologías que desarrolla. A la hora de obtener los recursos necesarios para crear una empresa que explote tecnologías que aún no están comprobadas, es decir, con un alto nivel de riesgo, un estatus universitario del investigador alto facilita el acceso a financiación, ya que su credibilidad como emprendedor aumenta.

Por su parte, la orientación comercial de la universidad parece tener cierto efecto sobre la cantidad de empresas, en función de la forma en que ésta sea considerada. Cuando es medida a través del porcentaje de gasto en I+D financiado por la industria existe un efecto positivo pero no significativo sobre el número de spin-offs creadas, mientras que si se emplea la misma variable pero como valor absoluto, el coeficiente, además de positivo, resulta significativo.

Finalmente, no existe ninguna evidencia sobre la influencia de la presencia de capital riesgo en la zona en la actividad de spin-off de las universidades. Esta última afirmación coincide con lo que se demuestra en el estudio de Zucker *et al.* (1998), centrado en la actividad de biotecnología, que además afirma que las Sociedades de Capital Riesgo distribuyen el capital eficientemente en el espacio.

Por su parte, el trabajo de Link y Scott (2005) analiza los factores determinantes de la formación de spin-offs ubicadas en parques científicos, considerados como uno de los agentes más importantes en el sistema de innovación americano y que crea sinergias entre Universidad y empresas. A partir de los datos de la *Nacional Science Foundation* (Link y Scott, 2003) y los datos aportados por 51 universidades que disponen de un parque científico, emplea un modelo Tobit, planteando dos hipótesis. Por un lado, supone que la investigación de la universidad tiene un efecto positivo en la creación de empresas, ya que si la institución posee una gran cantidad de investigación cuenta con mayores posibilidades de desarrollar innovaciones y, por tanto, de trasladarlas a la sociedad mediante una spin-off. Los resultados obtenidos muestran que la investigación, medida por el gasto en I+D, guarda una relación significativa con la actividad de spin-off que tiene lugar en los parques científicos. Por otro lado, Link y Scott (2005)

plantean que las características del parque científico influyen en el número de empresas que se ubican en el mismo. Los resultados muestran que aquellos parques con mayor antigüedad, más próximos a la universidad o centrados en actividades de biotecnología acogen un mayor número de spin-offs.

En último lugar hemos encuadrado en este epígrafe dos estudios para el caso español, el de González y Álvarez (2005) y el de Montañez (2006).

A pesar del considerable aumento de la literatura sobre la creación de spin-offs, en España todavía son escasas las investigaciones que analizan este fenómeno, reduciéndose a unos pocos estudios de caso que abordan el tema desde una perspectiva genérica. Hasta el momento, el único en donde se aplica algún tipo de estudio empírico es el de González y Álvarez (2005), aunque como los mismos autores señalan se trata de una “primera aproximación con carácter general”. La muestra resultante se compone de 15 universidades públicas, en donde se habían creado hasta enero de 2005 un total de 275 empresas. Los propios autores señalan la necesidad de ampliar el número de universidades consideradas para contrastar los resultados obtenidos, ya que, la falta de datos estadísticos provoca la existencia de determinadas limitaciones en el trabajo.

González y Álvarez (2005) agrupan las variables explicativas del número de spin-offs creadas por cada institución en torno a las características de la universidad, del entorno y del empresario innovador.

Dentro de las características de la universidad incluyen una serie de variables que caracterizan a las instituciones (Grande y Grimaldi, 2004): el ratio profesor-alumno, la antigüedad y el tipo de conocimientos disponibles, diferenciando para esta última variable las universidades politécnicas.

Dentro de los elementos del entorno se consideran la disponibilidad de capital riesgo, la iniciativa empresarial medida como el número de empresas entre la población activa de la región y los gastos en I+D.

Por último, las características del empresario innovador, están relacionadas con determinadas actitudes ante el riesgo y con los conocimientos y capacidades adquiridos previamente. La existencia de esta iniciativa empresarial desempeña un papel crucial en el desarrollo de una determinada región y en los procesos de cambio estructural. Este trabajo supone que la iniciativa empresarial debe surgir fundamentalmente del entorno universitario.

En primer lugar, los autores realizan un análisis de correlación de las variables explicativas y el número de spin-offs creadas, resultando significativas las características y estrategias de la universidad. A continuación, aplican un análisis multivariante de correspondencias múltiples a las variables que mantienen una relación con la creación de spin-offs: la antigüedad de la universidad, el ratio profesor-alumno y el tipo de conocimiento.

Los resultados obtenidos indican que la variable que más condiciona la creación de spin-offs es el ratio profesor-alumno. Así, se desprende del análisis que en las universidades con un ratio superior a la media se crea un número significativamente mayor de spin-offs. En función del tipo de conocimiento, las universidades politécnicas, que representan un 20% del total de la muestra, son las instituciones que crean el mayor número de spin-offs, con un porcentaje superior al 50%, ya que el carácter de las titulaciones impartidas en estas instituciones se relaciona positivamente con el surgimiento de nuevas ideas que se traducen en nuevos productos y procesos. Sin embargo, casi todas ellas pertenecen a una única universidad por lo que el análisis de correspondencia entre tipo de conocimiento y creación de spin-offs no proporciona valores excesivamente altos, encontrándose más asociado a la antigüedad de la universidad que al carácter politécnico de la misma.

Por último, analizamos el trabajo de Montañez (2006) que pretende señalar los principales factores que influyen en la creación y desarrollo de las spin-offs universitarias mediante una investigación exploratoria. Además, trata de establecer las características y capacidades que muestran los fundadores de estas empresas como posible herramienta de búsqueda de perfiles emprendedores dentro de las universidades y aumentar así el número de spin-offs. En su trabajo realiza un estudio de casos múltiple mediante entrevistas a cuatro empresas surgidas de la Universidad Autónoma de Barcelona. Se analizan factores formales e informales que intervienen en la creación y desarrollo de las compañías, así como el conocimiento que poseen en materia empresarial los fundadores de las empresas.

Los resultados obtenidos muestran que los fundadores de estas empresas tienen un grado académico superior al resto de la población de empresarios, perteneciendo estas empresas a la nueva economía del conocimiento.

Respecto a los factores informales, las spin-offs nacen después de un proceso de varios años de investigación científica y de haber desarrollado algún producto o servicio que tiene demanda en los mercados de alta tecnología. Por lo tanto, el stock de tecnología y la calidad de la investigación vuelven a aparecer como uno de los recursos más importantes en el proceso de creación de spin-offs. Las motivaciones para crear la empresa se deben a factores de empuje o *pull factor*, la percepción de una oportunidad de mercado, la creación de valor y una visión de futuro. Algunos empresarios conciben como fundamental la influencia que dentro de la propia universidad recibieron por parte de compañeros.

En relación a los factores formales del entorno recibidos por las empresas analizadas, todos ellos se encuentran vinculados a los apoyos proporcionados por el CIDEM, organismo que fomenta la creación de spin-offs universitarias a través de la red de trampolines tecnológicos cuyas oficinas de apoyo se encuentran en cada una de las universidades catalanas de la red. El apoyo que más valoran las empresas es la financiación proporcionada por el capital concepto, el cual es ofrecido en la primera etapa de implementación, destacando al igual que el trabajo de Carayannis *et al.* (1998) la importancia de los recursos económicos. De igual forma es muy valorada la capacitación en materia empresarial, facilitada previamente al otorgamiento de la financiación y la asesoría ofrecida al momento de crear la empresa. Otro de los más importantes recursos valorados es la oferta de espacio físico, consistente con los trabajos de Tornatzky *et al.* (1996) y Mian (1996).

3. Estudios centrados en el análisis del proceso de transferencia de tecnología y creación de spin-offs

En este segundo epígrafe se incluyen una serie de investigaciones, principalmente de carácter cualitativo, basadas en estudios de caso⁴⁰. Este método resulta especialmente útil a la hora de analizar fenómenos que se encuentran en desarrollo y de los que no existe suficiente literatura e información previa (Yin, 1994).

⁴⁰ Podemos definir este tipo de estudios como “métodos de aprendizaje acerca de una situación compleja; basados en el entendimiento comprensivo de dicha situación el cual se obtiene a través de la descripción y análisis de la situación, la cual es tomada como un conjunto y dentro de su contexto” (Morra y Friedlander, 1999; pág. 2). Los estudios de caso implican lo que se denominan “descripciones gruesas”, en donde se aporta abundante información que proviene de fuentes múltiples de datos, a menudo, de entrevistas y observaciones de primera mano.

Los trabajos que hemos considerado más importantes dentro de este epígrafe no centran específicamente su análisis en los factores determinantes de la creación de spin-offs, sino que lo hacen en el proceso por el cuál surgen y en los principales agentes implicados en las actividades de spin-off: las universidades, las oficinas de transferencia de tecnología y los propios emprendedores. Sin embargo, todos ellos hacen referencia a los recursos necesarios en el proceso de creación y desarrollo de estas empresas, siendo muchas de las variables consideradas en estos trabajos redundantes en relación a las que nos hemos encontrado en los estudios analizados anteriormente. En el Cuadro 6 resumimos los principales trabajos incluidos en este epígrafe, así como, las características de los mismos y los resultados obtenidos.

Cuadro 6: Principales investigaciones del proceso de creación de las spin-offs universitarias.

AUTOR	Nº (UNIDADES)	PAÍS (PERIODO)	MÉTODO	PRINCIPALES RESULTADOS
Siegel, D.S; Waldman, D. y Link, A. (2003)	5 (universidades) 20 (emprendedores) 20 (investigadores) 15 (miembros de OTRIs)	Estados Unidos (2001-2002)	Estudio de caso Entrevistas	Identificación de las principales barreras a la transferencia de tecnología.
Vohora, A.; Wright, M. y Lockett, A. (2004)	9 (universidades)	Reino Unido (2001-2002)	Estudio de caso Entrevistas	Establecimiento de las fases del proceso de desarrollo de las spin-offs. Identificación de los recursos necesarios para el avance entre las diferentes fases.
Degroof, J.J. y Roberts, E.B. (2004)	8 (universidades) 47 (empresas)	Bélgica (1999-2000)	Estudio de caso Entrevistas Casos múltiples	Análisis de diferentes políticas para desarrollar spin-offs. Identificación de fases en la creación de spin-offs y los recursos necesarios en cada una de ellas.
Clarysse, B.; Wright, M.; Lockett, A.; van de Elde, E. y Vohora, A. (2005)	43 (universidades)	Unión Europea (1995-2005[D5])	Estudio de caso Entrevistas y fuentes secundarias	Identificación de diferentes modelos para la creación de spin-offs. Establecimiento de los recursos necesarios en cada modelo.

El trabajo de Siegel *et al.* (2003a) tiene como principal objetivo analizar cómo se lleva a cabo el proceso de transferencia de tecnología de la Universidad a la industria; para ello, realiza entrevistas a emprendedores, directores de oficinas de transferencia de tecnología, investigadores y gestores de negocios, todos ellos relacionados con cinco universidades de EE.UU.⁴¹. A través de las respuestas obtenidas se identifican una serie

⁴¹ Harvard, Boston, MIT, Stanford y UC-Berkeley.

de barreras que impiden desarrollar eficientemente el proceso de transferencia, entre las que destacan:

- La ineficiencia de gestión de la propia Oficina de Transferencia de Tecnología. En particular, como ejemplo de la falta de eficacia señalan la carencia de habilidades empresariales, de experiencia y de visión estratégica que tiene el personal encargado de la transferencia de tecnología en las universidades, capacidades que son vitales para el proceso de creación de empresas. Sin embargo, los miembros de las oficinas de transferencia han demostrado poseer otro tipo de habilidades, como son las de carácter legal. Estos autores, al igual que Thursby y Thursby (2002), también mencionan la importancia de los miembros de las OTRIs a la hora de entender y conectar las necesidades de sus clientes potenciales, los emprendedores, con las de la propia universidad.
- La escasa flexibilidad a la hora de negociar los acuerdos con los inventores, el escaso reconocimiento del valor de las redes de contactos y la necesidad de incrementar los recursos. Las universidades deben establecer una serie de políticas relativas a la negociación sobre la propiedad intelectual, tratando de lograr una adaptación a las diferentes situaciones que pueden surgir. Además, es necesario que exista una red de contactos amplia, que incluya a posibles emprendedores externos, clientes e inversores. Por último, los recursos disponibles para llevar a cabo las actividades de spin-off parecen insuficientes en muchas universidades, principalmente aquellos de carácter económico que permitirían ofrecer financiación a las spin-offs (Carayannis *et al.*, 1998).
- Los choques con la cultura universitaria. El desarrollo y normalización de la comercialización de productos y tecnologías desarrolladas en la universidad mediante la creación de spin-offs resulta una tarea especialmente complicada de realizar en aquellas universidades que cuentan con una serie de barreras culturales hacia estas actividades. Estas instituciones acostumbran a dar una especial importancia a la función docente, aunque esto está cambiando en la mayor parte de las universidades.
- Por último, se destaca la importancia de contar con un sistema de incentivos y recompensas; en concreto, se menciona que la presencia de unos incentivos escasos o bajos suponen una barrera a la transferencia de tecnología.

Las situaciones en donde se presenta alguno o varios de estos problemas provocan un deterioro en el proceso de transferencia de tecnología y, por tanto, el objetivo de todos los participantes en el proceso es tratar de solucionar los mismos.

El trabajo de Vohora *et al.* (2004) es un estudio de caso realizado a partir de entrevistas a nueve spin-offs, así como a sus siete universidades de origen y a los inversores de las mismas. En primer lugar, los autores recopilaron datos acerca del proceso de transferencia de tecnología y la creación de empresas en las universidades. A partir de ahí, identificaron las diferentes fases por las que evolucionan las spin-offs. Entre estas etapas se detectaron una serie de *momentos críticos* en los que es necesario acumular una serie de recursos para que se produzca el salto a la siguiente fase.

La fase inicial es la de investigación, seguida de la fase de oportunidad, en donde son identificadas las necesidades comerciales que se pretenden satisfacer. En tercer lugar, en la fase de preorganización, se buscan y desarrollan los recursos iniciales para el funcionamiento de la empresa, para, posteriormente, en la etapa de reorientación, reconfigurar los recursos iniciales a la vista del nuevo conocimiento e información. Por último, en la fase de sostenibilidad, se trata de adquirir una masa crítica para servir al mercado y conseguir nuevas rondas de financiación.

Se trata de un proceso iterativo en el que se produce una revisión continua de los objetivos buscados, de la estrategia, recursos, etc. Además, estas fases lejos de ser independientes transcurren como una secuencia en la que se pueden diferenciar una serie de momentos críticos o clave, que coinciden con los cuatro periodos de transición entre las cinco fases identificadas. Es en estos momentos críticos cuando se originan los problemas, ya que la empresa alcanza un umbral determinado de rentabilidad y se ve obligada a obtener una serie de recursos y habilidades para poder dar el paso a la siguiente fase. Estos momentos son:

- El reconocimiento de la oportunidad. Se identifica con la necesidad de reconocer una oportunidad de negocio para alguna de las investigaciones realizadas en el seno de la universidad. La capacidad para conectar un conocimiento específico y una oportunidad comercial requiere una serie de habilidades, aptitudes, capacidad de comprensión y circunstancias, que no son ni uniformes ni se encuentran fácilmente (Venkataraman, 1997). A la hora de comercializar sus tecnologías los investigadores necesitan obtener una relación entre el

conocimiento científico y una necesidad del mercado en que pueda ser aplicado. Los recursos necesarios en este momento crítico se relacionan con alguno de los factores citados por otros autores. En primer lugar, la posibilidad de identificar investigaciones que puedan ser objeto de comercialización en el mercado se relacionará positivamente con el stock de tecnología de la universidad (Lockett *et al.*, 2004; Lockett y Wrigth, 2005; Link y Scott, 2005) y con la calidad de la investigación realizada (Di Gregorio y Shane, 2003). Por su parte, los miembros de las OTRIs disponen de las capacidades necesarias para establecer lazos entre la investigación universitaria y posibles oportunidades de negocio (Lockett *et al.*, 2004; Lockett y Wrigth, 2005; O'Shea *et al.*, 2005).

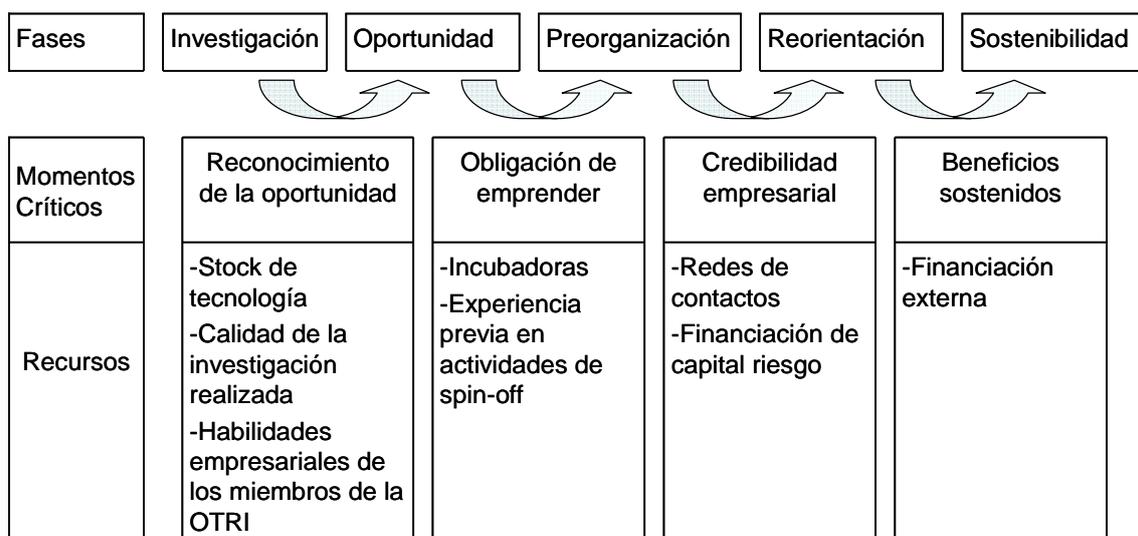
- La obligación de emprender. Las ideas de un emprendedor son el fundamento del proyecto inicial de la empresa, así como la base de su desarrollo futuro. Ahora bien, realmente un emprendedor es aquella persona que finalmente crea una empresa (Bird, 1988). En ese preciso momento al emprendedor se le presentan una serie de problemas tales como la falta de un modelo de emprendedor académico a seguir, de experiencia en el mundo empresarial, de confianza en sus posibilidades y de conocimiento de las limitaciones propias, así como la dificultad de acceder a la intervención de un emprendedor externo. Es aquí donde las actividades previas en materia de spin-off pueden provocar sinergias con las actuales. Los miembros de la universidad tienen una mayor predisposición a desarrollar su propia empresa si la creación de spin-offs está vista como una más de las posibles opciones para comercializar las tecnologías dentro de la institución o si la universidad puede facilitar la creación de empresas poniendo a su disposición incubadoras en donde poder ubicarse (Tornatzky *et al.*, 2002).
- La credibilidad empresarial. La falta de credibilidad empresarial es un problema general para las empresas de nueva creación (Birley y Norburn, 1985). En las spin-offs esta carencia parece darse con mayor intensidad debido al carácter intangible de muchos de sus recursos, como por ejemplo el *know how* de los propios investigadores, que habitualmente son la base de su tecnología. A este hecho se une la frecuente inexperiencia del emprendedor, así como el mencionado origen académico de estas empresas y la desconfianza que el mismo genera. Esta necesidad de credibilidad ante el mercado se produce en el

momento en que el emprendedor debe conseguir los recursos iniciales para que la empresa comience a funcionar. Especialmente importantes son aquellos de carácter financiero, a los que se une la necesidad de obtener capital humano para formar un equipo directivo. La universidad puede jugar un papel importante en este momento crítico, ya que mediante las redes de contactos disponibles puede acercar a estos emprendedores “novatos” con otros emprendedores, expertos, clientes e inversores. Además, la propia institución puede facilitar algún tipo de financiación a la empresa, siendo especialmente relevante si el apoyo económico se produce mediante un fondo de capital riesgo universitario.

- Los beneficios sostenidos. En esta última fase de transición la empresa debe recibir retornos en efectivo, que pueden provenir de los ingresos de la venta de productos o servicios a los clientes, de pagos por colaboraciones o de aportaciones de inversores existentes o nuevos. Conseguir estos ingresos es un síntoma de que el equipo directivo y emprendedor ha conseguido crear valor. Los recursos incluidos en esta fase son principalmente de carácter financiero y la empresa debería conseguirlos por sí misma, jugando la universidad de origen un papel cada vez más residual.

La Figura 8 muestra las diferentes fases consideradas por Vohora *et al.* (2004), los momentos críticos que se encuentran entre las mismas, así como los recursos necesarios para avanzar a la siguiente fase.

Figura 8: El proceso de creación y desarrollo de las spin-offs: fases, momentos críticos y recursos necesarios



Fuente: Elaboración propia a partir de Vohora *et al.* (2004)

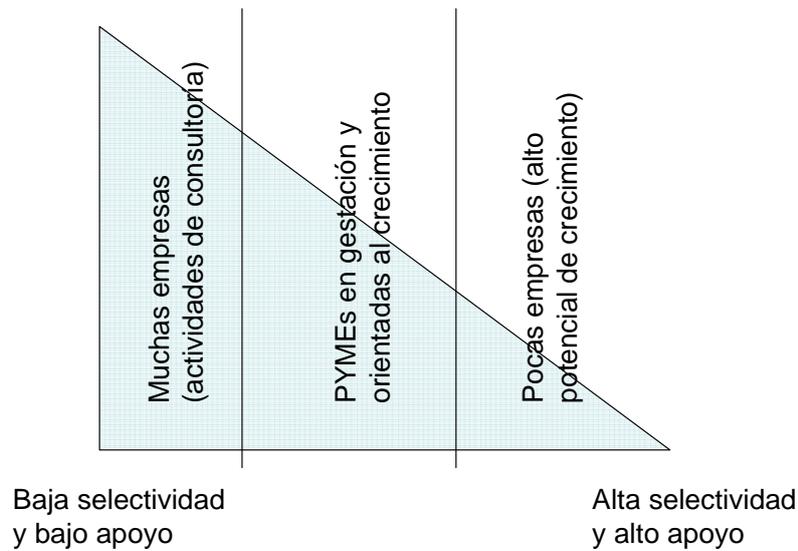
En resumen, este trabajo demuestra que las spin-offs, una vez creadas, necesitan el acceso a una serie de recursos para poder continuar con su desarrollo, ejerciendo la universidad una gran influencia en las primeras fases de su ciclo de vida y la superación de los momentos críticos que surgen entre las mismas.

Degroof y Roberts (2004) analizan en su trabajo las características de las políticas para desarrollar spin-offs en regiones donde no existen clusters tecnológicos o las infraestructuras para la transferencia de tecnología son escasas. Para ello emplean información recogida mediante entrevistas, bases de datos y otras fuentes secundarias, acerca de ocho instituciones académicas de Bélgica y 47 empresas creadas a partir de las mismas.

Generalmente las spin-offs creadas fuera de las regiones en las que existe una estructura de innovación tecnológica consolidada suelen tener crecimientos inferiores (Comisión Europea, 1998; 2000). En Europa las spin-offs tienden a permanecer como pequeñas empresas, ya que los emprendedores habitualmente mantienen el pequeño tamaño de las mismas; parece que el problema no es la falta de crecimiento sino la falta de orientación al crecimiento de muchos emprendedores (Degroof y Roberts, 2004). Esto se debe, por un lado, a causas de tipo macroeconómico entre las que destacan el menor desarrollo del mercado de capitales respecto al de los EE.UU., principalmente el destinado a las primeras etapas del ciclo de vida de las empresas. Por otro lado, están aquellas razones que se relacionan con los criterios utilizados durante el proceso de creación de spin-offs en la universidad (Boeker, 1989; Roberts, 1991).

En función del grado de apoyo y selección que tengan los proyectos de los emprendedores por parte de la universidad obtendremos diferentes tipos de empresas (Figura 9).

Figura 9: Tipos de spin-offs en función del grado de apoyo y selección



Fuente: Elaboración propia a partir de Degroof y Roberts (2004)

- Las políticas de *alta selectividad y apoyo* favorecen la aparición de pocas empresas con un elevado potencial de crecimiento. Estas empresas, que han seguido un proceso de elevado grado de selección y apoyo, tienen las cifras de capital inicial más elevadas, los fundadores más experimentados e inversores externos. Las oportunidades de negocio de este tipo de empresas suelen tener un elevado grado de crecimiento.
- Las políticas de *baja selectividad y apoyo* favorecen la aparición de numerosas PYMEs de carácter tradicional. En estas circunstancias los empresarios que crean una compañía acaban cayendo en actividades típicas de consultoría.
- Por último, también podemos contar con un grado de *selección y apoyo intermedio* que daría lugar a empresas orientadas al crecimiento, pero que están en una situación de espera o gestación. Estas compañías acostumbran a ser PYMEs tecnológicas que nacen como resultado de las PYMEs tradicionales, pero en las que los fundadores van obteniendo una experiencia con el tiempo, refinando su producto y su nicho de mercado.

Las políticas empleadas por las universidades vienen determinadas en gran medida por los recursos de los que dispone. Una estrategia de alta selectividad y apoyo debería ser utilizada en situaciones en donde no exista un entorno para el emprendimiento adecuado. Sin embargo, debido a la cantidad de recursos necesarios para llevarlas a cabo, en muchas ocasiones no pueden ser aplicadas por la dificultad de obtener los

mismos por parte de las universidades; una posible solución a esto es la búsqueda de socios externos a la universidad.

Los recursos necesarios para la creación de spin-offs, también dependen del momento del proceso que estemos analizando. En su trabajo Degroof y Roberts (2004) consideran la existencia de tres periodos de tiempo relevantes en el ciclo de vida de las spin-offs y ofrecen una guía sobre el tipo de recursos necesarios en cada una de las fases consideradas, muchos de los cuales coinciden con los mencionados en los trabajos incluidos en el segundo epígrafe de este capítulo (Cuadro 7).

Cuadro 7: Fases del proceso de creación de spin-offs y recursos necesarios

	Origen	Test iniciales	Apoyo a la empresa
	Identificar y seleccionar oportunidades	Test de protección Plan de negocio Selección	Asesoramiento interno Redes de contactos
	Recursos		
Técnicos	Capacidad investigadora; gestión de la investigación; competencias en propiedad intelectual	Capacidades en I+D; competencias en propiedad intelectual y en elaboración de planes de negocio	Capacidades en I+D; competencias en desarrollo y gestión de empresas
Financieros	Financiación de I+D; inversión en transferencia de tecnología	Subvenciones a la innovación; financiación semilla; inversión en transferencia tecnología	Capital riesgo en etapas iniciales y en crecimiento
Humanos	Científicos; expertos en transferencia de tecnología	Expertos en transferencia de tecnología; expertos en gestión de empresas	Científicos, gestores, y consejeros
Sociales	Redes de contactos científicos	Redes de contactos científicos, empresariales y en la comunidad de emprendedores	Redes de contactos científicos, empresariales y en la comunidad de emprendedores

Fuente: Elaboración propia a partir de Degroof y Roberts (2004)

Por tanto, cada universidad debe tener en consideración cuales son los recursos que posee y cuales son necesarios a la hora de diseñar una política concreta de creación de spin-offs.

Por su parte, Clarysse *et al.* (2005) analizan las diferentes estrategias empleadas por las instituciones de investigación europeas para desarrollar spin-offs. Para ello realizan una aproximación en dos fases; en primer lugar, seleccionan y analizan siete casos situados en cinco países diferentes⁴², identificando tres formas de gestionar el proceso de creación de spin-offs. Cada una de ellas se identifica con una cantidad y tipo de recursos y competencias concretos. Los recursos contemplados son los financieros, humanos,

⁴² Reino Unido, Alemania, Países Bajos, Francia e Italia.

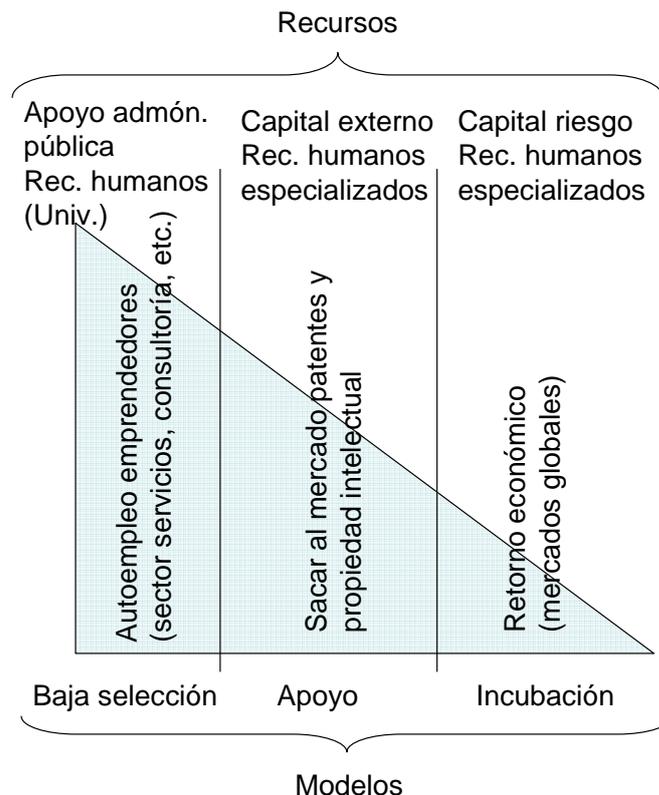
organizativos, tecnológicos, redes de contactos e infraestructuras. Posteriormente, en la segunda fase, emplean 43 casos para validar los tres modelos propuestos.

Los tres modelos diferenciados a partir del análisis en profundidad de los siete casos son:

- El *modelo de baja selección* tiene como objetivo maximizar el número de compañías creadas. Estas empresas se caracterizan por estar destinadas al autoempleo de los emprendedores y por alcanzar una cifra baja de empleados. Se trata de empresas ubicadas en el sector servicios, que realizan labores de consultoría y actúan en mercados locales. Mediante este modelo se busca conseguir la creación de empleo y el crecimiento económico en regiones poco desarrolladas; no se busca obtener un retorno económico elevado por parte de los inversores. Este modelo de baja selección no necesita gran cantidad de recursos, requiriendo únicamente unas cuantas personas que no tienen porque agruparse en una estructura propia. En este caso resulta importante el apoyo de las administraciones públicas mediante la concesión de ayudas financieras o facilidades de incubación.
- El *modelo de apoyo* está encaminado hacia la generación de spin-offs como una alternativa para lanzar al mercado patentes y propiedad intelectual desarrollada en las universidades, resultando del mismo empresas orientadas a la consecución de beneficios y con potencial de crecimiento. Estas compañías generalmente emplean capital externo, consiguiendo en algunas ocasiones fondos de sociedades de capital riesgo. En un primer momento se pueden dedicar a tareas del sector servicios o consultoría y habitualmente están basadas en algún tipo de propiedad intelectual desarrollada en los centros de investigación. En este caso no se puede asegurar ni existe una previsión segura en el momento de creación de la empresa acerca de que la misma tenga éxito y genere retornos financieros para los inversores. En este modelo es clave el buen funcionamiento del departamento encargado de los contratos de investigación y de la protección intelectual, ya que éstas son fases previas a la creación de una spin-off. Por tanto, es necesaria una masa crítica de al menos veinte empleados en la OTRI para realizar todas estas labores y además las empresas creadas acostumbran a necesitar capital externo en las fases iniciales, por lo que se requiere también la presencia de socios privados.

- El *modelo de incubación*. Está destinado a aquellos casos en donde la creación y participación en una empresa proporcionará un retorno notablemente superior para la universidad que los contratos de investigación. En este caso las empresas constituidas son una opción donde la tecnología es de vanguardia y, por tanto, tienen grandes posibilidades de conseguir financiación y éxito. El principal objetivo en el momento de creación de la empresa es que la misma proporcione retornos económicos a los inversores. Las empresas reciben capital de inversores externos, fundamentalmente capital riesgo, están basadas en el desarrollo de propiedad intelectual y tienen como objetivo un mercado global. En este modelo, el proceso de desarrollar una spin-off es largo ya que es necesario pasar una serie de fases antes de que la decisión sea firme. Por ello, es necesaria una gran cantidad de recursos, tanto de carácter humano y organizativo, como tecnológicos, una red de contactos amplia, infraestructuras y fuentes de financiación adecuadas.

Figura 10: Modelos de creación de spin-offs: tipos de empresas y recursos necesarios



Fuente: Elaboración propia a partir de Clarysse *et al.* (2005)

Los tres modelos detectados son complementarios y se dirigen a tres tipos de empresas diferentes (Figura 10). Existe una gran dificultad para estimular en paralelo y con un

solo modelo las diferentes clases de empresas, las orientadas al autoempleo, al beneficio y al éxito. Evidentemente, algunas de las empresas del modelo de apoyo también pueden alcanzar un elevado crecimiento y beneficio. Por lo tanto, si alguna universidad desea desarrollar las tres clases de compañías debería adoptar tres modelos diferentes en paralelo.

Una de las conclusiones obtenidas en el trabajo de Clarysse *et al.* (2005) es que si una universidad dispone de pocos recursos debe optar por un modelo de baja selección, ya que parece inapropiado conseguir los recursos necesarios para un modelo de apoyo o de incubación para posteriormente realizar actividades de un modelo de baja selección, o viceversa. Esto puede explicar porqué muchas universidades se encuentran en una situación de recursos deficientes, en la que tratan de llevar a cabo un modelo para el que carecen de recursos. Por lo tanto, las universidades deberán marcar claramente cuales son sus objetivos y los recursos que necesitan para alcanzarlos, evitando de esta forma acabar en situaciones en donde los recursos o las competencias que se poseen no son congruentes con los objetivos y tareas desarrolladas.

4. Implicaciones para el análisis empírico

El fomento del desarrollo económico y social de las regiones ha entrado a formar parte de las misiones asignadas a las universidades, siendo clave para alcanzar este objetivo la transferencia de tecnología. Dentro de las diferentes vías para trasladar el conocimiento de las universidades a la sociedad la creación de spin-offs ha ido incrementando su importancia, lo que ha venido ligado a un aumento de la literatura relativa a esta área. Dentro de los trabajos existentes, algunos se han centrado en el análisis de los factores que determinan la formación de spin-offs en las universidades, el primero de los dos grandes objetivos que nos hemos planteado. No existe unanimidad entre los diferentes estudios a la hora de clasificar los *inputs* o recursos considerados determinantes de las actividades de spin-off. Una parte de los estudios empíricos emplean la teoría de los recursos para enmarcar su investigación, sin embargo, incluso dentro de estos trabajos hemos encontrado diferentes puntos de vista.

En el Cuadro 8 se muestran cuatro de los trabajos que hemos considerado más representativos y las variables que emplean.

Cuadro 8: Resumen de las principales investigaciones y los recursos necesarios para la creación de spin-offs

Lockett, A; Wright, M.; Vohora, A. (2004)	*	Di Gregorio, D.; Shane, S. (2003)	*	Degroof, J.J. y Roberts, E.B. (2004)	*	O'Shea, R.P.; Allen, T.J.; Chevalier, A.; Roche, F.; (2005)	*	GRUPOS
Miembros OTRI Gasto en I+D Gasto externo en propiedad intelectual Capacidades empresariales de los miembros de la OTRI	C F F C			Financiación de I+D Capacidad I+D Expertos en transferencia de tecnología y gestión de empresas Competencias en propiedad intelectual y elaboración de planes de negocio	F H C C	Miembros OTRI	C	Recursos iniciales
		Calidad investigación (Clasificación Gourman Report)	H	Científicos	H	Calidad investigación (Clasificación Gourman Report) Número de alumnos postdoctorales y personal de investigación	H H	Calidad investigación
		Ingresos investigación privados	F	Subvenciones a la innovación	F	Ingresos investigación privados Ingresos fondos públicos carreras técnicas y salud Presupuesto carreras técnicas y de la salud	F F F	Orientación investigación
Nº de años OTRI	C					Nº USOs previas	I	Experiencia
		Incubadora Participación en capital Sociedad de Capital Riesgo Universitaria	C F F	Capital riesgo	F	Incubadora	C	Política Universidad
		Número de SCR locales y capital aportado Número de empresas locales financiadas por SCR y capital recibido	F F					Entorno

* Tipo de recurso siguiendo a Wernerfelt (1984); F: Financiero; H: humano; C: comercial; I: institucional.

Una primera posibilidad a la hora de agrupar los factores empleados es la empleada en los diferentes trabajos de Lockett (Lockett *et al.*, 2003 y 2004; Lockett y Wright, 2005), en donde se distingue entre recursos (variables stock) y capacidades (variables flujo). Esta diferenciación no es empleada en el resto de estudios, debido en gran parte a la dificultad que tiene la medición de las capacidades disponibles en las universidades y

OTRIs. Otra de las opciones empleadas es la aportada por Wernerfelt (1984), que clasifica los recursos y capacidades en cuatro grupos: financieros, humanos, comerciales e institucionales. Por último, otra de las posibilidades es la empleada por Di Gregorio y Shane (2003), que sin seguir ningún trabajo previo agrupa los factores en cuatro categorías diferentes: orientación comercial, calidad de la investigación, disponibilidad de capital riesgo y políticas universitarias.

El Cuadro 8 aglutina los diferentes puntos de vista de los autores previos. Por un lado, muestra la clasificación de las variables en función de Wernerfelt (1984) y por otro, hemos incluido una nueva agrupación de las mismas en seis grupos diferentes: recursos iniciales, calidad de la investigación, orientación, experiencia, políticas universitarias y entorno.

La propuesta aquí introducida será el punto de partida para el cuarto capítulo de este trabajo, en donde se realiza el análisis empírico de los factores determinantes de la creación de spin-offs en las universidades españolas, ya que, mediante esta clasificación podemos identificar con mayor claridad cuales son las diferentes áreas en las que pueden actuar los gestores de las instituciones universitarias.

CAPÍTULO 4: FACTORES DETERMINANTES EN LA CREACIÓN DE SPIN-OFFS EN EL SISTEMA UNIVERSITARIO ESPAÑOL

1. Introducción
2. Planteamiento de hipótesis
 - 2.1. Recursos iniciales
 - 2.2. Orientación de la investigación
 - 2.3. Experiencia en transferencia de tecnología
 - 2.4. Políticas universitarias de apoyo
3. Metodología
 - 3.1. La recogida de información y la muestra
 - 3.2. Definición de las variables
 - 3.2.1. Variable dependiente
 - 3.2.2. Variables independientes
 - 3.2.3. Variables de control
4. Análisis descriptivo
5. Estimación y especificación del modelo
6. Resultados

1. Introducción

El objetivo de este capítulo es determinar los factores que influyen en la creación de spin-offs por parte de las universidades españolas. Para ello, una vez realizada en el tercer capítulo la revisión teórica de los estudios empíricos previos más recientes, proponemos un modelo propio en el que se incluyen una serie de factores considerados relevantes en el proceso de creación de spin-offs universitarias.

A la hora de crear el modelo hemos considerado las diferentes metodologías empleadas en trabajos anteriores, principalmente la teoría de los recursos, sin por ello dejar de lado otras variables incluidas en otros estudios que no emplean esta teoría.

La estructura de este capítulo es la siguiente. En primer lugar planteamos las hipótesis que van a ser contrastadas, en base a la literatura revisada y a los trabajos empíricos analizados en el tercer capítulo. En segundo lugar se describe la metodología empleada para recoger la información precisa para abordar esta investigación. Asimismo, se describen las variables utilizadas en el estudio. En el cuarto apartado se realiza un análisis descriptivo, mientras que en el quinto se especifican los modelos empleados para contrastar las hipótesis planteadas. Finalmente, en el sexto epígrafe, establecemos los principales resultados obtenidos.

2. Planteamiento de hipótesis

Como ya se vio en el tercer capítulo, en los últimos años se han incrementado los estudios empíricos acerca del comportamiento de las universidades en el proceso de transferencia de tecnología y creación de empresas. Estos trabajos han puesto de manifiesto algunos elementos que influyen en el desarrollo de spin-offs por parte de las universidades. El estudio de la mayoría de estos factores puede abordarse desde la perspectiva de la teoría de los recursos, tal y como han hecho varios autores⁴³. No obstante, tal y como se vio, otras investigaciones planteaban enfoques alternativos⁴⁴ que también nos ha parecido oportuno tener en cuenta, en especial, aquellos que centran su orientación en las políticas aplicadas por la universidad para promover la transferencia de tecnología (Di Gregorio y Shane, 2003). Por ello, a la hora de plantear las hipótesis, nuestro enfoque ha consistido en considerar aquellos factores señalados

⁴³ Véase el Cuadro 4 en el tercer capítulo.

⁴⁴ Véase el Cuadro 5 y Cuadro 6 en el tercer capítulo.

por la teoría de los recursos e incorporar otros elementos adicionales que pueden enmarcarse bien dentro de las estrategias seguidas por la universidad, o bien dentro de las cuestiones vinculadas con la investigación.

A continuación se exponen los factores considerados relevantes en el desarrollo de spin-offs por parte de las universidades públicas españolas así como las hipótesis planteadas al respecto.

2.1. Recursos iniciales

Según la teoría de los recursos, cada institución parte de una situación inicial única, con unos recursos concretos, que puede condicionar los resultados que obtenga.

El stock de tecnología de una universidad es uno de los factores más empleados y citados en la literatura dentro de los *inputs* que se relacionan positivamente con el proceso de creación de empresas. Sin embargo, no existe unanimidad a la hora de definir qué variables emplear para medir el stock de tecnología que existe en una universidad.

Una primera posibilidad es utilizar el número de invenciones recibidas por las OTRIs de las universidades, variable que refleja la cantidad de posibles tecnologías producidas en la universidad. Esta medida es empleada habitualmente para analizar el caso estadounidense, ya que a partir de la promulgación de la “Bayh-Dole Act” (1980) se estipuló que los científicos deben comunicar a la correspondiente OTT cualquier descubrimiento científico realizado en el seno universitario y financiado por recursos públicos (Lockett *et al.*, 2004). Sin embargo, la utilización de esta variable ha sido cuestionada, ya que en la práctica el personal de las oficinas de transferencia debe realizar notables esfuerzos para que los miembros de la universidad comuniquen sus descubrimientos (Thursby y Kemp, 2002). Además, la utilización de esta variable como *proxy* del stock de tecnología sólo se puede realizar en un contexto específico, en donde existe la obligación de comunicar los descubrimientos. En particular esto se adapta al caso norteamericano, aunque algunos países como Alemania, Dinamarca, Noruega y Japón han adoptado recientemente una legislación similar a la americana (Lundqvist y Williams, 2005). En el resto de países que no apliquen este tipo de regulación, como sucede en el caso español, esta variable puede perder efectividad (Siegel *et al.*, 2003a).

Otra posibilidad a la hora de medir la tecnología disponible para comercializar en la universidad es utilizar el gasto total en investigación. De este modo se evita una infravaloración de la investigación realizada en la institución, debido a que no exista la obligatoriedad de comunicar los resultados obtenidos a las oficinas de transferencia de tecnología (Lockett *et al.*, 2004)⁴⁵. Por tanto:

HIPÓTESIS 1. Existe una relación positiva entre el stock de tecnología de la universidad y la creación de spin-offs.

Dentro de los recursos iniciales hemos contemplado también una serie de variables relacionadas con las OTRIs. Estas oficinas son estructuras creadas con el objetivo de dinamizar las relaciones entre el mundo científico universitario y el de la empresa para el aprovechamiento por parte de ésta de las capacidades de I+D y los resultados de la actividad investigadora universitaria (De la Puente *et al.*, 2000). Su función las convierte, por tanto, en uno de los instrumentos más importantes para el proceso de transferencia de tecnología y la creación de empresas.

El personal de las OTRIs constituye uno de los agentes más capacitados para detectar posibles oportunidades de comercialización dentro de las líneas de investigación desarrolladas en la universidad, pasando a ser un factor determinante tanto del número de patentes (Thursby y Thursby, 2002) como de las spin-offs creadas en las universidades (Lockett *et al.*, 2003; Clarysse *et al.*, 2005; O'Shea *et al.*, 2005). En muchas ocasiones, el inventor no es la persona más adecuada para reconocer una oportunidad de negocio, sino que los miembros de las oficinas de transferencia pueden tener un mejor conocimiento del estado de las tecnologías y su posible adecuación al mercado (Lockett *et al.*, 2003). Además, al pertenecer a la propia institución mantienen unos contactos más estrechos con los propios investigadores que otras personas o instituciones externas.

Al mismo tiempo que actúan como detectores de innovaciones, el personal de las OTRIs también juega un papel importantísimo a la hora de animar a los miembros de la comunidad universitaria a emprender. Además, una vez tomada la decisión de crear una empresa, los miembros de las oficinas de transferencia ayudan al emprendedor en la

⁴⁵ Sin embargo, esta medida no está exenta de críticas, ya que, por ejemplo, existe una gran variedad de gastos relacionados con la investigación, sin estar demasiado claro cuales guardan una relación más directa con el stock de tecnología. Por otro lado, esta medida puede resultar, en ocasiones, un indicador muy general que no refleje directamente el stock de tecnología de la universidad.

adquisición de habilidades empresariales. Por ello, cabría esperar que el número de integrantes de la OTRI mantenga una relación positiva con la capacidad de la universidad para crear spin-offs.

Sin embargo, debemos tener en cuenta que la generación de empresas, en muchas ocasiones, es una más de las tareas desarrolladas por los miembros de las OTRIs. Por lo que una medida más precisa del stock de recursos humanos de la OTRI destinada a la creación de spin-offs sería el porcentaje de técnicos que se dedican a esta tarea específica. Así pues:

HIPÓTESIS 2. Existe una relación positiva entre el stock de recursos humanos de la OTRI y la creación de spin-offs.

2.2. Orientación de la investigación

Según Miyata (2000), el desarrollo de patentes no es el objetivo básico de las universidades, sino que aquellas surgen como consecuencia de un proceso de “oferta – estímulo”, esto es, donde la actividad investigadora del profesorado aporte las “semillas” de la innovación. Este argumento podría aplicarse también a la creación de empresas.

Los argumentos que relacionan la investigación con la creación de spin-offs universitarias van en dos líneas. Por una parte, sólo una pequeña proporción del trabajo realizado por los investigadores acaba recibiendo algún tipo de protección intelectual, convirtiéndose la mayoría en algún tipo de publicación. La cuestión reside en si esas publicaciones ayudan a los investigadores a crear empresas (Grandi y Grimaldi, 2003). La visión tradicional afirma que la investigación es un factor previo a la transferencia de tecnología (Snow, 1959; Caplan, 1979; Declercq, 1981; Oh y Rich, 1996) y, por tanto, también es anterior a la creación de empresas. Es decir, existe una secuencia lineal en el proceso de creación de este tipo de compañías. Bajo este argumento, cuanto mayor sea el número de publicaciones, mayor será la capacidad de la universidad para generar empresas. Este argumento, apoyado por algunos autores (Grandi y Grimaldi, 2003), se centra fundamentalmente en la cantidad de la investigación.

Por otra parte, a la hora de obtener los recursos necesarios para crear una empresa que explote tecnologías aún no testadas, es decir, con un alto nivel de riesgo, un prestigio investigador elevado puede ayudar, ya que aumenta la credibilidad del emprendedor

(Podolny y Stuart, 1995; Di Gregorio y Shane, 2003). En este sentido, los inversores toman el prestigio o reconocimiento de una universidad como una señal para conocer el potencial que pueden alcanzar las tecnologías universitarias en el mercado, tratando de limitar en parte los problemas de asimetrías de información (Audretsch y Stephan, 1996; Heirman y Clarysse, 2004). Estos argumentos justificarían los resultados encontrados por algunos autores que muestran como los investigadores de las universidades más prestigiosas acostumbran a tener una mayor producción académica e investigadora⁴⁶ y que además cuentan con una mayor propensión a crear empresas que recojan el valor de su investigación y su propiedad intelectual (Zucker *et al.*, 1998; Di Gregorio y Shane, 2003). Siempre resulta polémico medir la excelencia investigadora de las universidades⁴⁷. En este trabajo hemos considerado el número de publicaciones, ya que de esta forma incorporamos una medida tanto de la cantidad como de la calidad de la investigación, ya que estos trabajos han tenido que pasar por la revisión de unos *referees* para ser publicados⁴⁸. Por tanto:

HIPOTESIS 3. Existe una relación positiva entre la calidad de la investigación y la creación de spin-offs.

Otra de las cuestiones que determina la orientación de la investigación son las diferentes ramas de conocimiento. Aunque en la mayor parte de los trabajos previos sobre los factores relevantes en la creación de spin-offs no se ha considerado como una posible variable a las diferentes áreas de conocimiento, existen algunos estudios que han señalado la orientación del catálogo de titulaciones de cada universidad como uno de los factores determinantes de las actividades de spin-off (Orsenigo, 1989; Lowe, 1993; Zucker *et al.*, 1998; Fontes, 2005). Según estos trabajos, existen algunas áreas de conocimiento que muestran una mayor tendencia a trasladar los descubrimientos producidos a la sociedad. Por ejemplo, las investigaciones realizadas en ingenierías guardan una relación significativa con las posibilidades de que se acabe produciendo una transferencia de tecnología (Landry *et al.*, 2002; 2005). Por otra parte, el sector

⁴⁶ Puede que por tener tanta producción sea el motivo por el que están en esas universidades.

⁴⁷ Así, en los trabajos donde consideran esta variable normalmente utilizan determinados *rankings* como el *Gourman Report* en el caso de Di Gregorio y Shane (2003). Sin embargo, el sistema universitario español suele ser bastante reacio a la aplicación de este tipo de prácticas.

⁴⁸ Alternativamente, también medimos la calidad de la investigación utilizando los sexenios, en concreto, la variable utilizada fue el porcentaje de profesores con sexenios reconocidos sobre el total de personal docente a junio de 2003, último dato facilitado por el MECD. No obstante, no obtuvimos ningún resultado significativo.

industrial financia principalmente investigación llevada a cabo en las áreas técnicas, de ciencias experimentales y de la salud, con el objetivo de solucionar problemas científicos y de ingeniería, tratando de alcanzar el desarrollo de soluciones aplicables al ámbito comercial (véase Shane, 2004a, o Acosta y Coronado, 2002, para el sector químico). En consecuencia, estas ramas serían más propensas a generar un mayor número de spin-offs que las ciencias sociales o las humanidades.

Por lo tanto, el volumen de empresas creadas en las universidades puede estar condicionado por la orientación de las investigaciones que se realizan en las mismas, ya que, existen determinadas ramas con una propensión mayor a trasladar sus descubrimientos a la sociedad. Así pues:

HIPOTESIS 4. Existe una relación positiva entre las ramas de conocimiento más orientadas al mercado y la creación de spin-offs.

La orientación de la investigación también hace referencia a su carácter comercial. Algunas universidades centran sus actividades de investigación, en mayor medida que otras, en dar respuesta a necesidades de la industria y del mercado en general; son estas instituciones las que a priori tendrán una mayor propensión a crear empresas. Este carácter comercial se vincula con una mayor cantidad de recursos destinados a la investigación aplicada (Di Gregorio y Shane, 2003). Cuanto más orientada a la comercialización se encuentre la investigación, cabría esperar una mayor capacidad para generar spin-offs. Ello se debe a que la investigación aplicada, a diferencia de la investigación básica, suele estar destinada a resolver problemas u obtener resultados en el corto plazo, encontrando soluciones que pueden ser comercializables rápidamente y descubriendo tecnologías que pueden tener un valor comercial suficiente como para que los inventores creen una empresa. De esta forma:

HIPOTESIS 5. Existe una relación positiva entre el grado de aplicabilidad de la investigación y la creación de spin-offs.

2.3. Experiencia en transferencia de tecnología

La experiencia en la realización de las tareas relacionadas con la comercialización de tecnología y la creación de empresas, es una variable que influye en el número de spin-offs que nacen en la universidad. Cuanto mayor sea la antigüedad de la OTRI en las actividades de transferencia de tecnología más habrá desarrollado su personal las

capacidades y habilidades necesarias para gestionar los procesos de comercialización y gestión y, por tanto, actuarán de forma más eficiente (Penrose, 1959; Matkin, 1990; Roberts y Malone, 1996). Así, planteamos la siguiente hipótesis:

HIPOTESIS 6. Existe una relación positiva entre la experiencia en la transferencia de tecnología de la OTRI y la creación de spin-offs.

2.4. Políticas universitarias de apoyo

Las universidades adoptan diferentes posturas ante la transferencia de tecnología. La posición tomada por cada institución se traduce en una serie de políticas mediante las cuales puede proporcionarse un aporte más directo y planificado al desarrollo de spin-offs. Una política de apoyo importante es la puesta a disposición de las spin-offs de un espacio físico para el comienzo y desarrollo de sus actividades.

A la hora de facilitar una ubicación a las empresas que surgen en las universidades existen múltiples opciones. Las denominadas incubadoras de “primera generación” tenían como función ofrecer un espacio barato donde las nuevas empresas pudieran instalarse, junto con un conjunto de servicios compartidos para el grupo de emprendedores. Posteriormente, en la década de los noventa, el fenómeno de incubación de empresas en EE.UU. fue adaptándose a la llamada Nueva Economía, centrándose en empresas de base tecnológica donde la financiación privada y en especial el capital semilla tenía una elevada relevancia, son las llamadas incubadoras de “segunda generación” (Lalkaka, 2001).

En Europa las incubadoras han seguido una evolución similar y actualmente presentan una gran diversidad de características en su configuración. La Unión Europea establece diferentes tipos de incubadoras en función del grado de desarrollo tecnológico y el apoyo que reciben los promotores. Los centros tecnológicos y de empresas, los CEEIs⁴⁹ y los parques industriales y científicos son algunas de las posibles formas de

⁴⁹ Los CEEIs (Centros Europeos de Empresas e Innovación) son entidades constituidas con la participación de organismos de la Administración Pública, así como de diversas entidades económicas, financieras, empresariales, sociales y universitarias. Forman parte a nivel europeo de la red EBN, promovida por la Unión Europea (DGXVI) y a nivel nacional de la Asociación Nacional de CEEIs/BICs Españoles (Ances). Estos centros apoyan la creación de nuevas empresas, y en especial aquellas iniciativas con carácter innovador. Entre los servicios que aportan se encuentran el alojamiento de estos proyectos.

incubadoras de empresas (Maroto y García, 2004). Actualmente, esta última es de las más utilizadas dentro de las diferentes estructuras de apoyo⁵⁰.

Sin entrar en las múltiples definiciones del concepto, la disponibilidad por parte de las spin-offs de un espacio físico ligado a la universidad les otorga una serie de ventajas. Por un lado, las incubadoras permiten a las spin-offs madurar el producto o servicio definitivo que van a ofrecer al mercado, ya que, en muchas ocasiones, las tecnologías de estas empresas se encuentran en fases previas al lanzamiento al mercado y necesitan un mayor desarrollo (Jensen y Thursby, 2001). Otras de las facilidades que puede prestar una incubadora son: a) el apoyo técnico y gerencial, a través de la identificación y el ofrecimiento de consultorías; b) una consolidación más rápida, ayudando a las empresas a superar las barreras técnicas, gerenciales y de mercado; c) fortalecer la capacitación emprendedora, al ofrecer un ambiente apropiado y una gerencia dinámica; d) desarrollar acciones asociativas y cooperativas; e) buscar nuevos apoyos o socios estratégicos; y, f) aumentar la interacción entre el sector empresarial y las instituciones académicas (Siegel *et al.*, 2003a; Maroto y García, 2004). A todas estas ventajas podemos unir la optimización y reducción de costes para las empresas ubicadas en la incubadora o parque científico, tanto por no tener que asumir gastos de establecimiento como por el reparto de costes de administración generales. Por tanto, todas estas estructuras de apoyo, y en particular los parques científicos, facilitan el proceso de creación de empresas (Tornatzky *et al.*, 2002) y tendrán una relación positiva con el número de empresas creadas:

HIPÓTESIS 7. Existe una relación positiva entre la presencia de estructuras de apoyo físico y la creación de spin-offs.

Finalmente, resumimos las hipótesis planteadas, la relación esperada y los grupos en los que se encuadran cada una de ellas (Cuadro 9).

⁵⁰ Los parques científicos según la "Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España" (APTE) son proyectos, generalmente asociados a un espacio físico, que a) mantienen relaciones formales y operativas con las universidades, centros de investigación y otras instituciones de educación superior, b) están diseñados para alentar la formación y el crecimiento de empresas basadas en el conocimiento y de otras organizaciones de alto valor añadido pertenecientes al sector terciario, normalmente residentes en el propio parque y c) poseen un organismo estable de gestión que impulsa la transferencia de tecnología y fomenta la innovación entre las empresas y organizaciones usuarias del parque. Por otro lado, según la "International Association of Science and Technology Parks" (IASP), los parques científicos, estimulan y gestionan el flujo de conocimiento y tecnología entre universidades, instituciones de investigación, empresas y mercados. Además impulsan la creación y el crecimiento de empresas innovadoras mediante mecanismos de incubación y generación de spin-off, y proporcionan otros servicios de valor añadido así como espacios e instalaciones de gran calidad.

Cuadro 9: Hipótesis del análisis

GRUPO	HIPÓTESIS
Recursos iniciales	<i>HIPÓTESIS 1. Existe una relación positiva entre el stock de tecnología de la universidad y la creación de spin-offs. (+)</i>
	<i>HIPÓTESIS 2. Existe una relación positiva entre el stock de recursos humanos de la OTRI y la creación de spin-offs. (+)</i>
Orientación de la investigación	<i>HIPOTESIS 3. Existe una relación positiva entre la calidad de la investigación y la creación de spin-offs. (+)</i>
	<i>HIPOTESIS 4. Existe una relación positiva entre las ramas de conocimiento más orientadas al mercado y la creación de spin-offs. (+)</i>
	<i>HIPOTESIS 5. Existe una relación positiva entre el grado de aplicabilidad de la investigación y la creación de spin-offs. (+)</i>
Experiencia	<i>HIPOTESIS 6. Existe una relación positiva entre la experiencia en la transferencia de tecnología de la OTRI y la creación de spin-offs. (+)</i>
Política de la Universidad	<i>HIPOTESIS 7. Existe una relación positiva entre la presencia de estructuras de apoyo físico y la creación de spin-offs. (+)</i>

3. Metodología

3.1. La recogida de información y la muestra

La información utilizada ha sido recogida principalmente de dos fuentes. Por un lado el informe de *La Universidad Española en Cifras. Información académica, productiva y financiera de las universidades públicas de España*, publicación que periódicamente edita la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE) (Hernández, 2006) y cuya última edición hacía referencia al año 2004, por lo que la mayoría de las variables utilizadas son cifras relativas a ese año.

Por otro, una encuesta propia realizada a las OTRIs en el año 2005. Esta metodología empleada se enmarca dentro de lo que en investigación comercial se denominan métodos de comunicación (ver, por ejemplo, Kinnear y Taylor, 1993; Ortega, 1994; Luque, 1997; Malhotra, 1997; Santesmases, 2001), que consisten, por oposición a los métodos de observación, en recopilar información de los agentes objetos de estudio mediante la interrogación directa a los mismos. Asimismo, dentro de los métodos de comunicación se ha seguido un procedimiento enmarcado en lo que se denomina investigación cuantitativa, considerada como aquella que parte de procedimientos más estructurados, que trabaja con datos de naturaleza principalmente cuantitativa y con

muestras representativas de la población objeto de estudio, lo cual permite generalizar las conclusiones obtenidas mediante un análisis estadístico. Entre las diferentes opciones existentes dentro de la investigación cuantitativa el método elegido para la recogida de la información fue el del cuestionario mediante correo electrónico a los directores de las OTRIs. En el caso de no recibir respuesta se procedió a establecer contacto por vía telefónica para enviar de nuevo el cuestionario o realizar la encuesta telefónicamente. Hemos empleado este método debido a la dificultad para acceder a toda la muestra, ya que los sujetos se encontraban en lugares distantes o no existía la posibilidad de entrevistarlos. Por todo ello y resumiendo lo anterior, el presente trabajo de investigación se enmarca dentro de los métodos de comunicación, centrándose en la investigación cuantitativa a partir de la realización de encuestas a través de correo electrónico o telefónicamente sobre una muestra representativa de los agentes objeto de estudio, en este caso, las Universidades Públicas Presenciales Españolas (UPPE) y en concreto a los agentes encargados de la transferencia de tecnología y creación de empresas, las OTRIs.

El universo de la presente investigación estaba compuesto por las 47 Universidades Públicas Presenciales Españolas⁵¹ (UPPE) existentes en 2004, y sus respectivas OTRIs. De este modo, el estudio realizado respondió a los siguientes parámetros:

Cuadro 10: Ficha técnica de la investigación

Universo	Las OTRIs de las Universidades Públicas Presenciales Españolas (UPPE). El Universo está formado por 47 universidades/OTRIS.
Ámbito	España
Procedimiento de muestreo	Encuesta mediante correo electrónico o telefónica.
Tasa de respuesta	100%
Tamaño muestral	47 formularios
Error muestral	0%
Nivel de confianza	100%
Trabajo de campo	Enero - Marzo / 2005

De este modo, se recogieron 47 formularios válidos, lo que constituye el total de las UPPE en el año 2004. Como puede apreciarse, nuestro trabajo abarca prácticamente el 100% de la actividad de creación de spin-offs en el sistema universitario español, ya que

⁵¹ En un primer momento también hemos tratado de contactar con las universidades de carácter privado. Constatando que, por un lado, existe una gran dificultad a la hora de saber a quien remitir el cuestionario, ya que, algunas de estas universidades no disponen de un agente encargado de la función de transferencia de tecnología, y, por otro, en muchos de los casos se ha comprobado que no han creado ninguna spin-off. Por tanto, podemos concluir que la mayoría de las universidades privadas en España aún no realizan actividades de spin-off, o si lo hacen aún se encuentran en las primeras fases.

las universidades privadas y las universidades a distancia, no incluidas en la muestra, no suelen desarrollar esta actividad.

Para la codificación y procesamiento de la información se utilizaron los programas estadísticos Stata 9.0, SPSS 14.0 y EViews 4.0. La base de datos resultante de la codificación que se empleó para el análisis de los datos quedó integrada, finalmente, por 226 variables y 47 casos válidos. Para la realización del análisis empírico se utilizaron las siguientes técnicas básicas, en función de la naturaleza de las variables:

- estadísticos descriptivos (media y desviación típica)
- distribuciones de frecuencias
- modelo de Poisson
- binomial negativa (I y II)

3.2. Definición de las variables

3.2.1. Variable dependiente

Como medida de la capacidad de las universidades para generar spin-offs se ha utilizado el número de empresas creadas por las UPPE en el ejercicio 2004. Al igual que González y Álvarez (2005), una de las principales dificultades de nuestra investigación residió en la cuantificación de la variable dependiente, debido a la inexistencia de datos estadísticos fiables y actualizados sobre el número de empresas creadas por las universidades. Este dato se obtuvo a través de la encuesta realizada a las OTRIs.

3.2.2. Variables independientes

Como variables independientes se han seleccionado un conjunto de factores que, según la literatura existente revisada anteriormente, determinarían la creación de empresas por parte de las universidades. Estas variables se pueden agrupar en cuatro categorías, correspondiéndose con los respectivos grupos de hipótesis:

- 1) Recursos iniciales. En este grupo se incluyen 3 variables:

Para medir la tecnología disponible para comercializar en la universidad se utilizó el gasto total en investigación. Con el objeto de eliminar la dispersión del gasto en investigación derivada del tamaño de la institución, se empleó la transformación logarítmica de esta variable (l_idtot).

La cuantía de recursos humanos de la OTRI se ha medido de dos formas. Por un lado, hemos seleccionado el número de miembros de la OTRI, trabajando a tiempo completo, con independencia de cual sea la actividad que lleven a cabo (n_p_otri). Debido a que la generación de spin-offs no es la única tarea a la que se dedica el personal de la OTRI, nos ha parecido adecuado considerar como una medida más ajustada porcentaje del personal de la OTRI que se dedica a la creación y desarrollo de empresas (tp_usos). Ambas variables fueron proporcionadas por las OTRIS a partir de la entrevista realizada y serán introducidas en los diferentes modelos como medidas alternativas del stock de recursos humanos.

2) Orientación de la investigación. Este grupo cuenta con tres variables:

Como medida aproximada de la calidad de la investigación se ha empleado el número de publicaciones⁵² por personal docente e investigador doctor ($npub_pdidoct$). Al relativizarlo por el número de doctores se pretende evitar disfunciones derivadas del tamaño de la universidad.

Para conocer la influencia que la investigación en determinadas ramas del conocimiento puede tener sobre la generación de empresas se utilizó como variable el porcentaje que representan las tesis defendidas en el área experimental (t_exp). Se seleccionó esta rama del conocimiento porque determinados estudios previos (véase Shane, 2004a, o Acosta y Coronado, 2002, para el sector químico) habían mostrado como la industria financiaba investigaciones en el ámbito de las enseñanzas técnicas, experimentales y de la salud, para solucionar problemas científicos y obtener soluciones que sean comercializables. Puesto que no podían considerarse las tres, ya que el modelo presentaría un alto grado de multicolinealidad⁵³, se optó por considerar las tesis defendidas en el área

⁵² Información extraída de la base de datos del Centro de Información y Documentación Científica, CINDOC que recoge información de carácter referencial y bibliográfico sobre los artículos, monografías, informes, tesis y comunicaciones realizadas en España. Como fuente para la obtención de estos datos se emplean más de 3000 publicaciones especializadas en estas áreas. La base de datos del CINDOC se compone a su vez de tres bases diferentes, ICYT; ISOC e IME, especializadas en diferentes áreas. La primera de ellas, ICYT, recoge literatura de carácter científico contenida en publicaciones españolas de ciencia y tecnología. Por su parte, en la base de datos ISOC, se encuadran los artículos publicados en el ámbito de las ciencias sociales y humanas. Por último, en IME se obtiene información de las publicaciones del ámbito de la biomedicina.

⁵³ Nótese que si considerásemos conjuntamente el porcentaje de tesis pertenecientes a cada una de las cinco ramas de conocimiento, existiría una multicolinealidad perfecta, ya que tendríamos una relación lineal exacta entre los regresores del modelo. La solución a este tipo de problemas consiste en eliminar algunos de los regresores. Por ello, hemos optado por incluir sólo uno de estos indicadores como variable independiente.

experimental, porque tenían una menor correlación con el resto de variables cuantitativas⁵⁴.

Para medir la orientación comercial de la actividad universitaria se utilizó la financiación destinada a investigación aplicada. Con el objeto de eliminar la dispersión de esta variable derivada del tamaño de la institución, se empleó su transformación logarítmica (*l_fatot*)⁵⁵.

3) Experiencia.

Una medida directa de la experiencia de la OTRI es el número de años calculado como la diferencia entre 2004 (año considerado para el número de spin-offs) y el año de creación de la OTRI (*expotri*)

4) Políticas universitarias de apoyo.

Para contrastar si la existencia de infraestructuras de apoyo influyen en la generación de spin-offs comprobamos si las universidades disponen o no de incubadoras de empresas (*incubemp*) o parques científicos (*parq_ctf*). Para obtener esta información, en la encuesta realizada a las OTRIs se le planteaba “si disponían de una incubadora / parque científico”. Por tanto, ambas variables fueron consideradas como variables *dummy* que tomaban el valor 1 en caso afirmativo y 0 en caso contrario, e incorporadas como una medida alternativa de la disponibilidad de este tipo de infraestructuras.

3.2.3. Variables de control

Finalmente hemos utilizado dos variables de control. En primer lugar, siguiendo a Siegel *et al.* (2003a) y a Locket y Wright (2005) se ha utilizado como variable de control referida al entorno el porcentaje del PIB que la comunidad autónoma en la que se ubica la universidad destinó a I+D en 2004. Esta variable ha sido establecida siguiendo los argumentos que Owen-Smith y Powell (2003) aplican para el caso del desarrollo de patentes, para quienes la localización de la universidad en una región activa puede conferirle ventajas en el desarrollo de propiedad intelectual. Para medir el

⁵⁴ No obstante, también estimamos varios modelos utilizando el porcentaje de tesis defendidas en el área de ciencias de la salud y en el área técnica, y los resultados prácticamente no variaron con respecto a los obtenidos al utilizar el peso de las tesis experimentales.

⁵⁵ Siguiendo a Di Gregorio y Shane (2003), también probamos a medir la orientación comercial de la investigación a través de los fondos privados destinados a su financiación (en concreto mediante su logaritmo natural). Estos autores argumentan que la investigación financiada por fondos privados suele tener menos problemas de asimetría informativa que aquella financiada con fondos públicos. Estos menores problemas incrementarían las posibilidades de acceso de los emprendedores a fondos financieros. Sin embargo, no se encontraron evidencias de que existiese una relación significativa entre fondos privados y creación de spin-offs.

carácter activo en investigación de la comunidad autónoma se utiliza el porcentaje de PIB regional destinado a investigación (*pibid*) (dato extraído del INE).

En segundo lugar, puesto que es probable que el número de spin-offs esté relacionada con el número de inventos desarrollados por la universidad, utilizamos el número de patentes como variable de control al igual que hicieron Di Gregorio y Shane (2003) y O'Shea *et al.* (2005)⁵⁶. Definimos, por tanto, nuestra segunda variable de control (*n_patent*) como el número de patentes que ha realizado la universidad en el ejercicio 2003 extraídos de la base de datos Espacenet, disponibles a través de la Oficina Europea de Patentes (EPO)⁵⁷.

El Cuadro 11 muestra las variables utilizadas en el análisis⁵⁸.

Cuadro 11: Variables del análisis

GRUPO	VARIABLE	MEDIDA	FUENTE
Variable dependiente	usos_04	Número de spin-offs creados por la universidad durante 2004.	Entrevista
	l_idtot	Logaritmo natural del gasto en investigación	Hernández, J. (2006)
Recursos iniciales	n_p_otri	Número de miembros de la OTRI, trabajando a tiempo completo	Entrevista
	tp_usos	Porcentaje del personal de la OTRI que se dedica a la creación y desarrollo de empresas	Entrevista
Orientación investigación	npub_pdid	Número de publicaciones por personal docente e investigador doctor	CINDOC
	t_exp	Porcentaje que representan las tesis defendidas en el área experimental	Hernández, J. (2006)
	l_fatot	Logaritmo natural de la financiación destinada a investigación aplicada	Hernández, J. (2006)
Experiencia	expotri	Número de años de vida de la OTRI	Entrevista
Política universitaria de apoyo	incubemp	1 en caso de que la universidad posea una incubadora y 0 en caso contrario	Entrevista
	parq_ctf	1 en caso de que la universidad posea un parque científico y 0 en caso contrario	Entrevista
Variables de control	pibid	Porcentaje del PIB regional destinado a I+D	INE
	n_patent	Número de patentes en el año 2004	Espacenet

⁵⁶ Una alternativa habría sido considerar el número de resultados comunicados a las OTRIs tal y como hacen Di Gregorio y Shane (2003).

⁵⁷ Las fuentes de datos que se pueden utilizar para obtener el número de patentes son diversas, por ello hemos tenido que seleccionar una de ellas para elaborar nuestro trabajo. La información sobre patentes empleadas procede principalmente de: los datos de las oficinas nacionales de patentes, los datos mundiales de las solicitudes al Tratado del Convenio de París, PCT, (concedidas a través de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, OMPI), y los datos de patentes europeas de la Oficina Europea de Patentes (EPO). En relación con las bases de datos que recogen el número de patentes, también existe una gran diversidad, siendo las más empleadas las siguientes: DERWENT WORLD PATENT INDEX, DERWENT PATENTS CITATION INDEX, USPTO PATENT FULL TEXT, ESPACENET y OEPMPAT (Oficina Española de Patentes).

⁵⁸ Como ya se ha mencionado la información utilizada para obtener los datos ha sido recogida de diversas fuentes. Principalmente se han empleado el informe *La Universidad Española en Cifras. Información académica, productiva y financiera de las universidades públicas de España* (Hernández, 2006) y una encuesta propia realizada a las OTRIs.

4. Análisis descriptivo

Los principales estadísticos descriptivos de las variables independientes, dependiente y de control se muestran en el Cuadro 12.

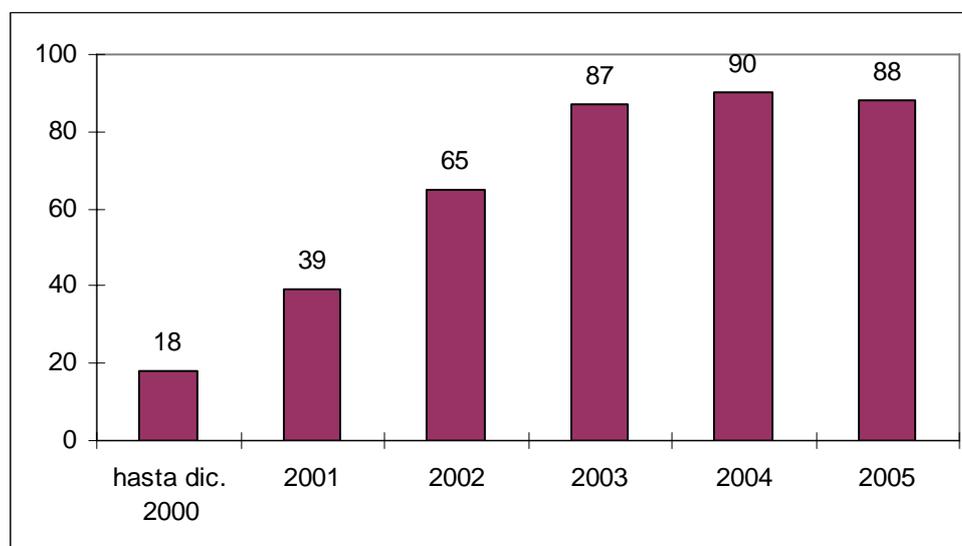
Cuadro 12: Estadísticos descriptivos

	Obs.	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
usos_04	47	0	46	2,85	7,046
l_idtot	47	14,46	18,41	16,2987	0,89850
n_p_otri	47	1,00	46,00	13,8511	10,89671
tp_usos	47	0,0000	0,2500	0,060268	0,0659036
npub_pdid	47	0,06	0,34	0,1829	0,06065
t_exp	47	0	0,545	0,24475	0,129865
l_fatot	47	12,78	17,07	15,1111	1,03083
expotri	47	2	18	12,21	3,805
incubemp	47	0	1	--	--
parq_ctf	47	0	1	--	--
pibid	47	0,26	1,90	0,9404	0,44971
n_patent	47	0	62	7,87	10,906

En 2004, según nuestros datos las 47 UPPE generaron un total de 134 spin-offs (Cuadro 13), lo que supone una media de 2,85 Spin-offs por universidad. A pesar de que en España la creación de empresas desde el ámbito universitario sea un fenómeno relativamente incipiente, especialmente si nos comparamos con otros países como EE.UU. o Inglaterra, este dato muestra la importancia que supone esta actividad dentro de los posibles instrumentos de transferencia de tecnología.

La Red OTRI de Universidades, a través de sus informes anuales, también recoge la relevancia de este fenómeno. Mientras que hasta diciembre del año 2000 sólo se habían creado 18 empresas de base tecnológica a partir del conocimiento y las invenciones generadas en el entorno universitario, en el año 2001 este número aumentó hasta 39 spin-offs. Tal y como se muestra en el Gráfico 1, a partir de ese momento el incremento del número de empresas creadas dentro de las universidades ha sido continuo, con un total de 65 compañías en 2002 y de 87 en 2003. A partir de 2004 el número de estas empresas creadas parece estabilizarse, con 90 spin-offs en 2004 y 88 al año siguiente (Red OTRI de Universidades, 2005).

Gráfico 1: Evolución del número de spin-offs creadas dentro del sistema universitario español (hasta 2005)



Fuente: Red OTRI de Universidades (2005)

Tal y como se puede comprobar, el dato extraído del informe anual de la Red OTRI del número de spin-offs universitarias en el año 2004 no coincide con el valor recogido a través de la encuesta que hemos realizado a las OTRIs. Alguno de los principales motivos que provocan dicha divergencia es la diversidad existente de definiciones de spin-off universitaria. Así, mientras la Red OTRI tiene en cuenta las empresas de base tecnológica, esto es, principalmente aquellas que poseen un conocimiento codificado, en nuestra encuesta, tal y como ha quedado recogido en el segundo capítulo de este trabajo, hemos adoptado una perspectiva amplia, incluyendo también a aquellas compañías surgidas a partir de conocimiento tácito. Este enfoque ha provocado que el dato del número de empresas surgidas desde el entorno universitario que utilizamos sea mayor que el reflejado por la red OTRI de Universidades. A este motivo debemos unir la posible sobreestimación de los datos aportados por las propias universidades, hecho que hemos constatado en alguna ocasión y que puede estar provocando una sobrevaloración del fenómeno de creación de empresas dentro del ámbito universitario.

Si observamos la distribución de frecuencias del número de spin-offs universitarias comprobamos que existen grandes diferencias en la creación de empresas entre las universidades; mientras 20 instituciones (el 42,55% de las universidades) no generaron ninguna spin-off, una sola universidad creó 46 empresas. Esta dispersión de los datos viene confirmada por la varianza y desviación típica de la variable dependiente (49,65 y 7,04, respectivamente).

Cuadro 13: Número de spin-offs por universidad (2004)

Nº de Spin-offs creadas por universidad	Frecuencia (universidades)		
	Número	Porcentaje	Porcentaje acumulado
0	20	42.55	42.55
1	8	17.02	59.57
2	4	8.51	68.09
3	7	14.89	82.98
4	2	4.26	87.23
5	1	2.13	89.36
6	1	2.13	91.49
8	1	2.13	93.62
9	1	2.13	95.74
15	1	2.13	97.87
46	1	2.13	100.00
Total	47	100.00	100.00

A continuación, dentro de este primer análisis de carácter descriptivo y para tener una visión preliminar de las características de las universidades en relación a la creación de spin-offs, presentamos una comparativa de medias distinguiendo aquellas universidades que han generado alguna spin-off frente a aquellas que no lo han hecho (Cuadro 14).

Cuadro 14: Comparativa de medias

	Creación USOs en 2004	N	Media
idtot***	No	20	9.026.060
	Si	27	24.317.159
n_p_otri***	No	20	9
	Si	27	17
tp_usos	No	20	4,54%
	Si	27	7,13%
npub_pdid*	No	20	0,20
	Si	27	0,17
t_exp	No	20	24,30%
	Si	27	24,61%
fatot***	No	20	2.742.795
	Si	27	8.364.985
expotri***	No	20	10
	Si	27	14
n_patent***	No	20	2,2
	Si	27	12,1

***p-valor 0.01, ** p-valor 0.05, * p-valor 0.10

La variable *idtot* hace referencia al gasto en investigación total y *fatot* a la financiación destinada a investigación aplicada.

Este análisis previo nos ha permitido rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias para las siguientes variables: *idtot*, *n_p_otris*, *npub_pdid*, *fatot*, *expotri* y *n_patent*, existiendo diferencias en el sentido predicho en las hipótesis planteadas.

En primer lugar, comprobamos que las universidades que crean spin-offs realizan un gasto en investigación superior, con un valor medio de 24,31 millones de euros, frente a las instituciones que no han generado ninguna empresa, con un gasto medio por universidad de 9,02 millones de euros. El gasto realizado en investigación de carácter aplicado también resulta superior en las universidades que han creado spin-offs, con un valor medio de 7,97 millones de euros frente a los 2,74 millones de las universidades de las que no ha surgido ninguna spin-off.

En las universidades creadoras de spin-offs las OTRIS cuentan con una mayor dotación de recursos humanos (17 miembros) y una experiencia superior en las actividades de transferencia de tecnología (con una media de 14 años en 2004). En aquellas instituciones que no han creado ninguna spin-off las OTRIs cuentan con 9 miembros y 10 años de experiencia.

El número medio de patentes es significativamente superior en aquellas universidades que han creado alguna empresa, con un valor medio de 10,19 frente a las 2,15 patentes de aquellas que no crearon spin-offs, mientras que el número medio de publicaciones por personal docente e investigador doctor es de 0,17 para las primeras y 0,2 para las segundas.

Por su parte, no hemos encontrado diferencias de medias significativas en relación a las variables *t_exp* y *tp_usos*. Los valores del porcentaje de tesis experimentales son similares en ambos grupos de universidades, situándose en torno al 24%. El porcentaje del personal de la OTRI que se dedica a la creación y desarrollo de spin-offs, aunque si difiere entre las universidades que han creado alguna empresa (7,4%) y las que no lo han hecho (4,5%), no ha resultado significativo en este análisis.

Por último, en relación a las variables *incubemp* y *parq_ctf*, incluidas dentro de las políticas universitarias de apoyo a las spin-offs y que poseen un carácter dicotómico, comprobamos que la mayor parte de las universidades disponen de una incubadora y/o un parque científico dentro de la institución (63,8%) y, en principio, ambas parecen ser importantes para el éxito de las actividades de creación de empresas ya que es dentro de estas instituciones en donde se crean prácticamente la totalidad de spin-offs universitarias (123 empresas, lo que supone el 92% de las spin-offs creadas). Por el contrario, un 36,2% de las universidades no dispone de ninguno de los dos instrumentos considerados, aunque consigue crear un total de 11 spin-offs (8,2%).

Un 8,5% de las universidades indica que dispone únicamente de una incubadora y un 25,5% que sólo cuenta con un parque científico, creándose dentro de estas instituciones 5 (3,7%) y 11 (8,2%) spin-offs, respectivamente. El mayor número de spin-offs, un total de 107 (79,8%) se crea dentro de aquellas universidades que afirman contar con una incubadora y un parque científico, que representan un 29,8% de las instituciones, lo que indica que en principio existe una gran sinergia entre estas dos estructuras de intermediación (Cuadro 15).

Cuadro 15: Porcentaje de universidades españolas en el año 2004 con incubadora / parque científico y número de spin-offs creadas en cada grupo.

		Parque científico	
		No	Si
Incubadora	Si	8,5% (5)	29,8% (107)
	No	36,6% (11)	25,5% (11)

Nota: % de universidades
() número de spin-offs creadas

5. Estimación y especificación del modelo

En principio, podríamos contrastar las hipótesis planteadas en torno a la capacidad de las universidades para generar spin-offs utilizando un modelo de regresión lineal múltiple, sin embargo, este tipo de modelos ignoran las características especiales de la variable analizada. Así, la naturaleza claramente discreta del fenómeno que se estudia (sólo toma valores enteros positivos que oscilan entre el valor 0 (no creadoras de spin-offs) y el valor 46 para alguna de las universidades creadoras de spin-offs), la abundancia de ceros y los valores tan pequeños que toma la variable dependiente indican que, posiblemente, una especificación que tenga en cuenta estas características resulte mejor que un modelo de regresión lineal estimado por mínimos cuadrados ordinarios (Greene, 1998).

El modelo de Poisson constituye el modelo por excelencia para datos de recuento. Se trata de un modelo no lineal, que supone que cada y_i es una realización de una variable aleatoria con distribución de Poisson de parámetro λ_i , y que este parámetro está relacionado con los regresores x_i . La especificación estándar del modelo es:

$$\Pr(Y_i = y_i / x_i) = \frac{e^{-\lambda_i} \lambda_i^{y_i}}{y_i!}, \quad y_i = 0, 1, 2, \dots$$

El número de sucesos en cada periodo vendrá dado por:

$$\lambda_i = E[Y_i / x_i] = \exp(x_i \beta)$$

Nótese que la formulación logarítmico lineal del parámetro λ garantiza la naturaleza positiva de la media de la variable dependiente, donde β es un vector de parámetros y x_i una matriz de variables explicativas. En particular, los parámetros β indican como varía el valor esperado de y_i al variar x_i , teniendo en cuenta la función exponencial (Verbeek, 2004).

No obstante, un inconveniente importante del modelo de Poisson es que asume que la varianza condicional de y_i es igual a λ_i , esto es, asume que la media y la varianza condicionales deben ser iguales, lo que otorga cierta rigidez al modelo.

$$\lambda_i = E[Y_i / x_i] = \exp(x_i \beta) = V[Y_i / x_i]$$

Esta condición, conocida como equidispersión, es muy difícil que se cumpla en un conjunto de datos. Por ello, en primer lugar utilizaremos el modelo básico de Poisson y a partir de la estimación realizada, procederemos a contrastar si hay o no sobredispersión, esto es, si la varianza condicional es superior a la media condicional. Esta sobredispersión puede ser consecuencia de la heterogeneidad no observada⁵⁹.

Siguiendo a Romero *et al.* (2003) el problema de la heterogeneidad no medida surge en aplicaciones en las que las diferencias de comportamiento entre individuos no pueden ser adecuadamente capturadas por el conjunto de variables explicativas de la función media condicional del modelo.

La heterogeneidad no observada es sumamente importante en modelos económicos que utilizan datos de recuento (Gurmu *et al.*, 1999), de tal forma que muchos modelos de regresión no lineales, como el de Poisson, son muy sensibles a la omisión de la misma. Una forma de relajar la restricción de equidispersión es recoger esta heterogeneidad no observada introduciendo un término de error en la media condicional del modelo de Poisson. De este modo, se reemplazaría la media condicional del modelo de Poisson, λ_i , por la variable aleatoria λ_i^* (Long, 1997), obteniéndose la siguiente ecuación estocástica:

⁵⁹ Siguiendo a Cameron y Trivedi (1986) una de las consecuencias más importantes de la heterogeneidad no observada es la sobredispersión, afectando, asimismo, a la estructura de los momentos de órdenes más bajos de la variable dependiente del modelo. Además, y como destaca Mullahy (1997) tiene, otras dos implicaciones, el exceso de ceros y la existencia de colas amplias.

$$\lambda^*_i = \exp(x_i \beta + \varepsilon_i)$$

donde se asume que ε no está correlacionado con x .

Siguiendo a Cameron y Trivedi (1986), el término de heterogeneidad no observada, ε_i , puede recoger un error de especificación, como la omisión de alguna variable explicativa exógena (Gourieroux *et al.*, 1984a, b) o bien la aleatoriedad intrínseca del proceso (Hausmann y otros, 1984)⁶⁰.

De este modo, la relación entre la λ^* y la λ original es:

$$\lambda^*_i = \exp(x_i \beta) \exp(\varepsilon_i) = \lambda_i \exp(\varepsilon_i) = \lambda_i \delta_i$$

siendo $\delta_i = \exp(\varepsilon_i)$

Normalmente, se supone que las δ_i se distribuyen idéntica e independientemente con una distribución paramétrica conocida y son independientes del conjunto de variables explicativas. También suele suponerse que su media es 1 ($E(\delta_i) = 1$)⁶¹.

Por otro lado, la distribución de las observaciones dados x y δ es también de Poisson:

$$\Pr(Y_i = y_i / x_i, \delta_i) = \frac{e^{-\lambda^*_i} \lambda^*_i{}^{y_i}}{y_i!}$$

Si denotamos $g(\delta_i)$ como la función de densidad de probabilidad para δ_i , la distribución de probabilidad marginal de Y_i puede obtenerse integrando respecto a δ_i (Cameron y Trivedi, 1986; Long, 1997).

$$\Pr(Y_i = y_i / x_i) = \int_0^{\infty} [\Pr(Y_i = y_i / x_i, \delta_i)] g(\delta_i) d\delta_i = \int_0^{\infty} \frac{e^{-\exp(x_i \beta + \delta_i)} \exp(x_i \beta + \delta_i)^{y_i}}{y_i!} g(\delta_i) d\delta_i$$

Esta expresión define una distribución de Poisson compuesta, cuya forma precisa depende de la elección específica de $g(\delta_i)$. Así, si se asume que $g(\delta_i)$ es una distribución gamma se puede obtener la distribución de probabilidad binomial negativa⁶². Sin embargo, si se opta por otro tipo de distribución (por ejemplo, asumiendo una densidad

⁶⁰ En el modelo de regresión de Poisson, la variación en λ es introducida a través de la heterogeneidad observada, de forma que diferentes valores de x resultan en diferentes valores de λ . Así, todos los individuos con el valor de x_i tienen la misma λ_i . En el modelo binomial negativo que se desarrolla a continuación, la variación en λ^* obedece tanto a la variación en x_i entre los individuos, como a la heterogeneidad no observada introducida a través de ε . Para una combinación de valores en las variables independientes, existe una distribución de diversas λ^* en lugar de una λ única (Llorens, 2005).

⁶¹ Este supuesto implica que $E(\lambda^*_i) = E(\lambda_i \delta_i) = \lambda_i$.

⁶² Aunque el modelo binomial negativo puede ser motivado de diferentes formas (Cameron y Trivedi, 1986).

normal estándar), el modelo de Poisson compuesto puede no conducir a una distribución cerrada e incluso ser engorroso de resolver en la práctica (Cameron y Trivedi, 1986).

Las distribuciones de Poisson compuestas son una generalización natural de los modelos de Poisson básicos (Cameron y Trivedi, 1986). A menudo, vienen motivados por la necesidad de obtener una mayor flexibilidad, en particular, por la necesidad de poder capturar la sobredispersión existente en los datos y proporcionar un mejor ajuste.

Siguiendo a Llorens (2005), la asunción más frecuente es que δ_i sigue una distribución gamma con el parámetro v_i :

$$g(\delta_i) = \frac{v_i^{v_i}}{\Gamma(v_i)} \delta_i^{v_i-1} \exp(-\delta_i v_i)$$

Para $v_i > 0$

$$\Gamma(v) = \int_0^{\infty} t^{v-1} e^{-t} dt$$

Donde la función gamma se define como Johnson *et al.*, (1994)

demuestran que si δ_i sigue una distribución gamma, entonces $E(\delta_i) = 1$ y $V(\delta_i) = 1/v_i$.

Bajo estos supuestos la distribución de probabilidad negativa se define como:

$$\Pr(Y_i = y_i / x_i) = \frac{\Gamma(y_i + v_i)}{\Gamma(y_i + 1)\Gamma(v_i)} \left(\frac{v_i}{v_i + \lambda_i}\right)^{v_i} \left(\frac{\lambda_i}{v_i + \lambda_i}\right)^{y_i}$$

Con media y varianza de la forma:

$$E[Y_i / x_i] = \exp(x_i \beta) = \lambda_i$$

$$V[Y_i / x_i] = \lambda_i \left(1 + \frac{1}{v_i} \lambda_i\right)$$

Dado que $\lambda_i > 0$ y $v_i > 0$, la varianza supera a la media y, por lo tanto, el modelo permite la sobredispersión. Además, a medida que aumenta v_i , la distribución tiende a la equidispersión puesto que la varianza tiende a λ_i .

Siguiendo a Llorens (2005), si v varía entre individuos, entonces existen más parámetros que observaciones. Por ello, la solución más utilizada consiste en asumir que v es común para todos los individuos:

$$v_i = \alpha^{-1}$$

para $\alpha > 0$.

De este modo, la densidad queda expresada como

$$\Pr(Y_i = y_i / x_i) = \frac{\Gamma(y_i + \alpha^{-1})}{\Gamma(y_i + 1)\Gamma(\alpha^{-1})} \left(\frac{\alpha^{-1}}{\alpha^{-1} + \lambda_i} \right)^{\alpha^{-1}} \left(\frac{\lambda_i}{\alpha^{-1} + \lambda_i} \right)^{y_i}$$

Y su varianza condicional sería

$$V[Y_i / x_i] = \lambda_i (1 + \alpha \lambda_i)$$

Esta densidad y esta varianza caracterizan la especificación estándar de la binomial negativa que se corresponde con el denominado NEGBIN II (Cameron y Trivedi, 1986)⁶³. En este caso, la sobredispersión se incrementa con la media condicional, y esta variación será mayor para aquellos individuos que tengan una media más elevada.

Por su parte, el denominado NEGBIN I se caracteriza por la siguiente distribución de probabilidad y varianza condicional:

$$\Pr(Y_i = y_i / x_i) = \frac{\Gamma(y_i + \alpha^{-1} \lambda_i)}{\Gamma(y_i + 1)\Gamma(\alpha^{-1} \lambda_i)} \left(\frac{\alpha^{-1} \lambda_i}{\alpha^{-1} + \lambda_i} \right)^{\alpha^{-1}} \left(\frac{\lambda_i}{\alpha^{-1} \lambda_i + \lambda_i} \right)^{y_i}$$

$$V[Y_i / x_i] = \lambda_i (1 + \alpha)$$

Esto es, el modelo NEGBIN I permite que la varianza supere a la media, pero implica un ratio $(1 + \alpha)$ constante entre varianza y media para todas las observaciones.

Además, de los modelos NEGBIN I y NEGBIN II, Cameron y Trivedi (1986) proponen un hipermodelo NEGBIN k , que permite obtener un amplio rango de relaciones media – varianza:

$$V[Y_i / x_i] = \lambda_i + \alpha \lambda_i^{2-k}$$

Donde si $k=1$ estaríamos ante la NEGBIN I y si $k=0$ estaríamos ante la NEGBIN II.

En definitiva, tal y como se verá en el epígrafe siguiente, con el objeto de determinar los factores que influyen en la generación de spin-offs por parte de las universidades españolas, aplicamos, en primer lugar, el modelo de Poisson. En segundo lugar,

⁶³ Nótese que si $\alpha = 0$, la varianza condicional coincidiría con la media y estaríamos en la condición de equidispersión o varianza de Poisson.

contrastamos que existía cierta sobredispersión en los datos analizados. Por ello, en tercer lugar, estimamos las dos aproximaciones de la binomial negativa (NEGBIN I y NEGBIN II). Finalmente, comparamos los resultados obtenidos por los tres modelos.

6. Resultados

Antes de elaborar los modelos empíricos que traten de contrastar las hipótesis planteadas comprobamos la existencia de correlaciones entre las variables independientes, dependiente y de control. El Cuadro 16 muestra la matriz de correlaciones de todas las variables continuas del análisis. Como cabría esperar, las variables que la teoría identifica con la creación de spin-offs están correlacionadas positivamente, a excepción del número de publicaciones por PDI doctor y del porcentaje de tesis del área de conocimiento experimental defendidas en 2004. Ambas variables muestran mayoritariamente una correlación negativa con el resto. Por tanto, dado el importante nivel de correlación detectado, existe la posibilidad de encontrar un potencial problema de multicolinealidad en los datos, especialmente respecto a las relaciones de *l_idtot*, *l_fatot*, *n_p_otri* y *n_patent* con el resto de variables.

Cuadro 16: Matriz de correlaciones de las variables continuas

	usos_04	l_idtot	n_p_otri	tp_usos	npub_pdid	t_exp	l_fatot	expotri	pibid	n_patent
usos_04	1									
l_idtot	0,388(**)	1								
n_p_otri	0,471(**)	0,584(**)	1							
tp_usos	-0,146	0,095	0,183	1						
npub_pdid	-0,386(**)	-0,270	-0,283	0,178	1					
t_exp	-0,142	-0,144	-0,263	0,082	0,334(*)	1				
l_fatot	0,450(**)	0,893(**)	0,619(**)	0,019	-0,292(*)	-0,211	1			
Expotri	0,266	0,615(**)	0,344(*)	0,050	-0,087	0,220	0,583(**)	1		
Pibid	0,091	0,335(*)	0,323(*)	0,140	-0,350(*)	-0,305(*)	0,326(*)	0,028	1	
n_patent	0,819(**)	0,572(**)	0,480(**)	-0,038	-0,370(*)	-0,092	0,608(**)	0,448(**)	0,156	1

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Para confirmar este potencial problema de multicolinealidad se calculó el determinante de la matriz de correlaciones, cuyo valor es igual a 0,1743. Su proximidad a cero podría ser un síntoma de la presencia de multicolinealidad en el modelo.

Para analizar hasta que punto la multicolinealidad es un problema, se realizó un análisis de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) con el objeto de calcular los factores de incremento de la varianza. Estos factores se determinaron a partir de la estimación de modelos en los que cada regresor se expresa en función del resto de variables

independientes (Carrascal *et al.*, 2001). Se comprobó como los factores de incremento de la varianza para todas las variables no excedían de 6 (Cuadro 17), lo cual se considera aceptable ya que está por debajo del límite de 10 (Hair *et al.*, 1998)⁶⁴. Por consiguiente, se descartó la multicolinealidad como un potencial problema.

Cuadro 17: Factores de incremento de la varianza de las variables continuas

	Umbral de tolerancia	Factores de incremento de la varianza
l_idtot	0,1791	5,586592179
n_p_otri	0,5339	1,873009927
tp_usos	0,8436	1,185395922
npub_pdid	0,6883	1,452854861
t_exp	0,6858	1,458151064
l_fatot	0,1673	5,977286312
expotri	0,4872	2,052545156
pibid	0,7196	1,389660923
n_patent	0,5458	1,832172957

A partir del análisis previo se procedió a contrastar las hipótesis planteadas a través de diferentes modelos, en primer lugar, y a pesar de su carácter restrictivo, se procedió a utilizar el modelo de regresión de Poisson, ya que en algunos trabajos empíricos de similares características (Lockett *et al.*, 2004; Lockett y Wright, 2005), no se había detectado una sobredispersión importante y resultaba suficientemente explicativo.

Para ello especificamos cinco modelos. El Modelo I considera únicamente las variables que hacen referencia a los recursos iniciales, mientras que los modelos restantes incluyen todas las variables, diferenciándose en las distintas alternativas que utilizan para medir la disponibilidad de recursos humanos (bien sea a través del número de miembros de la OTRI o del tiempo que los técnicos destinan a la creación de spin-offs) y de infraestructuras de apoyo (incubadoras de empresas o parques científicos).

⁶⁴ Este límite implica un umbral de tolerancia de 0,10. La tolerancia es la cantidad de variabilidad de las variables independientes no explicada por el resto de variables independientes. Los factores de incremento de la varianza serían el inverso de los valores de tolerancia. Por tanto, unos valores de tolerancia reducidos, o lo que es lo mismo, unos factores de incremento de la varianza elevados, denotan una alta colinealidad (Hair *et al.*, 1999).

Cuadro 18: Spin-offs creadas en 2004: Regresión de Poisson

VARIABLE		Modelo I		Modelo II		Modelo III	
		ML	QML	ML	QML	ML	QML
Gasto en I+D	l_idtot	0.414254** (0.1774923)	** (0.196302)	-0.3763206 (0.3239668)	(0.3458375)	-0.2950702 (0.3280853)	(0.3636758)
Miembros OTRI	n_p_otri	0.0241786** (0.0100802)	* (0.0135951)	0.0152193 (0.0114366)	(0.0142694)		
Técnicos dedicados USOs	tp_usos	-3.730278** (1.749596)	* (2.183874)			-5801017 (1.83112)	(2.367992)
Publicaciones	npub_pdid			-5.149827** (2.477824)	(3.161961)	-4.508536* (2.603746)	(3.358306)
Tesis experimentales	t_exp			0.6470934 (1.160638)	(1.725581)	0.1128455 (1.098975)	(1.727949)
Ingresos inv. aplicada	l_fatot			0.6134449** (0.2786264)	* (0.3316289)	0.6982229** (0.2711256)	** (0.3026436)
Nº de años OTRI	expotri			0.0614333 (0.0577937)	(0.0642269)	0.0585309 (0.0590923)	(0.0617717)
Parques científicos	parq_ctf			0.6811638** (0.3280302)	* (0.3978031)	0.7191754** (0.3296105)	* (0.4046845)
Incubadoras	incubemp						
Gasto en I+D región	pibid	0.1632547 (0.2325096)	0.1632547 (0.2899244)	-0.3118746 (0.2917768)	(0.459406)	-0.3275944 (0.2862095)	(0.4651655)
Patentes	n_patent	0.042094*** (0.0053326)	*** (0.0067728)	0.032437*** (0.0064345)	*** (0.0077483)	0.033818*** (0.0063332)	*** (0.0079562)
Constante	C	-6.999323** (2.771181)	** (3.177039)	-3.45309 (3.538879)	(4.051107)	-5.796178 (3.568181)	(3.854318)
Loglikelihood		-82.073967		-74.277054		-75.098879	
Pseudo R2		0.6108		0.6478		0.6439	
LR test (χ^2)		257.66*** (5 d.f.)		273.26*** (9 d.f.)		271.61*** (9 d.f.)	
Wald test (χ^2)			376.91*** (5 d.f.)		459.23*** (9 d.f.)		462.95*** (9 d.f.)

Notas: Los errores estándar aparecen entre paréntesis.

*** p<0,01 ** p<0,05 * p<0,1

d. f. – Grados de libertad

ML – Estimación por máxima verosimilitud

QML – Estimación por quasi-máxima verosimilitud

Cuadro 19: Spin-offs creadas en 2004: Regresión de Poisson (continuación)

VARIABLE		Modelo IV		Modelo V	
		ML	QML	ML	QML
Gasto en I+D	<i>l_idtot</i>	-0.0286044 (0.2977781)	(0.245442)	0.1363334 (0.2794279)	(0.1764988)
Miembros OTRI	<i>n_p_otri</i>	0.0127046 (0.0121995)	(0.0179344)		
Técnicos dedicados USOs	<i>tp_usos</i>			-2.1239 (1.897607)	(2.388217)
Publicaciones	<i>npub_pdid</i>	-5.728617** (2.54262)	* (3.311628)	-3.876817 (2.754295)	(3.573468)
Tesis experimentales	<i>t_exp</i>	0.6173268 (1.246864)	(2.072901)	0.1869393 (1.104644)	(1.747778)
Ingresos inv. aplicada	<i>l_fatot</i>	0.4119599 (0.2671269)	* (0.2381398)	0.4629696* (0.2639378)	** (0.2134406)
Nº de años OTRI	<i>expotri</i>	0.0184531 (0.059758)	(0.0705724)	0.0000648 (0.0600668)	(0.0669363)
Parques científicos	<i>parq_ctf</i>				
Incubadoras	<i>incubemp</i>	0.8108758** (0.3217973)	* (0.4553425)	0.9327155*** (0.3174197)	** (0.43504)
Gasto en I+D región	<i>pibid</i>	-0.512061 (0.3188608)	(0.5458403)	-0.4946492 (0.3059067)	(0.5043193)
Patentes	<i>n_patent</i>	0.0292739 *** (0.0066951)	*** (0.0088174)	0.0293135*** (0.006552)	*** (0.0089791)
Constante	C	-5.136571 (3.617533)	(4.658553)	-8.377555** (3.350976)	** (3.413256)
Loglikelihood		-73.333568		-73.207096	
Pseudo R2		0.6523		0.6529	
LR test (χ^2)		274.14*** (9 d.f.)		275.40*** (9 d.f.)	
Wald test (χ^2)			414.85*** (9 d.f.)		438.45*** (9 d.f.)

Notas: Los errores estándar aparecen entre paréntesis.

*** $p < 0,01$ ** $p < 0,05$ * $p < 0,1$

d. f. – Grados de libertad

ML – Estimación por máxima verosimilitud

QML – Estimación por quasi-máxima verosimilitud

El Cuadro 18 y el Cuadro 19 recogen los resultados de las regresiones de Poisson estimados por máxima verosimilitud (columnas ML). Cuando sólo se consideran los recursos iniciales (Modelo I), tanto la financiación destinada a investigación como la disponibilidad de recursos humanos por parte de la OTRI, parecen desempeñar un papel determinante en la generación de spin-offs. Sin embargo, cuando se consideran todas las variables (Modelos II a V), los recursos iniciales dejan de ser significativos. En su lugar, la orientación comercial de la investigación (*l_fatot*) y las infraestructuras de apoyo

prestadas por la universidad, ya sean incubadoras o parques científicos, son las variables más relevantes, mostrando una influencia positiva en el desarrollo de las spin-offs. Asimismo, en todos los modelos planteados, la variable de control n_patent resulta significativa.

Por su parte, la calidad de la investigación, medida como el número de publicaciones por doctor también muestra una relación significativa sobre la creación de spin-offs, pero en este caso el signo de la relación es contrario al esperado. Ello puede explicarse porque los académicos se ven más motivados a centrarse en la publicación de los resultados de sus investigaciones, debido a la importancia que estas publicaciones tienen para su promoción, y no están dispuestos a asumir el enorme esfuerzo necesario para convertir ese conocimiento tácito en patentes o incluso desarrollar su propia empresa.

Ahora bien, los elevados niveles de significatividad cuando los modelos se estiman por máxima verosimilitud parecen indicar algo sospechoso. En este sentido, deberíamos recordar que los errores estándar son válidos sólo si la distribución de Poisson es correcta, lo que parece extraño dado el gran nivel de dispersión que presenta la variable dependiente (con una relación $\text{varianza} - \text{media} = 49,55 / 2,85 = 17,35$). Incluso si la distribución de Poisson no es válida, los estimadores son consistentes mientras la restricción $E[Y_i / x_i] = \exp(x_i' \beta)$ sea correcta (Verbeek, 2004).

Por ello, una alternativa es estimar el modelo de Poisson por quasi-máxima verosimilitud y obtener los errores estándar robustos. Éstos, como se puede apreciar en las columnas QML del Cuadro 18 y Cuadro 19 son más elevados que los errores estándar, que aparecen debajo de los coeficientes en las columnas ML⁶⁵. Como consecuencia, la significación estadística se ha reducido. Por ejemplo, en el Modelo I, las variables que miden la disponibilidad de recursos humanos por parte de la OTRI (n_p_otri y tp_usos) pasan a ser significativas para un valor $p < 0,10$. Lo mismo sucede con las infraestructuras de apoyo ($incubemp$ y $parq_ctf$) en los modelos completos, donde, además, el número de publicaciones por doctor ya no muestra una influencia estadísticamente significativa sobre la generación de spin-offs. La importante diferencia encontrada entre los errores estándar alternativos puede interpretarse como un indicio de la incorrecta especificación del modelo (Verbeek, 2004).

⁶⁵ Nótese que los coeficientes son los mismos tanto si los modelos se estiman por máxima verosimilitud (ML) como si se estima por quasi-máxima verosimilitud (QML).

Ante estos síntomas de sobredispersión en los datos, otra alternativa es volver a estimar el modelo utilizando la regresión binomial negativa. En este sentido, se han hecho dos supuestos. Por una parte, se ha considerado que la varianza es proporcional a la media, dando lugar a los modelos NEGBIN I (Cuadro 20), y por otra parte se ha definido una varianza que es función cuadrática de la media, resultando así los modelos NEGBIN II (Cuadro 21). En ambos casos se han calculado ya los errores estándar robustos.

Queremos destacar que los trabajos empíricos utilizan directamente el modelo NEGBIN II, que, como ya se ha indicado, constituye la especificación estándar de la regresión binomial negativa. Sin embargo, la literatura existente en torno al desarrollo de patentes por parte de las universidades⁶⁶, en gran medida pionera y modelo para las investigaciones posteriores sobre el desarrollo de spin-offs, suele aplicar las dos aproximaciones de la regresión binomial negativa para, posteriormente, seleccionar aquella que se ajuste mejor a la distribución de los datos. En este sentido, nos ha parecido correcto seguir esta alternativa, tal y como recomiendan, además, Cameron y Trivedi (1998).

⁶⁶ Citaremos, por poner algunos ejemplos, a Coupé (2003), Foltz *et al.* (2000) y Owen – Smith y Powell (2003).

Cuadro 20: Spin-offs creadas en 2004: Regresión Binomial Negativa I

VARIABLE		Modelo I	Modelo II	Modelo III	Modelo IV	Modelo V
Gasto en I+D	l_idtot	0.4648726** (0.1972719)	-0.2752718 (0.3648531)	-0.2570343 (0.4051837)	0.0166396 (0.2817983)	0.1428148 (0.1875444)
Miembros OTRI	n_p_otri	0.0212206 (0.0130201)	0.0147629 (0.0148908)		0.0097449 (0.0191579)	
Técnicos dedicados USOs	tp_usos	-2.09129 (1.948123)		0.4741927 (2.585107)		-1.463367 (2.459954)
Publicaciones	npub_pdid		-4.791572 (3.346423)	-4.376963 (3.437807)	-4.901459 (3.536646)	-3.47146 (3.630591)
Tesis experimentales	t_exp		0.2097279 (2.082705)	-0.5907693 (2.151939)	-1.1707714 (2.718866)	-0.521718 (2.259507)
Ingresos inv. aplicada	l_fatot		0.5364889 (0.3318026)	0.627524 ** (0.3090892)	0.374376 (0.2473735)	0.4185469 * (0.2346626)
Nº de años OTRI	expotri		0.0740348 (0.0722187)	0.0808334 (0.0771722)	.0433299 (0.0737888)	0.0268604 (0.0783877)
Parques científicos	parq_ctf		0.5787933 (0.3761098)	0.6645111* (0.3845077)		
Incubadoras	incubemp				0.8191644* (0.4644112)	0.9398039** (0.4128484)
Gasto en I+D región	pibid	0.1845858 (0.2743872)	-0.2944601 (0.4947592)	-0.3525607 (0.5063386)	-0.5225408 (0.6213074)	-0.5251195 (0.5725186)
Patentes	n_patent	0.044994*** (0.0062646)	0.033531*** (0.0078052)	0.035328*** (0.0080585)	0.030339*** (0.0089754)	0.030245*** (0.0094143)
Constante	C	-7.962362** (3.144481)	-4.028285 (4.262728)	-5.515963 (4.299093)	-5.565243 (4.821621)	-8.098243** (3.435021)
Ln delta		0.1200939 (0.5043574)	-0.2666716 (0.4944384)	-0.1990215 (0.4845693)	-0.3088842 (0.4271737)	-0.3706057 (0.4874517)
delta		1.127603 (0.5687148)	0.7659246 (0.3787025)	0.8195322 (0.3971202)	0.7342658 (0.3136591)	0.6903161 (0.3364958)
Loglikelihood		-74.895775	-70.892805	-71.369145	-70.02019	-70.007694
Wald test (χ^2)		347.01*** (5 d.f.)	417.97*** (9 d.f.)	402.01*** (9 d.f.)	401.92*** (9 d.f.)	436.69*** (9 d.f.)

Notas: Los errores estándar robustos aparecen entre paréntesis.

*** p<0,01 ** p<0,05 * p<0,1

d. f. – Grados de libertad

Cuadro 21: Spin-offs creadas en 2004: Regresión Binomial Negativa II

VARIABLE		Modelo I	Modelo II	Modelo III	Modelo IV	Modelo V
Gasto en I+D	l_idtot	0.4823861** (0.2328446)	-0.4024995 (0.3415454)	-0.3634612 (0.3725517)	0.0091776 (0.2628073)	0.120378 (0.2296135)
Miembros OTRI	n_p_otri	0.0249901 (0.0163657)	0.0159059 (0.0162936)		0.0121761 (0.0207339)	
Técnicos dedicados USOs	tp_usos	-2.931222 (2.524584)		0.2818992 (3.043277)		-1.461157 (3.328195)
Publicaciones	npub_pdid		-5.278403 (3.677695)	-5.310549 (3.711025)	-5.344252 (3.617943)	-4.470875 (4.057928)
Tesis experimentales	t_exp		1.110851 (1.584807)	0.6967607 (1.560595)	1.133058 (1.911997)	0.7419946 (1.758775)
Ingresos inv. aplicada	l_fatot		0.6832692** (0.3466725)	0.7456632** (0.3539174)	0.4540616** (0.2615117)	0.45545 ** (0.2455309)
Nº de años OTRI	expotri		0.0645692 (0.0671005)	0.0659371 (0.0649027)	0.0143262 (0.0708021)	0.0076297 (0.0651129)
Parques científicos	parq_ctf		0.7258856* (0.4070844)	0.7576465* (0.4266326)		
Incubadoras	incubemp				0.8484462 * (0.4397628)	0.923798** (0.4382165)
Gasto en I+D región	pibid	0.0455545 (0.398939)	-0.2557851 (0.4656251)	-0.2402783 (0.465604)	-0.4612724 (0.5128953)	-0.4214435 (0.4989411)
Patentes	n_patent	0.0398929*** (0.0119365)	0.027586*** (0.0115488)	0.0300683*** (0.0114823)	0.0253867** (0.0114001)	0.0270032** (0.0109313)
Constante	C	-8.038738 ** (3.623468)	-4.264334 (4.045208)	-5.605509 (3.505785)	-6.553766 (4.816576)	-8.195409 ** (3.574001)
Ln alpha		-0.757443 (0.8084799)	-1.411366 (0.8765931)	-1.320795 (0.7825764)	-1.5812 (0.9295885)	-1.712294 (1.281046)
alpha		0.4688638 (0.3790669)	0.24381 (0.2137222)	0.266923 (0.2088877)	0.2057281 (0.1912425)	0.1804513 (0.2311664)
Loglikelihood		-78.667456	-73.135344	-73.614019	-72.509983	-72.627411
Wald test (χ^2)		118.65*** (5 d.f.)	154.24*** (9 d.f.)	122.91*** (9 d.f.)	144.45*** (9 d.f.)	120.47*** (9 d.f.)

Notas: Los errores estándar robustos aparecen entre paréntesis.

*** p<0,01 ** p<0,05 * p<0,1

d. f. – Grados de libertad

Con el objeto de comparar el modelo de Poisson con las aproximaciones binomiales negativas se han empleado diversas herramientas estadísticas. En primer lugar, se han comparado las funciones de log-verosimilitud, resultando favorecidos los modelos NEGBIN I, ya que tienen los valores más elevados (o menos negativos), seguidos de NEGBIN II (ver Cuadro 22).

Cuadro 22: Funciones de log-verosimilitud

	Poisson	NEGBIN I	NEGBIN II
Modelo I	-82.073967	-74.895775	-78.667456
Modelo II	-74.277054	-70.892805	-73.135344
Modelo III	-75.098879	-71.369145	-73.614019
Modelo IV	-73.333568	-70.020191	-72.509983
Modelo V	-73.207096	-70.007694	-72.627411

Asimismo, se emplearon los test habituales de sobredispersión. La hipótesis a contrastar sería $H_0: \alpha = 0$. La hipótesis alternativa sería $H_1: \alpha \neq 0$ (normalmente, $\alpha > 0$ ya que lo habitual es que exista sobredispersión en los datos). Nótese que si se cumple la H_0 , la varianza condicional tanto en la aproximación NEGBIN I como en NEGBIN II, quedaría reducida a la del modelo de Poisson:

- Para NEGBIN I con $V[Y_i/x_i] = \lambda_i(1 + \alpha)$, si $\alpha = 0$, entonces $V[Y_i/x_i] = \lambda_i$
- Para NEGBIN II con $V[Y_i/x_i] = \lambda_i(1 + \alpha\lambda_i)$, si $\alpha = 0$, entonces $V[Y_i/x_i] = \lambda_i$

A continuación se exponen los resultados de los test de sobredispersión utilizados:

1) La *prueba de razón de verosimilitud (LR test)* utiliza el doble de la diferencia de las funciones de log-verosimilitud de los modelos que queremos contrastar. El estadístico LR se distribuye como una χ^2 . No obstante, la distribución de este estadístico no es estándar, debido a la restricción de que α no puede ser negativa. Cameron y Trivedi (1998) exponen una solución, de tal forma que si el contraste se fija para el nivel s , se rechaza H_0 si la prueba estadística supera χ^2_{1-2s} en lugar de χ^2_{1-s} .

Cuadro 23: Prueba de razón de verosimilitud (LR test)

	Poisson/ NEGBIN I	Poisson/ NEGBIN II
Modelo I	14.356384***	6.813022***
Modelo II	6.768498***	2.28342*
Modelo III	7.459468***	2.96972**
Modelo IV	6.626756***	1.64717*
Modelo V	6.398804***	1.15937

Notas: Bajo H_0 , el estadístico LR se distribuye como una χ^2
 *** $s = 0,01$ ($\chi^2_{98} = 5,4118$) ** $s = 0,05$ ($\chi^2_{90} = 2,7055$) * $s = 0,1$ ($\chi^2_{80} = 1,6423$)

Tal y como muestra el Cuadro 23, para un valor crítico del 1%, $\chi^2_{98} = 5,41$, por lo tanto, se rechazaría la hipótesis $H_0: \alpha = 0$, lo que conduciría al rechazo del modelo de Poisson frente a la NEGBIN I para los cinco modelos estimados y frente a NEGBIN II en el

Modelo I. Asimismo, el modelo de Poisson también se rechaza frente a NEGBIN II, en los modelos II a IV pero para valores críticos del 5% y del 10%.

2) La *prueba de Wald (Wald test)* se basa en el estadístico t para el parámetro α estimado en el modelo binomial negativo. En este caso se aplica el valor crítico habitual de contraste de hipótesis unilateral z_{1-s} . A modo de ejemplo, para un valor crítico del 5%, $z_{95} = 2,33$ por lo tanto, se rechazaría la hipótesis $H_0: \alpha = 0$, lo que conduciría al rechazo del modelo de Poisson frente al modelo NEGBIN I en todos los casos (ver Cuadro 24).

Cuadro 24: Prueba de Wald (Wald test)

	Poisson/ NEGBIN I	Poisson/ NEGBIN II
Modelo I	1.982721392**	1.23688932
Modelo II	2.022496815**	1.140779947
Modelo III	2.063688022**	1.277830145
Modelo IV	2.34096763***	1.07574467
Modelo V	2.051485041**	0.780612148

Nota: Bajo H_0 , la prueba de Wald se distribuye como una z .

*** $s = 0,01$ ($z_{99} = 2.33$) ** $s = 0,05$ ($z_{95} = 1.65$) * $s = 0,1$ ($z_{90} = 1.28$)

Cuando no se exigen errores estándar robustos, los Modelos 2 y 3 estimados a través de la aproximación NEGBIN II, también resultan significativos para un valor crítico $s=10\%$.

3) Asimismo, siguiendo a Cameron y Trivedi (1998), se ha utilizado el test basado en la regresión. Para ello, se estima el modelo de Poisson y se construyen los valores esperados de $\hat{\lambda}_i = \exp(x_i\hat{\beta})$. Posteriormente se estima una regresión auxiliar por MCO siendo la variable dependiente:

$$\frac{(y_i - \hat{\lambda}_i)^2 - y_i}{\hat{\lambda}_i}$$

y la variable independiente:

$-\alpha\hat{\lambda}_i + u_i$, para NEGBIN II, donde u_i es un término de error. El estadístico t resultante para α es asintóticamente normal bajo la hipótesis nula de no existencia de sobredispersión ($H_0: Var(y_i) = \lambda_i$), frente a la hipótesis alternativa de sobredispersión de la forma NEGBIN II ($H_1: Var(y_i) = \lambda_i(1 + \alpha\lambda_i)$).

$-\alpha + u_i$, para NEGBIN I. El estadístico t resultante para α es asintóticamente normal bajo la hipótesis nula de no existencia de sobredispersión ($H_0: Var(y_i)$

$=\lambda_i$), frente a la hipótesis alternativa de sobredispersión de la forma NEGBIN I ($H_I: Var(y_i) = \lambda_i(1 + \alpha)$).

Cuadro 25: Test basado en la regresión

	Poisson/ NEGBIN I		Poisson/ NEGBIN II	
	Coefficiente α	t	Coefficiente α	t
Modelo I	1.133207 (0.745012)	1.521059	0.01469 (0.105469)	0.139286
Modelo II	0.600049* (0.305471)	1.964342	0.001218 (0.044492)	0.027368
Modelo III	0.638058** (0.306654)	2.08071	0.003938 (0.045041)	0.08744
Modelo IV	0.596681** (0.249643)	2.390138	-0.000248 (0.037146)	-0.006689
Modelo V	0.650902* (0.327754)	1.985945	-0.001266 (0.047838)	-0.026461

Nota: Los errores estándar aparecen entre paréntesis.

*** $p < 0,01$ ** $p < 0,05$ * $p < 0,1$

Como se puede apreciar en el Cuadro 25, el estadístico t resultó significativo para los Modelos II a V, lo que permite rechazar la hipótesis nula de equidispersión frente a la hipótesis alternativa de sobredispersión de la forma NEGBIN I ($\lambda_i(1 + \alpha)$). Además, α toma unos valores que oscilan entre 0,59 y 0,65, dado que en cualquier caso $0 < \alpha < 1$, podemos afirmar que existe una sobredispersión modesta.

Por su parte, cuando contrastamos la hipótesis nula de equidispersión frente a la hipótesis alternativa de sobredispersión de la forma NEGBIN II, el estadístico t no nos permite rechazar la hipótesis nula. Estos resultados son coherentes con los obtenidos con las pruebas de razón de verosimilitud y de Wald, donde el modelo NEGBIN I resultaba más favorecido frente a Poisson que el modelo NEGBIN II.

En síntesis, una vez descartado el modelo de Poisson estimado por máxima verosimilitud debido a la sobredispersión que detectaron algunos estadísticos, se optó por plantear otras tres aproximaciones: el modelo de Poisson estimado por quasi-máxima verosimilitud y las dos aproximaciones de la binomial negativa. Si atendemos tanto a la prueba de razón de verosimilitud como al estadístico de Wald y al test basado en la regresión, el modelo NEGBIN I resulta más favorecido frente a Poisson que el modelo NEGBIN II. Por ello, proponemos como modelos los estimados siguiendo la aproximación NEGBIN I. Dentro de éstos optamos por los modelos completos, esto es, aquellos que tienen en cuenta todas las variables dependientes, porque recogen una

realidad más compleja. No obstante, nótese en el Cuadro 26 que las variables que resultan significativas prácticamente coinciden en todos los modelos completos (Modelo II a V), con independencia de la aproximación utilizada para estimarlos. Así, las variables que tienen un impacto significativamente positivo en la generación de spin-offs son el carácter comercial de la investigación (*l_fatot*) y las políticas de apoyo utilizadas por la universidad (*parq_ctf* o *incubemp*).

Cuadro 26: Variables significativas en el análisis

	Poisson (QMLE)	NEGBIN I	NEGBIN II
Modelo I	<i>l_idtot**</i> <i>n_p_otri*</i> <i>tp_usos*</i> <i>n_patent***</i> <i>C**</i>	<i>l_idtot**</i> <i>n_patent***</i> <i>C**</i>	<i>l_idtot**</i> <i>n_patent***</i> <i>C**</i>
Modelo II	<i>l_fatot*</i> <i>parq_ctf*</i> <i>n_patent***</i>	<i>n_patent***</i>	<i>l_fatot**</i> <i>parq_ctf*</i> <i>n_patent***</i>
Modelo III	<i>l_fatot**</i> <i>parq_ctf*</i> <i>n_patent***</i>	<i>l_fatot**</i> <i>parq_ctf*</i> <i>n_patent***</i>	<i>l_fatot**</i> <i>parq_ctf*</i> <i>n_patent***</i>
Modelo IV	<i>npub_pdidoccto*</i> <i>l_fatot*</i> <i>incubemp*</i> <i>n_patent***</i>	<i>incubemp*</i> <i>n_patent***</i>	<i>l_fatot*</i> <i>incubemp*</i> <i>n_patent**</i>
Modelo V	<i>l_fatot**</i> <i>incubemp**</i> <i>n_patent***</i> <i>C**</i>	<i>l_fatot*</i> <i>incubemp**</i> <i>n_patent***</i> <i>C**</i>	<i>l_fatot*</i> <i>incubemp**</i> <i>n_patent**</i> <i>C**</i>

Nota: Los errores estándar aparecen entre paréntesis.

*** $p < 0,01$ ** $p < 0,05$ * $p < 0,1$

Cuando se tienen en cuenta todas las variables, los recursos iniciales, ya sean financieros (*l_idtot*) o ya sean humanos (*n_p_otri* o *tp_usos*), no muestran una relación directa estadísticamente significativa con la creación de spin-offs. Estos resultados son coherentes con los obtenidos por Lockett y Wright (2005), en cuyos modelos los únicos recursos iniciales que siguen ejerciendo una influencia estadísticamente significativa en la actividad de spin-off una vez que se consideran todas las variables son los gastos externos destinados a la protección de la propiedad intelectual (variable con la que nos ha sido imposible contar).

En el caso de la universidad española, la orientación comercial de la investigación desempeña un papel importante en la creación de spin-offs. Así, se comprueba como el volumen de financiación aplicada que recibe la universidad (*l_fatot*) tiene un efecto positivo en la creación de spin-offs, de tal forma que su coeficiente estimado implica, por ejemplo en el Modelo III (NEGBIN I), que el número esperado de spin-offs se

incrementa un 0,62%, si la financiación aplicada que recibe la universidad, *ceteris paribus*, se incrementa un 1%. Por tanto, más significativo que el gasto total en investigación resulta la orientación comercial de los fondos destinados a financiar la investigación, siendo coherentes estos resultados con los obtenidos por Di Gregorio y Shane (2003). De forma que las universidades que reciben más recursos destinados a investigación aplicada no sólo generan un mayor volumen de conocimientos patentables (*n_patent*), variable que se utilizó como variable de control, sino que, además, parecen crear más spin-offs para explotar dichos conocimientos.

Por su parte, las infraestructuras de apoyo proporcionadas por la universidad también ejercen una influencia positiva sobre la creación de spin-offs. Así, cuando estas infraestructuras se miden a través de la disponibilidad de parques científicos (*parq_ctf*), el coeficiente estimado en el Modelo III (NEGBIN I) que toma un valor de 0,6645111, indica que el número medio de spin-offs creadas en las universidades que cuentan con parques científicos es prácticamente el doble (1,94) que el de aquellas universidades que carecen de dichas infraestructuras. Estos resultados son consistentes con los obtenidos por Link y Scott (2005) donde se analizaba el efecto positivo que el grado de desarrollo de los parques científicos universitarios tenía sobre la actividad de creación de empresas.

Cuando las políticas de apoyo universitarias se miden a través de las incubadoras (*incubemp*), véase Modelos IV y V, el efecto es todavía mayor, de tal forma que en este caso el número medio de spin-offs creadas en las universidades que cuentan con incubadoras es más del doble (2,26 y 2,55 en los Modelos IV y V, respectivamente) que el de aquellas universidades donde no existen tales infraestructuras. Estos resultados difieren de los obtenidos por Di Gregorio y Shane (2003) donde la existencia de incubadoras no presentaba una influencia significativa sobre la creación de spin-offs. Probablemente estas diferencias obedezcan al diferente entorno empresarial en el que nacen las spin-offs analizadas por estos autores y el de las universidades españolas. En España, y en general en la mayor parte de los países europeos, las actividades de spin-off, y las estructuras de apoyo creadas para apoyar estas empresas, aún no han alcanzado el desarrollo que poseen en los EE.UU. o Reino Unido (Degroof y Roberts, 2004). Las estructuras de apoyo tampoco han alcanzado el nivel de desarrollo de los países anglosajones, ya que no existe una participación activa en este sentido por parte de las administraciones públicas o mediante iniciativas de carácter privado. De esta

forma, las incubadoras y parques científicos creados por las propias universidades constituyen uno de los pocos agentes que participan y colaboran de forma activa en la creación y desarrollo de las spin-offs.

Por su parte, la experiencia de la OTRI (*expotri*) no parece tener impacto en la creación de spin-offs ya que, aunque el coeficiente de esta variable es positivo, tal y como cabría esperar, no resulta significativo. Powers y McDougall (2005) habían encontrado una relación positiva entre ambas variables. Asimismo, el trabajo de Clarysse *et al.* (2005) identifica a la experiencia del personal encargado de la transferencia de tecnología y la creación de empresas como una de las variables que determinan el alcance y la intensidad con la que se llevan a cabo estas actividades. Por su parte, Tornatzky *et al.* (2002) indican que las universidades que más éxito tienen en las actividades de transferencia de tecnología y comercialización son las que poseen un mayor nivel de experiencia en crear spin-offs. En nuestro caso, posiblemente la antigüedad de la OTRI no refleje plenamente las capacidades y habilidades de su personal, con lo cual resulta difícil encontrar dicha relación.

Por último, el número de publicaciones por doctor (*npub_pdid*) y el porcentaje de tesis en el área experimental (*tp_exp*) tampoco resultaron significativas, no pudiendo afirmarse que guarden una relación significativa con la creación de empresas. No obstante, su coeficiente presenta un signo negativo. Quizás la orientación actual de la investigación en la universidad española, más centrada en las publicaciones debido a la importancia que tienen para la promoción de los investigadores, resulte difícilmente compatible con el enorme esfuerzo necesario para aplicar comercialmente los descubrimientos realizados.

En definitiva, los resultados obtenidos en el análisis empírico ratifican algunas de las hipótesis planteadas. A modo de resumen, en el Cuadro 27 se muestran dichos resultados:

Cuadro 27: Hipótesis contrastadas

GRUPO	HIPÓTESIS	RESULTADOS
Recursos iniciales	<i>HIPÓTESIS 1. Existe una relación positiva entre el stock de tecnología de la universidad y la creación de spin-offs. (+)</i>	NO
	<i>HIPÓTESIS 2. Existe una relación positiva entre el stock de recursos humanos de la OTRI y la creación de spin-offs. (+)</i>	
Orientación investigación	<i>HIPOTESIS 3. Existe una relación positiva entre la calidad de la investigación y la creación de spin-offs. (+)</i>	NO
	<i>HIPOTESIS 4. Existe una relación positiva entre las ramas de conocimiento más orientadas al mercado y la creación de spin-offs. (+)</i>	NO
	<i>HIPOTESIS 5. Existe una relación positiva entre el grado de aplicabilidad de la investigación y la creación de spin-offs. (+)</i>	SI (+)
Experiencia	<i>HIPOTESIS 6. Existe una relación positiva entre la experiencia en la transferencia de tecnología de la OTRI y la creación de spin-offs. (+)</i>	NO
Política Universidad	<i>HIPOTESIS 7. Existe una relación positiva entre la presencia de estructuras de apoyo físico y la creación de spin-offs. (+)</i>	SI (+)

A la vista de los resultados obtenidos en este análisis en las conclusiones de este trabajo serán propuestas una serie de recomendaciones.

CAPÍTULO 5: APROXIMACIÓN TEÓRICA A LA ESTRUCTURA FINANCIERA DE LAS SPIN-OFFS UNIVERSITARIAS

1. Introducción
2. Factores clave del éxito empresarial
 - 2.1. El caso de las spin-offs universitarias
 - 2.2. La financiación como elemento clave del éxito
3. La financiación: factores determinantes
 - 3.1. Características de la empresa
 - 3.1.1. Teorías explicativas de la estructura de capital
 - 3.1.2. Revisión de la literatura empírica
 - 3.2. Características del emprendedor
 - 3.2.1. El capital social y humano
 - 3.2.2. Revisión de la literatura empírica
3. Implicaciones para el análisis empírico

1. Introducción

Pese al incremento de las políticas y actividades de fomento de las spin-offs universitarias este fenómeno aún no cuenta con un gran impacto en la economía, exceptuando el caso de los EE.UU. (Callan, 2001). En el trabajo *Fostering entrepreneurship* (OCDE, 1998) se indica que en muchos países de la OCDE el número de spin-offs creadas no alcanza la centena. Entre las conclusiones aportadas en dicho estudio destaca que la mayor parte de estas empresas surgen de unas pocas universidades con un elevado nivel de excelencia investigadora, ya que, habitualmente, estas instituciones son las únicas que han afrontado el elevado coste que suponen las estructuras de apoyo a estas actividades de transferencia de tecnología. Además se detecta una concentración de las empresas creadas en los sectores de la biomedicina y las tecnologías de la información. También se constata que la tasa de mortalidad de las spin-offs es significativamente más baja que la tasa de mortalidad media del total de empresas. Sin embargo, el crecimiento de estas compañías, su tamaño, beneficios y creación de productos son modestos, al menos en la primera década de su existencia. Sólo un pequeño porcentaje de spin-offs se convierte en grandes empresas que operan en sectores de alta tecnología, mientras que el resto se mantiene en funcionamiento sin alcanzar unas tasas de crecimiento significativas. Muchas de las conclusiones extraídas del informe *Fostering entrepreneurship* coinciden con las aportadas por otros trabajos (Segal Quince Wickstead, 1990, 2000; Roberts, 1991; Mustar, 1995; Roberts y Malone, 1996; Comisión Europea, 1998; Capron y Meeusen, 2000; Chiesa y Piccaluga, 2000).

Por tanto, parece que existen una serie de circunstancias y características propias de este tipo de empresas que condicionan el desempeño de sus actividades y su nivel de desarrollo. Muchos trabajos dentro de la literatura económica, y especialmente aquellos que analizan el fenómeno del emprendimiento, se han centrado en buscar los factores diferenciales que pueden estar relacionados con el éxito de los *start-up* (March, 1999). Entre esos factores destacan los de carácter financiero. El acceso a fuentes de financiación a un coste razonable puede ser clave en el éxito y supervivencia de cualquier empresa, y muy especialmente en el caso de las spin-offs. Por ello, nuestro segundo objetivo a lo largo de esta investigación ha sido conocer cómo es la estructura financiera de estas empresas, qué factores la determinan y en qué medida éstos coinciden con los del resto de empresas, ya que parece lógico pensar que si existen

características propias de una spin-off que influyen en su desempeño y tasa de supervivencia, estos rasgos diferenciales influyan también en su estructura financiera.

Para ello, en el presente capítulo, realizamos una revisión de la literatura sobre los factores que determinan el éxito empresarial en general y de las spin-offs universitarias en particular. Tras comprobar que uno de los factores más mencionados es la financiación, exponemos las principales teorías que explican la estructura de capital y revisamos los trabajos empíricos más recientes referidos a dos categorías de empresas que mantienen características similares a las spin-offs universitarias: las PYMEs y las empresas de base tecnológica. Concluimos realizando una síntesis de los principales factores que pueden afectar a la estructura de capital de las spin-offs universitarias y que serán el punto de partida para el planteamiento de hipótesis y el análisis econométrico que llevaremos a cabo en el siguiente capítulo.

2. Factores clave del éxito empresarial

El éxito empresarial se ha relacionado con multitud de variables, entre las que destacan: las características del empresario, el sector industrial, la estrategia empresarial, el entorno o el acceso a financiación. Estas variables pueden clasificarse en dos grandes grupos, diferenciando entre los *factores externos* a la empresa y los *internos* (Cuadro 28).

Cuadro 28: Factores clave del éxito empresarial

<i>Tipo de factor</i>		<i>Factores clave del éxito</i>
Interno	Empresa	Estructura organizacional, procesos y sistemas. Control de inventarios, comercialización y gestión del flujo de caja. Gestión del personal, procesos de manufactura y conocimiento del producto. Tamaño. Estructura financiera adecuada.
	Experiencia	Antigüedad en el mercado laboral, en la industria, en actividades de administración y gerenciales.
	Capital social	Motivación, persuasión, capacidad para establecer relaciones y contactos.
	Empresario Características personales	Intuición, toma de riesgos, flexibilidad al cambio, creatividad, independencia, manejo del tiempo, confianza en sí mismo, buena salud y estabilidad emocional.
	Empresario Características demográficas	Edad, género.
	Formación	Nivel de estudios.
Externo	Variables macroeconómicas	Crecimiento económico nacional, tipos de interés, inflación, ciclo económico, infraestructuras.
	Variables propias de la industria	Mercado embrionario, competencia escasa, dinamismo, ciclo de vida del producto, barreras de entrada, diferenciación técnica, competencia, participación en el mercado.

La Teoría Económica Institucional proporciona un marco conceptual apropiado para estudiar los factores externos que condicionan el éxito de las empresas. Desde este punto de vista, las instituciones⁶⁷ formales e informales determinan las posibilidades de nacimiento de las organizaciones, el tipo de organización que se creará y adicionalmente su éxito o fracaso (Franco, 2006). Las características del entorno constituyen uno de los principales factores explicativos de la trayectoria de la nueva empresa (Cooper y Gimeno, 1992). En particular, el entorno del emprendedor está fuertemente influenciado por la disponibilidad de factores tales como capital, recursos humanos cualificados, infraestructuras o instituciones generadoras de ideas (Kao, 1989). Por lo tanto, las acciones de los nuevos empresarios dependen en gran medida de las reglas impuestas por otros en su entorno.

La mayor parte de los factores externos que influyen en el desempeño empresarial analizados en la literatura pueden ser clasificados en dos grandes grupos: los de carácter macroeconómico y los que hacen referencia a la industria. Dentro de la primera categoría se incluirían: los tipos de interés para obtener fondos, la inflación de la zona en que se ubique la empresa, las regulaciones gubernamentales e impuestos a los que se ven sometidos, las posibles ayudas y subvenciones facilitadas por las administraciones públicas o las tasas de crecimiento económico⁶⁸, entre otros.

Entre las variables relativas a la industria también encontramos múltiples factores dentro de la literatura económica como las características del mercado en el que actúa la empresa, el nivel de competencia, la estacionalidad o dinamismo del sector, la existencia de barreras de entrada, la diferenciación técnica y la cuota de mercado. En este sentido, el análisis de Hills y Laforge (1992) señala que las nuevas compañías poseen mayores posibilidades de éxito cuando penetran en mercados en estado embrionario, mientras en mercados maduros la supervivencia será viable únicamente si la empresa se dirige a nichos de mercado en los que no actúen los líderes.

El segundo gran grupo de variables que influyen en el comportamiento empresarial son los factores internos, que se encuentran relacionados principalmente con la Teoría de los Recursos. Como ya se mencionó en el tercer capítulo esta teoría explica la

⁶⁷ Según North (1990) por institución se entiende cualquier fuerza o factor creado para configurar y guiar la interacción y el comportamiento humanos. Las instituciones condicionan y dirigen el marco de las relaciones que se producen en la sociedad (Díaz *et al.*, 2005)

⁶⁸ Para una revisión más amplia véase Franco (2006)

heterogeneidad que existe entre los resultados de las empresas en función de los diferentes recursos, capacidades o competencias básicas que poseen, y en su posible valor como fuente de ventaja competitiva sostenible.

Los recursos disponibles en la empresa pueden ser clasificados de múltiples formas. Algunos autores, como Grant (1996), los clasifican en tres grandes tipos: tangibles, intangibles y humanos. Los primeros están integrados por activos físicos y financieros. Los segundos están conformados por la reputación y prestigio de la empresa, las tecnologías, las patentes y las marcas comerciales. Por su parte, los terceros son los relativos a las habilidades, destrezas, capacidades de comunicación y de trabajo en equipo de los miembros de la organización. Los recursos tangibles e intangibles hacen referencia principalmente a factores propios de la *empresa*, mientras que los humanos guardan una mayor relación con las características del *empresario*, ya que es una de las figuras más importantes dentro del capital humano de la empresa.

En este sentido, hemos encontrado dentro de la literatura numerosos estudios que se centran en los dos ámbitos internos: la *empresa* y el *empresario*. Dentro de los trabajos que analizan los factores propios de la empresa encuadramos aquellos que se centran en el estudio de las características de la empresa y las actividades que realiza. Entre los factores señalados en la literatura como determinantes del nivel de desempeño empresarial se encuentran la estructura organizacional, los procesos y los sistemas de la empresa (Bourgeois y Eisenhardt, 1988; Covin y Slevin, 1989; Duchesneau y Gartner 1990; Slevin y Covin 1990). En el trabajo de Khan y Rocha (1982), centrado en el análisis de las pequeñas empresas, se identifican grandes áreas en donde éstas pueden mejorar su desempeño tales como el control de inventarios, la comercialización y la gestión del flujo de caja. Por su parte, Steiner y Solem (1988) sugieren que las PYMES tienden a obtener más éxito si se realiza una mejor gestión del personal y de los procesos de manufactura y si tienen un conocimiento elevado del producto. Mientras que Storey (1985) y Keasy y Watson (1991) afirman que contar con una estructura financiera adecuada es la base para obtener el éxito y que además existe una relación positiva entre el tamaño y la obtención de resultados positivos en las empresas.

Dentro de los estudios que analizan los rasgos de los empresarios hemos encontrado diferentes factores que son considerados como relevantes. En primer lugar, la experiencia del emprendedor en el mercado laboral está relacionada con el éxito de la empresa, especialmente si esta experiencia es en el mismo sector (Stuart y Abetti, 1990;

Bruderl *et al.*, 1992). Por su parte, Peterson *et al.* (1983) y Lee y Tsang (2001) vinculan las posibilidades de alcanzar éxito empresarial con la experiencia en el desempeño de actividades de administración y gerenciales, aunque algunos estudios como el de Larson y Clute (1979) encontraron que los empresarios y gerentes de pequeñas firmas ponen un gran énfasis en las habilidades técnicas y no le dan mayor importancia a las habilidades gerenciales.

En segundo lugar, otro de los factores identificados en la literatura como relevantes es el capital social de los emprendedores, es decir, su capacidad para interactuar con otros agentes, de persuasión, motivación, intercambio de puntos de vista, etc. Dentro de estos trabajos se incluyen todos los relacionados con la capacidad para establecer y mantener relaciones con terceros, lo que se denomina capital social del empresario (Baron, 2000).

En tercer lugar se encuentran las características personales de los emprendedores. En este sentido, existe consenso en relación a un conjunto de actitudes y comportamientos como son: determinación, liderazgo, afán por la búsqueda de oportunidad, tolerancia del riesgo, ambigüedad e incertidumbre, creatividad, habilidad para adaptarse, motivación por la calidad, intuición, flexibilidad al cambio, independencia, manejo del tiempo o la confianza en sí mismo, influyendo todos ellos positivamente en el éxito de los negocios (Hornaday y Tieken, 1983; Ibrahim y Goodwin, 1986; Stevenson, 1989; Vesper, 1993; Timmons, 1994). Existen estudios que han examinado otras características del perfil personal del emprendedor como el entorno familiar o los valores personales (Hisrich y Peters, 1995).

Por último, otros trabajos relacionan el éxito empresarial con una serie de características demográficas como la edad (Hisrich y Peters, 1995) o con el nivel de formación del emprendedor (Bruderl *et al.*, 1992; Storey, 1994).

Existe pues una amplia variedad de factores que determinan el éxito empresarial, siendo la financiación uno de los factores internos propios de la empresa a tener en cuenta. Sin embargo, debemos tener en cuenta que existe una gran diversidad de empresas de modo que estos factores pueden tener un efecto diferente en cada una de ellas. Las spin-offs universitarias, tal y como se ha mencionado en el segundo capítulo, poseen unas características propias que influyen en sus posibilidades para alcanzar el éxito. Por ello, a continuación analizamos el caso específico de estas empresas.

2.1. El caso de las spin-offs universitarias

Habitualmente, las spin-offs universitarias poseen un marcado carácter innovador y necesitan del impulso de las propias instituciones académicas para su creación y desarrollo. Suelen centrar sus esfuerzos en proyectos con un nivel de riesgo que las empresas consolidadas a veces no están dispuestas a asumir, pues aunque pueden concluir en productos o servicios nuevos, también llevan asociado un mayor grado de incertidumbre que los proyectos de inversión más tradicionales. Este nivel de riesgo superior está relacionado con multitud de factores como por ejemplo la incertidumbre de obtener los resultados esperados, de poder llevar el desarrollo a escala industrial o el desconocimiento del mercado y de posibles competidores. No obstante, el mayor riesgo de estas empresas se ve compensado por otras de sus características propias como son la comercialización de productos y servicios innovadores y la existencia de barreras de entrada derivadas del conocimiento técnico, que aportan valor al negocio, pudiendo traducirse en un crecimiento rápido y la obtención de elevadas tasas de rentabilidad.

No todas las spin-offs universitarias surgidas en los últimos años han alcanzado los resultados previstos, lo que ha llevado a plantear que existen una serie de elementos que afectan de forma específica al éxito de este tipo de empresas. Obviamente, los factores indicados con anterioridad para el conjunto de nuevas empresas también afectan a las spin-offs. Ahora bien, nuestro objetivo en este epígrafe es centrarnos en aquellos que les influyen de forma más directa debido a sus características diferenciales.

No existen muchos trabajos que analicen los factores determinantes del éxito empresarial para el caso específico de spin-offs universitarias. En este sentido, el Proyecto ALFA, “Diseño de un Modelo de Evaluación Técnico-Económica y de Gestión de Empresas Tecnológicas Universitarias”, desarrollado por universidades europeas y latinoamericanas planteó, entre sus objetivos, el estudio de las experiencias exitosas y fallidas en la evaluación, asignación de recursos y gestión de proyectos y de empresas universitarias de base tecnológica. En particular, los seminarios sobre “Gestión de empresas tecnológicas universitarias”, celebrados en la Universidad Politécnica de Cataluña y en la Universidad de Curitiba en el año 2004, presentan una serie de estudios que analizan diversas experiencias de los miembros de la Red en la identificación tanto de los factores de éxito como de las barreras al desarrollo de nuevos negocios tecnológicos universitarios.

El Cuadro 29 muestra un resumen de los principales factores de éxito de las spin-offs considerados en la literatura, encontrándose dichos trabajos enmarcados en el Proyecto ALFA. Hemos clasificado los factores en externos e internos, diferenciando dentro de estos últimos los referidos a la empresa y al empresario, de acuerdo con la categorización adoptada en el epígrafe anterior.

Cuadro 29: Factores clave del éxito de las spin-offs universitarias

Tipo de factor	Factores clave del éxito	Tobar (2004)	Sbragia y Ozório (2004)	Martínez (2004)	Díaz (2004)	
Empresa	Cuidadosa evaluación inicial.	x	x			
	Correcta planificación estratégica.	x	x	x		
	Orientación al mercado.	x		x	x	
	Diferenciación.	x	x	x		
	Vigilancia técnica y comercial.	x				
	Cohesión organizativa.	x				
	Imagen de marca.	x				
	Calidad del producto /servicio y de recursos.	x	x			
	Posición tecnológica fuerte.	x	x			
	Enfoque de negocio.	x				
	Adaptabilidad.	x				
	Mercados amplios.				x	
	Relación objetivo del negocio con los clientes.				x	
		Estructura financiera adecuada.	x			
Interno	Existencia de personas creativas y motivadas.	x	x			
	Cultura de vinculación con la empresa.	x				
	Conocimiento tecnológico del equipo emprendedor.	x			x	
	Capacidad de gestión.	x	x			
	Aptitudes para la comercialización.	x				
	Experiencia emprendedora dentro del equipo.	x		x		
		Conocimiento del negocio y de las posibles alternativas de financiación.	x		x	
	Capacidad para el establecimiento de contactos empresariales.	x				
Empresario	Elevado nivel de estudios de los integrantes del proyecto.	x				
	Disposición al aprendizaje.				x	
		Disponibilidad de fuentes de financiación inicial.	x	x		x
	Espacio físico.	x	x			
	Prestigio de la Universidad.	x	x			
	Fuerte apoyo administrativo, legal, de mercado.	x	x			
		Captación de socios dispuestos al riesgo.	x	x		
Entorno favorecedor / motivador.	x	x				
Externo						

x Factores con un elevado grado de vinculación al ámbito financiero

El trabajo realizado por Tobar (2004) sintetiza la mayor parte de los posibles factores de éxito relacionados con las experiencias de los miembros de la red, diferenciando entre factores externos e internos⁶⁹. Entre los primeros destacan los siguientes: espacio físico en donde ubicarse, disponibilidad de fuentes de financiación para el comienzo de las actividades empresariales, presencia de socios que estén dispuestos a admitir el elevado nivel de riesgo de estas compañías y prestigio de la universidad.

Por su parte, dentro de los factores de carácter interno se encuentran los que hacen referencia tanto a las características de la empresa como a las del empresario. Algunos de ellos son los siguientes: cuidadosa evaluación inicial, correcta planificación estratégica, estructura financiera adecuada, orientación al mercado, experiencia del emprendedor, capacidad de gestión, conocimiento tecnológico y calidad del producto.

Otros de los autores que han analizado los factores determinantes del éxito de las spin-offs universitarias son Sbragia y Ozório (2004). Mediante una encuesta a cuatro empresas de base tecnológica de origen universitaria incubadas en el CIETEC (Centro Incubador de Empresas Tecnológicas) de la Universidad de São Paulo, identifican una serie de factores internos y externos que influyen en el éxito de estas empresas. Dentro de los aspectos favorecedores de carácter externo se encuentran los siguientes: la universidad, que puede actuar como un entorno propicio tanto por su prestigio como por su capacidad de intermediación con otras instituciones en la búsqueda de financiación, las líneas de financiación para proyectos de base tecnológica, el establecimiento de *networking* y redes de colaboración con otros agentes, infraestructuras de apoyo y la existencia de socios capitalistas complementarios.

Respecto a los factores de origen interna cita: la creatividad del equipo de trabajo, la oferta de productos innovadores, los conocimientos de carácter técnico, una correcta estimación de la demanda, así como la elaboración de planes de negocio, presupuestos y metas futuras de crecimiento, la definición de una estructura organizacional clara, estableciendo tanto los cargos como las funciones del personal y el uso de estilos participativos de gestión.

El trabajo de Martínez (2004) señala que un negocio puede tener éxito o fracaso dependiendo de los parámetros seguidos por la empresa; para ello, es necesario que cada

⁶⁹ Otros autores como Molina *et al.* (2004), también dentro del proyecto ALFA, efectúan una agrupación de los diferentes factores de éxito distinguiendo entre: factores de producto, de mercado, de marketing, de dirección y sinérgicos.

negocio defina con anterioridad los factores y riesgos claves involucrados. Entre los factores considerados relevantes para el éxito de las spin-offs identifica los siguientes:

- Claridad de objetivos. Es imprescindible conocer claramente el objetivo de la empresa. No importa lo ambicioso o modesto que sean, lo fundamental es que los objetivos estén bien definidos y trabajar para cumplirlos.
- Conocimiento del negocio. La experiencia previa es vital para el desarrollo de la empresa.
- Diferenciación. La empresa debe, desde el primer momento, diferenciarse del resto de competidores.
- Orientación al mercado. Estas nuevas empresas deben identificar nuevas necesidades o cambios del mercado en el que trabajan.
- Planificación. Una de las principales ventajas de la planificación del negocio es el proceso sistemático de reflexión que implica.

Por su parte, Díaz (2004) identifica los diferentes factores de éxito de cinco empresas surgidas de la Universidad Pontificia Católica de Chile. Estos casos son considerados como los mejores ejemplos de las diferentes formas de apoyo a la creación de empresas de la DICTUC (Dirección de Investigación Científica y Tecnológica de la Universidad Católica) y de GeneraUC Inversiones. Las conclusiones obtenidas indican que las spin-offs que obtienen éxito son aquellas que: logran clientes lo antes posible y presentan ventas crecientes durante los primeros años de vida, cuentan con un emprendedor que está orientado al mercado y con experiencia técnica para realizar el negocio o con un equipo que posee ambas capacidades, involucran en el diseño de los productos y el negocio a los clientes lo antes posible, logran rápidamente financiación para su desarrollo, generalmente a través de fuentes de financiación pública, cuentan con emprendedores que están dispuestos al aprendizaje, acuden a talleres y cursos, trabajan en paliar sus debilidades y se dedican a industrias grandes, es decir, que operan en mercados amplios.

Como se puede comprobar, muchos de los factores de éxito de las spin-offs considerados en la literatura, como la experiencia en el mercado laboral y la industria o el nivel educativo de los emprendedores, entre otros, coinciden con los factores de éxito citados previamente para las empresas de cualquier tipo. Sin embargo, aparecen nuevos

aspectos relevantes, tales como el apoyo de la universidad, la planificación previa o la necesidad de nuevos socios capitalistas, lo cual indica que estas empresas deben poner un mayor énfasis en aspectos como la orientación al mercado⁷⁰, la gestión o la obtención de recursos. Por tanto, las spin-offs poseen ciertos rasgos propios que implican la necesidad de contar con la presencia de recursos específicos para alcanzar el éxito, entre los cuales la financiación aparece de nuevo como uno de los aspectos más relevantes dentro de todos los tipos de factores considerados, tal y como se puede apreciar en el Cuadro 29.

2.2. La financiación como elemento clave del éxito

Dentro de todos los elementos citados en la literatura económica como determinantes del éxito empresarial, la financiación es uno de los más mencionados tanto en los trabajos que hacen referencia a las empresas de forma general (Storey 1985; Kao, 1989; Cooper y Gimeno, 1992; Keasy y Watson, 1991) como en los que se analizan las spin-offs (Tobar, 2004; Sbragia y Ozorio, 2004; Díaz, 2004)⁷¹.

Algunos trabajos recientes como los de Pissarides *et al.*, (2003) o Brown *et al.*, (2004), en la línea de los anteriores, señalan como principal factor para que las empresas expandan su producción el acceso a fuentes de financiación. En particular, algunos autores han indicado la importancia de los recursos financieros de carácter propio (Bruno y Tyebjee, 1984; Roberts, 1991, Hustedde y Pulver, 1992), ya que, esta fuente de financiación no conlleva a la empresa a asumir obligaciones de pago directas (Esteves, 1994).

De todas estas investigaciones se desprende que los recursos financieros son un factor clave, especialmente en el caso de las empresas de menor tamaño, reciente creación y carácter innovador. Las spin-offs universitarias, pese a ser un grupo de empresas heterogéneo debido a la diversidad de los recursos iniciales con los que se crean, de los modelos de negocio empleados o del contexto institucional en el que operan, reúnen

⁷⁰ En muchas ocasiones los grupos de investigación pueden desarrollar tecnologías punteras que no poseen una aplicación que las haga fácilmente comercializables.

⁷¹ Otros autores cuyos análisis corresponden al momento previo a la puesta en funcionamiento de la empresa comprueban que el grado de accesibilidad al capital se configura como el principal elemento que favorece u obstaculiza que un individuo opte por ser empresario frente a ser asalariado. Desde el plano empírico, Evans y Leighton (1989), Evans y Jovanovic (1989), Holtz-Eakin *et al.*, (1994), Taylor (1996), Carrasco (1999), Blanchflower y Oswald (1998), Erosa (2000) o Guiso *et al.*, (2002) encuentran evidencia de que la existencia de restricciones de liquidez para llevar sus proyectos condiciona la elección entre ser asalariado o emprendedor.

generalmente estas tres condiciones. El desarrollo de este tipo de empresas es un aspecto complejo en el que intervienen numerosos factores (Autio, 1997; Carayannis *et al.*, 1998; Clarysse *et al.*, 2005; Druilhe y Garnsey, 2004; Fontes, 2005; Mangematin *et al.*, 2002). Sin embargo, al igual que sucede con el resto de empresas, parece existir un cierto consenso en que la financiación es uno de los aspectos clave. La mayor parte de las spin-offs no alcanzan un elevado crecimiento, ya que a menudo necesitan financiación para poder explotar las oportunidades de negocio detectadas; de este modo el acceso al capital constituye uno de los aspectos más relevantes del emprendimiento universitario (Evans y Leighton 1989; Veciana, 2005). Además, estas compañías suelen contar con más dificultades para obtener fondos debido a los riesgos inherentes a las nuevas tecnologías que desarrollan, la limitada oferta de capital social de estas empresas y a la falta de activos tangibles para utilizar como garantía adicional (Aguado *et al.*, 2002).

La estructura de capital es un reflejo de las fuentes de financiación a las que acceden las empresas. En las últimas décadas la existencia de una determinada estructura de capital que optimice el valor de la empresa ha sido objeto de debate en numerosos trabajos. Dicha estructura, conocida como “Estructura de Capital Óptima (ECO)”, se definiría como la relación entre los recursos ajenos y los recursos propios que maximiza el valor de la empresa para sus accionistas (o el valor de mercado de la empresa), al mismo tiempo que, bajo determinados supuestos, minimiza el coste de capital. El siguiente epígrafe se centra en el análisis de los factores que, según las distintas teorías, determinan la estructura de capital de las empresas. Nuestro objetivo es contrastar si dichos factores, así como otros adicionales y propios de las spin-offs universitarias, influyen en la estructura de capital y en las decisiones de financiación de estas compañías.

3. La financiación: factores determinantes

Siguiendo la línea de argumentación planteada en el epígrafe anterior, agrupamos los factores que pueden determinar la estructura de capital en *factores internos* y *externos*. Dentro de estos últimos, los que mayor influencia pueden ejercer en el desarrollo de las actividades de las spin-offs y en la determinación de su estructura de capital son los relacionados con la universidad, ya que este es el agente del entorno que les afecta más directamente. Dentro de este apartado no serán analizados estos factores debido a que no existe literatura que relacione los factores del entorno con las fuentes de financiación

empleadas por las spin-offs universitarias. Únicamente los trabajos de Lockett *et al.* (2004, 2005) recogen de forma indirecta, algunas variables relacionadas con la institución universitaria de origen de las spin-offs como un factor determinante de su estructura de capital. Como estos trabajos ya han sido comentados en el tercer capítulo no volveremos a hacer referencia a ellos en este epígrafe. Por ello, en este apartado revisaremos los *factores internos*, distinguiendo entre aquellos referidos a la *empresa* y los centrados en el *emprendedor*.

3.1. Características de la empresa

Dentro de este apartado, en primer lugar, realizamos una revisión de los principales argumentos que se han planteado en el marco teórico para explicar la estructura de capital de las empresas⁷². En segundo lugar se analizan algunos de los principales trabajos de carácter empírico en este ámbito, centrándose principalmente en el caso de las PYMEs y las empresas de base tecnológica, ya que no existen estudios previos referidos a las spin-offs universitarias.

3.1.1. Teorías explicativas de la estructura de capital

Según Modigliani y Miller (1958), bajo determinadas hipótesis, el coste de capital medio ponderado y el valor de la empresa son totalmente independientes de la composición de la estructura de capital, es decir, de su apalancamiento financiero. Por tanto, Modigliani y Miller en 1958 niegan la existencia de una ECO, idea indiscutible hasta aquella fecha⁷³ (teoría de la irrelevancia).

$$V_U = V_L$$

siendo,

V_U = valor de la empresa sin deuda

V_L = valor de la empresa con deuda

Las hipótesis de partida que sustentaban esta afirmación eran muy estrictas y no se ajustaban a la realidad, por lo que, posteriormente, tanto Modigliani y Miller como otros autores modificaron algunas de ellas. Así, en 1963, los mismos autores consideran en su

⁷² A partir de esa idea se han realizado multitud de trabajos tanto de carácter teórico como práctico que no entraremos a enumerar ya que este no constituye nuestro objetivo.

⁷³ Para demostrar su teoría plantean un escenario donde confluyen los siguientes supuestos: mercado de capitales perfecto, conducta racional de los inversores, beneficio bruto constante a lo largo del tiempo, las empresas se pueden agrupar en clases de rendimiento equivalente y ausencia de impuestos.

modelo la existencia de impuestos, en particular del impuesto sobre beneficios, y el efecto que éstos pueden tener sobre las decisiones de financiación. Los beneficios obtenidos por las empresas están gravados por impuestos. Dentro del cálculo de dichos beneficios se incluyen como gasto fiscalmente deducibles los intereses abonados por la deuda. De este modo, los intereses reducen el beneficio de la empresa y, por tanto, los impuestos que ha de pagar. Por ello, la desgravación fiscal proporcionada por los intereses de la deuda tendrá un valor de mercado que incrementa el valor de la empresa con respecto al de otras compañías de similares características que no disfruten de tal desgravación fiscal. Consecuentemente, Modigliani y Miller (1963) concluyen que el valor de la empresa y la riqueza de los accionistas crecen cuando aumenta el nivel de endeudamiento.

$$V_L = V_U + \underbrace{t_s \times D}_{V(A.f)}$$

siendo,

t_s = tipo impositivo al que se ve sometida la empresa

D = volumen de deuda

$V(A.f)$ = valor del ahorro fiscal

Por tanto, en una situación como la planteada, aumentando indefinidamente el endeudamiento se aumentaría el valor de la empresa; la estructura de capital óptima sería aquella integrada únicamente por deuda. Obviamente, esta postura es un planteamiento teórico que difícilmente tiene una traducción en la práctica.

Posteriormente, Miller (1977) consideró el efecto que sobre el valor de la empresa tiene el impuesto sobre la renta de las personas físicas. El objetivo de la empresa es la maximización del valor para los inversores, que dependerá del efecto no sólo de los impuestos que gravan el beneficio de la empresa, sino también de los que gravan las rentas percibidas por los inversores (IRPF), provocando que parte de la remuneración vaya a parar al Estado.

$$V_L = V_U + D \underbrace{\left[1 - \frac{(1-t_s)(1-t_a)}{(1-t_d)} \right]}_{V(A.f)}$$

siendo,

t_s = tipo impositivo del impuesto de sociedades

t_a = tipo impositivo (IRPF) que grava la renta de las acciones

t_d = tipo impositivo (IRPF) que grava la renta de la deuda

Para minimizar los impuestos pagados, y maximizar la renta total disponible para los inversores, la empresa ofrecerá, en primer término, sus bonos a instituciones exentas del pago de impuestos sobre la renta o a personas con bajos niveles de renta y, por tanto, con un tipo de gravamen marginal bajo. Todas las empresas seguirán esta estrategia, de modo que el mercado de inversores fiscalmente exentos se verá saturado y las empresas tendrán que persuadir a los inversores que no tienen estas ventajas fiscales para que dejen de suscribir acciones y compren obligaciones. Para que esto ocurra, la empresa debe ofrecer un mayor tipo de interés que compense a los inversores por el importe que dejan de percibir como consecuencia del pago de impuestos.

Por tanto, al tener en cuenta el impuesto de sociedades y el impuesto sobre la renta de las personas físicas, se obtiene como principal conclusión que existe un único ratio de endeudamiento o *leverage* óptimo para el sistema empresarial en su conjunto, en lugar de un ratio individual óptimo para cada empresa.

Posteriormente surgieron otras teorías que tratan de aproximar el modelo de Modigliani y Miller a la realidad, eliminando algunas de sus restricciones de partida, al considerar distintas imperfecciones de los mercados, tales como los costes de insolvencia y de agencia y las asimetrías informativas, con el objeto de ver cómo afectan al valor de la empresa.

La “Teoría del intercambio” o *trade-off* (Jensen y Meckling, 1976; Miller 1977) analiza los efectos que se derivan de los costes de insolvencia. En particular, frente al efecto positivo que supone el ahorro fiscal provocado por el mayor nivel de endeudamiento, existe un efecto negativo derivado de la aparición de costes de insolvencia. A medida que aumenta la deuda en relación al capital de la empresa aumenta la posibilidad de que ésta sea incapaz de hacer frente al pago de sus obligaciones. Por tanto, la probabilidad de insolvencia es tanto mayor cuanto mayor sea el grado de endeudamiento. Además, los costes de insolvencia se hacen presentes no sólo cuando tiene lugar la situación real de insolvencia, y se produce la quiebra de la empresa, sino que aparecen ya a partir del momento en que la empresa empieza a endeudarse y tiene que hacer frente a las cargas inherentes a esas deudas, con independencia de la obtención de beneficios. El mayor

riesgo financiero en el que incurre la empresa hace que sus títulos se deprecien y caiga su valor⁷⁴.

$$V_L = V_u + V(A.f) - V(C)$$

siendo,

$V(C)$ = costes de insolvencia

Por tanto, las decisiones de endeudamiento de la empresa y su ECO pueden ser establecidas como un intercambio entre el ahorro fiscal por los intereses pagados y los costes de insolvencia.

Por su parte, la “Teoría de la Agencia” (Fama y Miller, 1972; Jensen y Meckling, 1976; Barnea *et al.*, 1981; entre otros) considera a los diferentes agentes que participan en la actividad de las empresas. Dentro de la empresa existen diversos grupos con intereses contrapuestos que establecen relaciones contractuales que se pueden interpretar como relaciones de agencia. La esencia del problema está en la existencia de información asimétrica entre los grupos (Norton, 1991; Petersen y Rajan, 1994; entre otros) y la aparición de costes para controlar más estrechamente a los agentes. Una de las principales manifestaciones del problema principal-agente surge de la separación entre propiedad y control. Los conflictos más estudiados son aquellos que nacen de las relaciones entre dirección-accionistas y accionistas-obligacionistas. En relación a los primeros, por ejemplo, los directivos pueden no estar dispuestos a alcanzar el nivel de endeudamiento óptimo, porque la deuda adicional aumenta la probabilidad de insolvencia y amenaza la generación de beneficios, mientras ellos prefieren asegurar su bienestar económico, reputación, ingresos futuros y, en general, su seguridad en el puesto de trabajo. Además, si la empresa se endeuda se reducen los flujos de caja disponibles y, por tanto, los directivos tendrán que esforzarse para hacer frente a los pagos, lo que puede amenazar sus compensaciones extraordinarias⁷⁵. Para evitar este tipo de comportamientos oportunistas se establecen una serie de contratos que generan

⁷⁴ La inclusión de estos costes en la formulación de Modigliani y Miller fue objeto de estudio ya en 1965 por Robichek y Myers, y en 1970 por Hirshleifer, llegando a la conclusión de que al considerar dichos costes se puede definir una ECO para la empresa. También Kim (1978) demuestra la existencia de una ECO cuando el mercado de capitales es perfecto, y si además del impuesto sobre beneficios se incluyen los costes de insolvencia.

⁷⁵ Dentro de este concepto (en inglés *perks*) se incluirían todos los ingresos o beneficios extras que pueden recibir los directivos por el desempeño de su cargo, entre los que se encuentran planes de pensiones especiales, ayudas a la vivienda, protección sanitaria o financiación de la educación de los hijos.

costes de supervisión y fianza. Por su parte, los conflictos entre accionistas y obligacionistas surgen ante la posibilidad de insolvencia; a medida que aumenta el endeudamiento los obligacionistas exigen una prima de riesgo mayor, lo que reduce las perspectivas de los accionistas y el valor de la empresa en el mercado. Ante situaciones de insolvencia los accionistas toman decisiones que maximizan sus intereses en detrimento de los acreedores.

Como consecuencia, al igual que sucedía con los costes de insolvencia, los costes de agencia provocan una pérdida de valor en la empresa. Desde esta teoría, la ECO será aquella que permita minimizar los costes de agencia cuando se producen conflictos de intereses entre los distintos grupos de aportantes de fondos. Para resolver este problema la dirección tiene que establecer una política que le permita minimizar dichos costes y maximizar el valor de la empresa.

La “Teoría de las señales” (Ross, 1977; Leland y Pyle, 1977; Heinkel, 1982; entre otros), con base en la asimetría de información, asume que el valor de mercado de la empresa sí que depende de la composición de la estructura de capital, debido a que las empresas, a través de sus decisiones financieras, envían señales acerca de las situaciones futuras; dichas señales pueden ser interpretadas por los agentes económicos externos. Los administradores, por lo general, tienen información más precisa acerca de sus empresas que los inversores externos. Existe, por tanto, información asimétrica que influye sobre las decisiones de utilizar deuda o capital a la hora de financiar nuevos proyectos. Los directivos deben tener en cuenta la interpretación que harán los inversores de sus decisiones de financiación, ya que la estructura de capital transmite información al mercado que puede señalar expectativas y alterar la percepción que éste tiene del flujo de renta futura que generará la empresa.

Sobre este planteamiento surge la “Teoría de la Jerarquía Financiera” o *pecking order theory* enunciada por Myers y Majluf (1984). Según esta teoría, el diferente nivel de información entre inversores externos y directivos lleva a éstos a establecer un orden en las preferencias a la hora de financiar los nuevos proyectos. Así, en primer lugar elegirán financiarse con fondos generados internamente, mediante beneficios retenidos, realizando el reparto de dividendos en función de las oportunidades de inversión previstas y de los flujos de caja esperados. Por lo tanto, habrá ejercicios en los cuales los flujos de caja generados sean suficientes para acometer proyectos rentables y otros en los que tengan que acudir a financiación externa. Si después de llevar a cabo las

inversiones previstas y repartir dividendos hay un excedente de recursos, éstos se destinan a inversiones financieras temporales o a disminuir su deuda. Si tienen que acudir a financiación externa, el orden será: deuda, productos híbridos a medio camino entre la deuda y los recursos propios, tales como las obligaciones convertibles, y, como último recurso, acciones. La empresa sólo recurrirá a nueva financiación propia si realmente estima que se trata de proyectos con una rentabilidad muy elevada y que no se pueden posponer, ya que una ampliación de capital puede tener un efecto negativo en la rentabilidad de los accionistas.

Otro factor que influye en la jerarquía de las fuentes de financiación, anteponiendo los recursos internos a los externos, es el deseo de mantener el control y no dar entrada a nuevos accionistas. Por un lado, los accionistas no quieren ver reducido su control y, por otro, el hecho de que poseen recursos limitados, unido a su voluntad de diversificar el riesgo, les hace reacios a acudir a las ampliaciones de capital aunque tengan derechos preferentes. De esta forma, esta teoría explica porqué las empresas más rentables se endeudan menos; no porque tengan objetivos de ratios de endeudamiento bajos, sino porque no necesitan dinero externo.

Todas estas teorías lejos de ser independientes entre sí actúan de forma complementaria (Barclay y Smith, 1999). La mayor parte realiza su análisis desde la perspectiva de las grandes compañías, generalmente cotizadas en bolsa, ya que son estas empresas las que envían más señales al mercado sobre su comportamiento financiero. Sin embargo, nosotros trataremos de presentar su aplicación para el caso de las PYMEs y en especial de aquellas de base tecnológica.

Este tipo de empresas se desenvuelve en un medio caracterizado por la escasez de información, ya que no están obligadas a presentar estados financieros detallados y además no es habitual que exista una calificación crediticia de las mismas. Esta falta de información conlleva un mayor nivel de riesgo debido al desconocimiento de su capacidad para generar beneficios y hacer frente al cumplimiento de sus obligaciones de pago. Otras características de las PYMEs son las mayores dificultades de acceso al mercado de capitales o la escasa separación entre propiedad y control. Estos rasgos contribuyen a aumentar las asimetrías de información entre los agentes internos (*insiders*) y los agentes externos (*outsiders*) de las empresas. Por tanto, cabe esperar que de entre las teorías que tratan de explicar la estructura financiera de estas compañías

sean aquellas basadas en la asimetría informativa las más adecuadas para el caso específico de las PYMEs y empresas de base tecnológica.

En la primera de ellas, la teoría de las señales, las empresas trataban de establecer un nivel de deuda que sirviera como una señal al mercado de capitales sobre su correcta salud financiera. Como ya hemos indicado, las PYMEs habitualmente no acceden al mercado de capitales, por lo que difícilmente podrán ofrecer señales a este mercado⁷⁶. A la vista de lo anterior, parece que la teoría del orden de preferencia es la más adecuada para explicar el comportamiento financiero de las PYMEs y en particular de las spin-offs universitarias. Por tanto, este será nuestro punto de partida a la hora de realizar el análisis empírico.

3.1.2. Revisión de la literatura empírica

La literatura empírica acerca de la estructura de capital de las empresas tiene un menor desarrollo que la de carácter teórico, debido en parte a la dificultad para aproximar empíricamente las características que determinan la estructura de capital. En el caso específico de las spin-offs universitarias, pese a que existe un número importante de trabajos que han hecho alguna referencia a sus dificultades de financiación, no hemos encontrado ninguno que tenga como objetivo contrastar el cumplimiento de las teorías acerca de la existencia de una ECO. Por ello, se ha optado por revisar las investigaciones que tienen el mismo objeto en empresas de características similares a las spin-offs universitarias, las cuales, tal y como se comprobará en el sexto capítulo, en su mayor parte son empresas de pequeño tamaño que actúan en sectores con un nivel tecnológico elevado. Por tanto, en este apartado realizamos una revisión de los principales trabajos que analizan la estructura de capital de las PYMEs y las empresas de base tecnológica.

a) Trabajos basados en las PYMEs

Dentro del ámbito delimitado, el mayor número de trabajos empíricos se refiere al caso de las PYMEs, si bien con resultados bastante dispares y poco concluyentes (Aybar *et al.*, 2004). En España algunos de los primeros trabajos son los de Hernando y Valles

⁷⁶ No obstante las PYMEs si pueden emitir señales al mercado de crédito mediante la rentabilidad de sus proyectos de inversión, o a través del establecimiento de un estrecha relación bancaria (Ongena y Smith, 2000; Boot, 2000). Esta segunda posibilidad permite el incremento del flujo de información entre prestamistas y prestatarios a través del establecimiento de un vínculo más estrecho entre ambos, de forma que los conflictos entre ambos se reducen y los bancos asumen un menor riesgo (Hernández y Martínez, 2006).

(1992), Ocaña *et al.* (1994), Maroto (1996), Boedo y Calvo (1997), Estrada y Vallés (1998) y López *et al.* (1999).

Centrándonos en los trabajos más recientes, se pueden diferenciar fundamentalmente dos tipos de estudios: por un lado, aquellos que se centran explícitamente en la teoría de la jerarquía financiera, y por otro, los que analizan la estructura financiera de las PYMEs sin considerar ninguna teoría en particular como punto de partida.

En el Cuadro 30 se ofrece un resumen de algunos de los principales trabajos encuadrados en el primer grupo, incluyendo el número de empresas analizado, el método empleado y los resultados obtenidos por los autores.

Cuadro 30: Principales investigaciones de la estructura de capital de las PYMEs españolas basadas en la teoría de la jerarquía financiera

AUTOR	Nº (EMPRESAS)	PAÍS (PERIODO)	MÉTODO	PRINCIPALES RESULTADOS
Aybar, C; Casino, A. y López, J. (2001)	2.169	España (1994-1998)	Datos de panel	Capacidad generar recursos internos (-) Oportunidad de crecimiento (+) Proporción activos fijos (+) Edad () Tamaño ()
Sánchez, J. V. y Martín J. F. (2003)	1.566	España (1993-2000)	Datos de panel	Nivel de crecimiento del activo (-) Nivel de endeudamiento previo () Tamaño ()
Sogorb-Mira, F. y López-Gracia, J. (2003)	6.482	España (1994-1998)	Datos de panel	Volumen de <i>cash-flow</i> (-) Edad (-) Oportunidades de crecimiento (+) Tamaño (+) Edad ()
Casasola, M. J. (2003)	13.266 *	España (1993-1999)	Datos de panel	Oportunidades de crecimiento (-) Activos tangibles () Rentabilidad (-)
Sánchez, J. V. (2005)	28.326 *	España (1994-2002)	Regresión por Mínimos Cuadrados Ordinarios y cuantílica	Volumen de <i>cash-flow</i> (-) Inversión en inmovilizado material e inmaterial (+) Dividendos pagados (-)
González, V. y González, F. (2006)	3.439	España (1995-2003)	Datos de panel	Oportunidades de crecimiento (+) Activos tangibles (+) Rentabilidad (-)

Nota: (+ / -) Influencia positiva / negativa en el nivel de endeudamiento

() No se puede afirmar que exista una relación

* En estos casos estamos ante un panel de datos incompleto.

El trabajo de Aybar *et al.* (2001) analiza los factores que determinan la estructura de capital de las PYMEs, empleando dos teorías diferentes: la teoría de selección jerárquica y la teoría de estrategia empresarial⁷⁷. Usando metodología de datos de panel,

⁷⁷ Este enfoque tiene su base en la influencia de las estrategias industriales utilizadas por la empresa en su estructura de capital. Algunos trabajos, dentro de este campo de investigación centrados específicamente en las PYMEs son los de Robson *et al.* (1994) y de Jordan *et al.* (1998).

a partir de una muestra de 2.169 empresas, estima una serie de modelos que constatan una fuerte evidencia del cumplimiento de la teoría de la jerarquía financiera en el ámbito de las PYMEs, no encontrando resultados concluyentes acerca del cumplimiento de la otra teoría considerada. En particular, analiza la influencia de cinco variables consideradas relevantes sobre el nivel de endeudamiento: la capacidad para generar recursos internos, el número de años en funcionamiento, el tamaño, la proporción de activos fijos y las oportunidades de crecimiento. Los resultados obtenidos muestran que la capacidad para generar recursos internos es determinante en la estructura de capital y el nivel de endeudamiento, de tal forma que cuanto mayor es dicha capacidad menor es su *leverage*. Por el contrario, la proporción de activos ejerce un efecto positivo sobre el nivel de endeudamiento, confirmándose que las empresas donde los activos fijos tienen más peso disfrutan de mayores posibilidades de acceder a créditos a largo plazo. Por su parte, las oportunidades de crecimiento también parecen influir significativamente en la estructura financiera. Al menos desde un punto de vista empírico puede afirmarse que esta variable tiene un efecto positivo sobre el nivel de endeudamiento. Sin embargo, los autores mencionan que se debe considerar este resultado de forma provisional debido a alguna limitación implícita en la definición de la variable⁷⁸. Por último, los resultados obtenidos muestran que no existen evidencias de que la edad o el tamaño sean factores determinantes de la estructura de capital o del nivel de endeudamiento de las empresas consideradas.

Otro de los estudios relevantes es el de Sánchez y Martín (2003), que trabajan con un panel de datos de 1.566 empresas durante el periodo 1993-2000 empleando un modelo que examina cómo las empresas financian el crecimiento del activo. Los resultados muestran que se cumple la teoría de la jerarquía para las empresas de tamaño mediano, mientras que las empresas pequeñas y grandes recurren prioritariamente a ampliaciones de capital. Estos autores obtienen que las empresas optan por emplear en primer lugar los recursos generados internamente y, en segundo lugar, acuden a fuentes de financiación externas, cumpliéndose, por tanto, lo esperado por la teoría de la jerarquía financiera. Sin embargo, no existe evidencia de que la última fuente de financiación a la cuál recurren las empresas sean las ampliaciones de capital. Al contrario de lo que

⁷⁸ Las oportunidades de crecimiento han sido definidas mediante la proporción del inmovilizado inmaterial de la empresa sobre el total de activo fijo. Los autores indican que esta variable debería ser medida en términos del valor de mercado de la empresa respecto a su valor contable, lo que no es posible en el caso de las PYMEs. En consecuencia, al utilizar la medida alternativa señalada los resultados obtenidos deben ser considerados de forma tentativa.

predice la teoría de la jerarquía financiera, esta fuente de financiación es el principal recurso utilizado por las compañías, tanto si consideramos el total de la muestra, como para las submuestras de empresas pequeñas y grandes. En el caso específico de las pequeñas empresas los resultados observados muestran que hacen un elevado uso de las ampliaciones de capital, aunque es probable que dichos incrementos sean realizados por parte del socio mayoritario o de familiares. En las empresas de tamaño mediano la emisión de capital es el recurso menos empleado y, por tanto, se cumple el orden establecido por la teoría de la jerarquía.

Teniendo en cuenta el nivel de crecimiento de las empresas, muestran que aquellas compañías con un mayor crecimiento recurren a financiación a largo plazo, especialmente en forma de recursos propios, tanto internos como externos. Por tanto, los beneficios retenidos y aumentos de capital tienen una mayor importancia que la deuda a largo plazo. Si tenemos en cuenta el nivel de endeudamiento previo de las empresas, los resultados muestran que las compañías más endeudadas tienden a moderar ligeramente su apalancamiento, mientras que las empresas con un menor nivel de endeudamiento tratan de mantenerlo. Por último, según los autores no puede afirmarse que el tamaño de la empresa sea un factor significativo en las decisiones de política financiera.

El trabajo de Sogorb-Mira y López-Gracia (2003) también se centra en la teoría de la jerarquía y adicionalmente trata de contrastar la teoría del intercambio. Para ello, emplean una muestra de 6.482 empresas durante el periodo comprendido entre 1994 y 1998. Los resultados sugieren que ambas teorías contribuyen a explicar la estructura de capital de las PYMEs. Los autores contrastan tres hipótesis en relación a la teoría de la jerarquía financiera. En primer lugar, encuentran que el nivel de endeudamiento de las empresas está relacionado negativamente con su volumen de *cash-flow*, siendo las empresas que generan más recursos internos las que tienen un menor ratio de endeudamiento, resultado que es consistente con la teoría de la jerarquía financiera. En segundo lugar, hallan una relación negativa entre la edad y el nivel de endeudamiento, ya que las PYMEs con mayor antigüedad pueden generar más recursos internos que aquellas de reciente creación, que dependen en mayor medida de los recursos externos a la empresa. Finalmente, para la hipótesis que hace referencia a las oportunidades de crecimiento se obtiene una relación positiva con el nivel de endeudamiento de las PYMEs. Las empresas con pocas oportunidades de inversión tienen menores niveles de

deuda, mientras que aquellas con fuertes perspectivas de crecimiento poseen un ratio de endeudamiento elevado.

El trabajo de Casasola (2003) analiza de forma empírica las predicciones que se derivan de la teoría de la jerarquía financiera, así como del resto de teorías que tratan de explicar la ECO, utilizando un panel incompleto de 13.266 empresas para los años 1993-1998. Además del nivel de endeudamiento, este trabajo emplea como variables a explicar en la estructura de capital la cuantía de deuda a largo plazo y los plazos de la deuda total y bancaria. Los factores determinantes considerados son el tamaño, la edad, las oportunidades de crecimiento, la presencia de activos tangibles y la rentabilidad de la empresa. Teniendo en cuenta cada una de las cinco variables predictivas de forma individual, Casasola (2003) plantea una serie de hipótesis:

- **Tamaño.** Debido a la mayor asimetría de información que presentan las empresas más pequeñas, sus activos estarán más infravalorados y, por tanto, la financiación externa resultará más cara, lo que les llevará a autofinanciarse en mayor medida que las empresas grandes. En consecuencia es de esperar una relación positiva entre tamaño y deuda. Los resultados obtenidos muestran que respecto al nivel de endeudamiento, la teoría de la jerarquía financiera y la de control corporativo⁷⁹ coinciden en que sean las empresas más grandes las más endeudadas.
- **Edad.** En la medida en la que las empresas maduras presentan menores niveles de asimetrías informativas, sus emisiones de deuda no implicarán una infravaloración, por tanto, cabría esperar una mayor financiación externa. Sin embargo, no encuentra evidencias empíricas de que en este caso se cumplan las predicciones de la teoría de la jerarquía financiera.
- **Oportunidades de crecimiento.** La teoría de jerarquía financiera predice un mayor nivel de autofinanciación para las empresas con mayores posibilidades de crecimiento, ya que la mayor asimetría que presentan puede conducir a que la empresa resulte infravalorada en caso de recurrir a fuentes externas de

⁷⁹ Esta teoría surgió debido a la creciente importancia de los procesos de toma de control (*takeover*) durante los años ochenta en EE.UU. y trata de examinar la conexión entre el mercado de control corporativo y la estructura de capital. Las principales implicaciones de esta teoría son que la amenaza de toma de control supone un incremento en el nivel de deuda que, a su vez, provocará una reacción positiva en el precio de las acciones, de modo que el éxito de la OPA está inversamente relacionado con el nivel de apalancamiento.

financiación. También las teorías de la agencia y del control operativo predicen esta relación. Los resultados muestran que las empresas con mayores posibilidades de crecimiento tienen una mayor preferencia por la autofinanciación, además de este modo no tienen que revelar a los agentes externos información que puede ser relevante para el futuro crecimiento de la empresa.

- **Activos tangibles.** La presencia de estos activos en las empresas reduce las asimetrías de información ya que existe un conocimiento más preciso del capital invertido, por tanto, es de esperar un efecto positivo en el nivel de endeudamiento. Los resultados obtenidos en relación con esta variable no dan soporte a la teoría de la jerarquía financiera.
- **Rentabilidad.** Una elevada rentabilidad permite que la empresa disponga de un mayor nivel de fondos y se financie internamente, por lo que es de esperar una menor participación de la deuda externa. Los resultados muestran que las empresas más rentables se financian principalmente con recursos internos, confirmando las predicciones de la teoría de jerarquía financiera.

El trabajo de Casasola (2003) pone de manifiesto la existencia de un cierto orden preferencial y jerárquico entre las diferentes fuentes de financiación a las que tienen acceso las empresas, ratificando, por tanto, el cumplimiento de la teoría de la jerarquía financiera. Ahora bien, aunque alguna de las teorías puede explicar algunas relaciones por sí misma, los resultados de este trabajo también muestran que una sola teoría no es suficiente para explicar la financiación de las empresas españolas.

Sánchez (2005) realiza un análisis empírico del cumplimiento de la teoría de la jerarquía financiera, así como de otras teorías acerca de la ECO, empleando una muestra de 28.326 empresas de España para los años que van de 1994 a 2002. El panel de datos utilizado en este trabajo es incompleto y se aplican dos tipos de regresión: por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) y cuantílica. En primer lugar comprueba si se cumplen las previsiones de la teoría de la jerarquía financiera. Para ello toma como punto de partida el déficit financiero, desagregándolo en sus respectivas entradas y salidas de fondos mediante las siguientes variables: *cash-flows* generados, inversiones en inmovilizado material, inmaterial y financiero y dividendos pagados. Los resultados muestran que, excepto para la variable dividendos pagados, se cumple lo esperado por la teoría de la

jerarquía financiera, es decir, las empresas aprovechan los fondos generados internamente para disminuir su ratio de endeudamiento.

En segundo lugar analiza el efecto sobre el endeudamiento de una serie de variables (tamaño, edad, carácter intangible de los activos y oportunidades de crecimiento) relacionadas con las asimetrías informativas. Los resultados de este trabajo muestran que se cumplen las predicciones de la teoría de la jerarquía financiera aunque el motivo del nivel de apalancamiento no sea un problema de información asimétrica como propone el modelo de Myers y Majluf (1984).

El último de los trabajos considerados dentro de este primer grupo es el de González y González (2006), que analiza la validez de la teoría de selección jerárquica y la teoría del intercambio. Partiendo de una muestra de 3.439 empresas para el periodo 1995-2003 y empleando la metodología de datos de panel, los autores estiman una serie de modelos a través de los que se constata una fuerte evidencia del cumplimiento de la teoría de selección jerárquica en el ámbito de las PYMEs. En particular, los resultados obtenidos muestran que las oportunidades de crecimiento de las empresas, medidas a través del incremento del total de activos⁸⁰, guardan una relación positiva con su nivel de endeudamiento, debido a las mayores necesidades de recursos. El porcentaje de activos intangibles también se relaciona positivamente con el ratio de endeudamiento, ya que este tipo de activos producen una mayor asimetría de información que los tangibles. Los autores justifican esta relación argumentando que las empresas prefieren utilizar deuda en lugar de capital cuando necesitan recursos de carácter externo. Por su parte, la rentabilidad de la empresa guarda una relación negativa con el nivel de endeudamiento, ya que ésta aumenta las posibilidades de retener beneficios y se reducen las necesidades de acudir a financiación mediante deuda.

Por último, los autores comprueban que las relaciones positivas del nivel de endeudamiento con las oportunidades de crecimiento y el porcentaje de activos intangibles, así como la relación negativa con la rentabilidad de la empresa, se producen con más fuerza en las pequeñas empresas que en las compañías de mayor tamaño. Este resultado es consistente con el supuesto de que la teoría de la jerarquía tiene mayor validez en las empresas de menor tamaño debido a las mayores asimetrías de información que poseen estas compañías.

⁸⁰ Los autores señalan que han utilizado esa variable debido a la imposibilidad de contar con los valores de mercado de los activos.

En relación al segundo grupo de trabajos considerados, aquellos que analizan la estructura financiera de las PYMEs sin emplear la teoría de la jerarquía financiera como punto de partida, existe una gran variedad de estudios. Por ello, trataremos de resumir de forma más breve algunos de los trabajos recientes que han incluido algunas de las variables utilizadas en los anteriores estudios analizados y que, posteriormente, serán recogidas en nuestro trabajo. El Cuadro 31 muestra un resumen de dichos estudios, incluyendo los principales resultados obtenidos por los autores.

Cuadro 31: Principales investigaciones de la estructura de capital de las PYMEs españolas no enmarcadas en la teoría de la jerarquía financiera

AUTOR	Nº (EMPRESAS)	PAÍS (PERIODO)	MÉTODO	PRINCIPALES RESULTADOS
Melle (2001)	1.919	España (1993-1998)	Regresión lineal	Tamaño (-) Activos fijos (+)
García A.; Merino de Luas, F. y Rubio, D. (2002)	8.000	España (1982-1999)	Análisis descriptivo	Tamaño (+)
Acedo, M. A. y Rodríguez, J. E. (2003)	1.454	España (1995-2000)	Análisis varianza	Sector () Tamaño ()
Ayala, J. C. y Navarrete E. M. (2004)	721	España (1996-2000)	Análisis varianza	Sector () Tamaño ()

Nota: (+ / -) Influencia positiva / negativa en el nivel de endeudamiento
() No se puede afirmar que exista una relación.

El trabajo de Melle (2001) analiza las diferencias entre las PYMEs y las grandes empresas a la hora de financiarse, empleando diversos modelos de regresión lineal para un panel incompleto de 1.919 empresas industriales españolas durante el período 1993-1998. En particular este trabajo analiza los efectos del tamaño de la empresa en su estructura financiera constatando una fuerte evidencia del cumplimiento de la teoría de selección jerárquica en el ámbito de las PYMEs. Los resultados muestran que las empresas de menor tamaño poseen una mayor asimetría de información. Esta situación provoca que las PYMEs tengan más dificultad para obtener financiación mediante capital que las grandes empresas, principalmente a la hora de acceder al mercado de valores mediante acciones, y utilicen en mayor medida recursos internos o recursos externos en forma de deuda bancaria. Finalmente, indica que a la hora de acceder al crédito bancario la existencia de garantías o colaterales como son los activos fijos es un factor determinante.

El trabajo de García *et al.* (2002) realiza un análisis descriptivo de la estructura financiera de las empresas españolas en las dos últimas décadas del siglo XX (1982-

1999), partiendo de la información contenida en la Central de Balances del Banco de España y sobre un total de 8.000 empresas de las que la mitad son empresas pequeñas o medianas.

El análisis realizado muestra que las PYMEs tienen un mayor nivel de fondos propios, y dentro de ellas, son las empresas de tamaño mediano las que utilizan estos recursos en mayor medida. Además, observan una reducida presencia de los recursos ajenos a largo plazo en las PYMEs frente a las grandes empresas, que acceden con más facilidad a los mercados de capitales, prácticamente vedados a las empresas pequeñas. Los autores también señalan que desde la década de los noventa las PYMEs están aumentando el ratio de recursos ajenos a largo. La financiación ajena a corto plazo tiene una gran presencia en las empresas de menor dimensión, principalmente la de origen bancario. Por tanto, según García *et al.* (2002) las PYMEs tienen un menor nivel de endeudamiento y un mayor nivel de recursos propios que las grandes empresas, aunque se aprecia una tendencia alcista en la financiación de nuevas inversiones con deuda bancaria.

Por su parte, Acedo y Rodríguez (2003) toman una muestra de 1.454 empresas de la industria del calzado en La Rioja, para el periodo 1995-2000, y realizan una serie de contrastes empíricos mediante análisis de varianza. Tratan de contrastar si existen diferencias significativas en el nivel de endeudamiento y el coste de la deuda en función del tamaño de la empresa y el sector de actividad, al comparar las empresas de la muestra con otras pertenecientes a distintos sectores tales como el de la industria agroalimentaria. Los resultados muestran que no existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel de endeudamiento, sin embargo, el coste medio de la deuda es significativamente diferente según el tamaño de la empresa, siendo superior para las empresas más pequeñas.

En la misma línea que el anterior trabajo, Ayala y Navarrete (2004) analizan la capacidad explicativa del tamaño de la empresa y su sector de actividad en la rentabilidad, el nivel de endeudamiento y el coste de la deuda. Los autores emplean los datos de una muestra de 721 empresas de La Rioja, para el periodo 1996-2000, aunque en este caso el estudio se centra en las empresas de carácter familiar. Mediante un análisis de varianza concluyen que el sector de actividad y el tamaño no son significativos para la explicación de las variables dependientes. Al igual que Acedo y

Rodríguez (2003) encuentran evidencias empíricas a favor de una relación negativa entre el tamaño de la empresa y el coste de la deuda.

b) Trabajos basados en las empresas de base tecnológica

En este apartado se han incluido los trabajos que analizan la estructura financiera de las empresas de base tecnológica (EBTs)⁸¹. Este tipo de empresas, al igual que las PYMEs, desempeñan un papel muy relevante en el desarrollo y difusión de la innovación, así como en la creación de empleo y el crecimiento económico de las regiones. Como resultado de esta importancia, gobiernos y administraciones públicas han incrementado la atención y apoyo a estas compañías, especialmente en lo que se refiere a su financiación (Comisión Europea, 1999).

El auge de las EBTs es un fenómeno relativamente reciente sobre el que empieza a surgir una cantidad notable de literatura. Sin embargo, este reciente interés contrasta con la escasez de trabajos empíricos debido, entre otras causas, a la dificultad de obtener datos sobre este tipo de empresas, ya que sus propietarios y gestores habitualmente son reticentes a facilitar información de carácter financiero (Hogan y Hutson, 2005a). Trenado y Huergo (2007), que realizan un revisión de la literatura reciente sobre las EBTs, señalan que en España prácticamente no existen trabajos de investigación que analicen el comportamiento de las nuevas empresas de base tecnológica. La razón, al igual que ocurre a nivel internacional, es que la información estadística que existe en España para estas empresas es muy reducida.

Adicionalmente, resulta difícil encontrar trabajos centrados en el análisis de la estructura de capital de estas empresas o en la comprobación de las teorías sobre la ECO. Prueba de ello es que hemos encontrado únicamente tres trabajos empíricos con este objetivo que puedan ser considerados relevantes para nuestro análisis posterior. Ninguno de ellos referido al caso español. En el Cuadro 32 se muestra un resumen de dichos trabajos, en donde se incluyen el número de empresas analizado, el método empleado y los resultados obtenidos por los autores.

⁸¹ El término utilizado en inglés es el de *New Technology Based Firms* (NBTs o NBTFs)

Cuadro 32: Principales investigaciones de la estructura de capital de las EBTs no enmarcadas en la teoría de la jerarquía financiera

AUTOR	Nº (EMPRESAS)	PAÍS (PERIODO)	MÉTODO	PRINCIPALES RESULTADOS
Cassar, G. (2004)	292	Australia (1996-1998)	Análisis multivariante	Tamaño (+) Activos fijos (-) Intención de crecer () Forma societaria () Características propietarios ()
Hyytinen, A. y Pajarinen, M. (2005)	638	Finlandia (2000)	Mínimos Cuadrados Ordinarios	Tamaño (+) Edad (-) Beneficio (-) Crecimiento (-)
Hogan, T. y Hutson, E. (2005b)	117	Irlanda (2002)	Análisis descriptivo	Edad (-) Decisiones de la dirección (-)

Nota: (+/-) Influencia positiva / negativa en el nivel de endeudamiento
() No se puede afirmar que exista una relación

El trabajo de Cassar (2004) analiza de forma empírica el cumplimiento de la teoría de la jerarquía financiera, y adicionalmente la teoría del intercambio. A partir de una muestra de 292 empresas australianas de nueva creación y tomando el periodo comprendido entre 1996 y 1998, el autor aplica un análisis multivariante para comprobar la influencia de diferentes variables en el nivel de endeudamiento, así como en la cuantía de la deuda a largo plazo y la financiación bancaria. Este trabajo trata de solucionar la falta de estudios que contrasten de forma empírica el cumplimiento de las teorías de la estructura de capital en este tipo de empresas. Las variables explicativas consideradas en este trabajo son: el tamaño de la empresa, la estructura de su activo, la forma societaria, su intención y oportunidades de crecer y las características de los propietarios. Los resultados muestran que las empresas de mayor tamaño tienen una mayor proporción de deuda, encontrando una gran influencia de este factor a la hora de decidir la utilización de esta fuente de financiación. Por su parte, el tipo de organización y la intención de crecer de la empresa no resultan factores significativos a la hora de explicar el nivel de deuda de las empresas.

Según Cassar (2004) la composición del activo influye en la estructura financiera de las empresas, ya que aquellas compañías con una proporción mayor de activos fijos tienen un menor endeudamiento. Las empresas con una cantidad superior de activos intangibles, como suelen ser las de base tecnológica, utilizan en mayor medida fuentes de financiación informales o poco convencionales⁸², hecho que pone de manifiesto la

⁸² Para el caso español el informe GEM 2006 (Instituto de Empresa, 2007) indica que la inversión informal tiene un papel fundamental, estimando que en el 2006 un 2,81% de la población adulta actuó como inversor informal.

importancia para estas empresas de disponer de una amplia red de contactos para la obtención de estos recursos.

Las características del emprendedor no influyen en las decisiones financieras de la empresa, resultado consistente con que los diferentes niveles de educación, experiencia o género no provocan preferencias distintas a la hora de escoger el tipo de financiación a emplear en la empresa.

Por tanto, Cassar (2004) concluye que las características de la empresa como la estructura de los activos o el tamaño son factores determinantes de la estructura financiera de las empresas analizadas, mientras que las características del emprendedor no ejercen ningún efecto.

El trabajo de Hyytinen y Pajarinen (2005) analiza un total de 638 pequeñas EBTs de Finlandia. Los datos empleados fueron obtenidos mediante una encuesta y hacen referencia al año 2000. Mediante una regresión lineal los autores pretenden explicar el ratio de endeudamiento en función de diversos factores. En primer lugar, consideran el gasto en I+D, la pertenencia al sector de las tecnologías de la información y comunicación y la interacción entre estas dos variables como posibles factores que determinan el nivel de endeudamiento. Posteriormente, a raíz de la revisión de la literatura realizada, introducen un conjunto mayor de variables explicativas. Entre éstas se incluyen, el tamaño de la empresa, la edad y el beneficio, todas ellas empleadas previamente en la mayor parte de los trabajos que analizan la estructura de capital de las empresas, con independencia de su carácter tecnológico. Además, tienen en cuenta otra serie de variables que representan las oportunidades de crecimiento de la compañía (incremento de la cifra de ventas, grado de innovación de la empresa, existencia de patentes y proporción de activos intangibles), la estructura del accionariado de la empresa y su código de gobierno (número de años de gestión del director, propiedad concentrada, acuerdos entre accionistas, accionistas extranjeros, número de ejecutivos externos, etc.). Por último, incluyen variables relativas a la estructura del mercado en donde actúa la empresa (ventas concentradas en un cliente, ventas concentradas en un producto, exportaciones, proveedores y subvenciones recibidas de las administraciones públicas).

Los resultados obtenidos coinciden con la mayor parte de los estudios empíricos más generales, donde variables como el tamaño, la edad o el beneficio actúan como

determinantes del nivel de endeudamiento de estas pequeñas empresas de base tecnológica. La antigüedad de la empresa, así como los beneficios obtenidos por las mismas y las oportunidades de crecimiento guardan una relación negativa estadísticamente significativa con el ratio de endeudamiento, mientras que esta relación es de signo positivo con el tamaño, resultados que están en consonancia con lo establecido por la teoría de la jerarquía financiera. Por tanto, los resultados de este estudio sugieren que la financiación de las EBTs de los sectores de las tecnologías de la información y comunicación mantiene comportamientos similares a los del resto de PYMEs. Pese a esto, existe otra serie de variables específicas de las EBTs, como las características del gobierno de la empresa o del mercado al que se dirigen, que deben tenerse en cuenta a la hora de analizar el nivel de endeudamiento.

El trabajo de Hogan y Hutson (2005b) analiza un total de 117 pequeñas y medianas empresas de base tecnológica para el caso de Irlanda, en concreto compañías del sector informático⁸³. Para elaborar este estudio los autores realizaron una encuesta a los directores ejecutivos acerca de la estructura de financiación de las empresas solicitándoles valoraciones de carácter personal. A partir de dicha información, analizan de forma descriptiva si la teoría de la jerarquía financiera se cumple en las EBTs, ya que según algunos autores estas empresas, en especial las de reciente creación, prefieren y utilizan las aportaciones en capital antes que la deuda como vía de financiación (Roberts, 1991; Moore, 1994; Hyytinen y Pajarinen, 2002).

Los resultados muestran que las empresas emplean por igual recursos internos y externos. Sin embargo, dentro de la financiación externa menos del 10% procede de entidades bancarias mientras que el resto es aportado por nuevos socios, capital riesgo y subvenciones. Además, los recursos externos parecen ser más importantes para las empresas con un rango de edad entre 2 y 10 años. Por su parte, las empresas con menos de dos años de vida emplean principalmente fuentes internas (72,5% de los fondos), incluyendo entre estas los ahorros de los socios promotores. También en aquellas con una antigüedad superior a los 10 años la financiación mediante beneficios retenidos incrementa su presencia reemplazando a las fuentes externas. Estos datos sobre las compañías del sector informático en Irlanda confirman que la teoría de la jerarquía no se cumple exactamente.

⁸³ En el sector del software, Irlanda es, conjuntamente con los EE.UU., el país con mayor nivel de exportación a nivel mundial.

Por otra parte, los directores generales no consideran la deuda como una fuente de financiación apropiada, lo que lleva a pensar que el bajo uso de los préstamos bancarios no es simplemente un resultado de posibles restricciones financieras provocadas por asimetrías de información entre estas compañías y las entidades bancarias, sino que también refleja una decisión de los propios gestores de las empresas. Así, la mayor parte de los directivos muestra su predilección por la retención de beneficios como principal fuente de financiación, dato consistente con la teoría de la jerarquía. Sin embargo, cuando se encuentran ante la elección de deuda o capital los directivos opinan que son preferibles las aportaciones de capital, argumentando que los bancos exigen un mayor número de garantías a sus empresas debido a la mayor asimetría de información que experimentan en relación a los socios actuales o potenciales.

La teoría de la jerarquía justificaba que las empresas acudiesen a la financiación mediante capital como último recurso. Uno de los principales motivos era que esta alternativa implicaba una disminución del grado de independencia y control de la empresa por parte de los propietarios originales. Sin embargo, las opiniones de los directivos parecen contradecir este argumento, ya que los inversores en capital, como pueden ser las sociedades de capital riesgo o los *business angels*⁸⁴, además de facilitar financiación aportan a la empresa asistencia a la hora de desarrollarse. Los inversores en capital suele incorporar un valor añadido a la empresa financiada, aportando además credibilidad frente a terceros y ofreciendo su experiencia en las actividades de gestión y crecimiento, así como en la propia definición del producto o servicio final, aspectos cruciales en las nuevas EBTs.

En definitiva, Hogan y Hutson (2005b) concluyen que estas empresas se financian preferiblemente con recursos generados internamente, y en el caso de tener que acudir a fuentes de financiación externas emplean mayoritariamente las aportaciones de capital. Los motivos del bajo uso de la deuda no se deben exclusivamente a restricciones financieras sino que los propios directivos priorizan el uso de otras fuentes de financiación.

⁸⁴ Los *business angels* son inversores individuales, normalmente empresarios o directivos de empresas, que aportan, a título privado, su capital, así como sus conocimientos técnicos y su red de contactos personales a los emprendedores que quieren poner en marcha un proyecto empresarial o a las empresas que se encuentran en el inicio de su actividad, con el objetivo de seleccionar un proyecto empresarial de éxito y obtener de esta forma una plusvalía a medio plazo (Red española de *business angels*).

3.2. Características del emprendedor

A lo largo de la literatura, como ya se ha señalado, se han identificado numerosos factores que distinguen a las organizaciones exitosas, algunos de los cuales se corresponden con características propias del emprendedor. Desde el punto de vista teórico no cabe duda de que el emprendedor es uno de los recursos más importantes a la hora de crear y desarrollar una organización (Ayala *et al.*, 2006). Además, las características propias de la persona que decide poner en marcha un negocio son uno de los aspectos considerados por los posibles proveedores de financiación de la empresa. En este apartado, en primer lugar, analizamos cuales son los factores más relevantes referidos a las características del empresario que pueden influir en la estructura de capital de las empresas, y, en segundo lugar, revisamos los principales trabajos de carácter empírico.

3.2.1. El capital social y humano

Dentro de los factores relacionados con el emprendedor podemos diferenciar dos grandes grupos: el capital social y el capital humano. El *capital social* o *capital relacional* hace referencia a las relaciones de la empresa y el empresario con su entorno (Casanueva *et al.*, 2006). Este concepto surge de la idea de que las empresas no actúan como sistemas aislados, sino que dependen de sus relaciones con el entorno; de esta forma, el capital social incluye el valor generado por las relaciones con clientes, proveedores, accionistas, así como con cualquier grupo de interés (Bontis, 1996; Roos *et al.*, 2001; Ordóñez de Pablos, 2003).

El capital social contribuye al éxito de los emprendedores, en gran medida por su efecto sobre la obtención de financiación externa. La decisión de un inversor depende de su apreciación sobre la oportunidad y las características del emprendedor, ya que las empresas nuevas presentan un nivel de riesgo elevado, problema que se agudiza en aquellas que nacen para comercializar tecnologías novedosas como pueden ser las spin-offs universitarias (Aldrich y Fiol, 1994). Así, entre los principales inconvenientes derivados de este alto nivel de riesgo destacan los siguientes:

- Incremento de la dificultad de la evaluación de inversiones (Shane y Stuart, 2002).
- Problemas para alcanzar acuerdos entre emprendedores e inversores acerca de la rentabilidad del negocio (Wu, 1989).
- Búsqueda de garantías subsidiarias para minimizar las pérdidas en el caso de posibles fracasos empresariales (Casson, 1992).

A estas dificultades se unen los problemas derivados de las asimetrías de información, en particular, el emprendedor:

- Trata de mantener un nivel de información superior sobre la oportunidad de negocio ya que ésta es la base de la ventaja competitiva de su empresa (Shane, 2003), por tanto, no desvela toda la información (Casson, 1995) y el inversor toma las decisiones con información limitada.
- Puede utilizar dicha información para obtener recursos que los inversores no facilitarían si tuvieran información completa (Shane y Cable, 2002), elevando el riesgo al que somete al inversor (Shane, 2003)

En definitiva, la asimetría de información crea un potencial para una selección adversa, ya que hace difícil diferenciar entre buenos emprendedores con oportunidades de negocio con valor y malos emprendedores con negocios de escaso valor (Sahlman, 1990)

Ante las dificultades de evaluación provocadas tanto por el elevado nivel de riesgo como por las asimetrías de información, los inversores tienen dos posibles respuestas (Shane y Stuart, 2002):

- 1) Diseñar contratos que minimicen la actuación oportunista del emprendedor, evitando futuras contingencias (Gompers y Lerner, 1999; Kaplan y Stromberg, 1999). Sin embargo, esta vía no evita completamente el incentivo del emprendedor para llevar a cabo acciones que vayan en contra de los inversores externos (Venkataraman, 1997). Además, resulta complicado diseñar contratos que eviten todas las posibles situaciones ya que los caminos que pueden seguir estas empresas durante sus primeros años son muy diversos.

- 2) Realizar sus operaciones de inversión con emprendedores de los que posean mayor información. Las investigaciones sociológicas señalan que cuando las circunstancias que rodean una operación hacen imposible conocer si los socios se comportarán de forma oportunista, los inversores escogerán a aquellos emprendedores de los que poseen un conocimiento previo (Macaulay 1963; Granovetter 1985; Bradach y Eccles 1989; Coleman 1990; Stuart y Robinson 2000).

Por tanto, las redes sociales, que pueden ser definidas como el tejido de relaciones e interacciones que se establecen a lo largo de la vida a partir de finalidades, intenciones o ubicaciones que se comparten, son un elemento esencial en el proceso de creación y desarrollo de la empresa (Van de Ven *et al.*, 1984; Planellas, 2003). Dichas redes permiten a los inversores seleccionar contrapartes de confianza, ya que, por un lado, detectan a aquellos emprendedores que ofrecen una mayor seguridad, y por otro, sancionan a aquellas personas que actúan de manera oportunista. De esta forma, mediante el capital social se soluciona, en parte, el diferente nivel de información entre inversor y emprendedor.

Por su parte, el *capital humano* hace referencia a las peculiaridades o rasgos distintivos que presenta el emprendedor, entre los que se pueden encontrar su experiencia y nivel de educación, así como características demográficas (edad, sexo, estado civil, entre otros) o los rasgos de su personalidad (motivación del logro, deseo de control o propensión al riesgo). Todos estos factores han sido señalados a lo largo de la literatura como determinantes del éxito de la empresa y de su capacidad para obtener financiación (Ayala *et al.*, 2006). Las organizaciones que promuevan el desarrollo de su capital humano verán cómo, en primer término, su cultura y su reputación empresarial evolucionan positivamente y, como consecuencia, se logran avances deseados sobre el rendimiento organizativo (Calvo y López, 2003). Algunos autores, como Piva y Colombo (2005), han comprobado que la educación y la experiencia laboral previa de los emprendedores determinan las ventajas competitivas alcanzadas en los primeros años de vida por las EBTs. La reputación del emprendedor, consecuencia en gran parte de su comportamiento y personalidad, es considerada como una señal del potencial de la empresa, que los inversores emplean para tratar de disminuir el efecto que producen las asimetrías de información (Audretsch y Stephan, 1996; Heirman y Clarysse, 2004). Por tanto, en las EBTs las características del fundador (o de los miembros del equipo

fundador) desempeñan un papel importante en la adquisición de recursos, incluidos los de carácter financiero, lo que determina, en parte, su estructura de capital (Piva y Colombo, 2005).

Tanto el capital social como el capital humano pueden ser considerados como recursos intangibles. Recientemente, estas cuestiones han comenzado a recibir mayor atención dentro de la literatura en gestión de empresas (Edvinsson, 2000; Lev, 2001; Kannan y Aulbur, 2004; Augier y Teece, 2005; Chaharbaghi y Cripps, 2006), al ser considerados como factores determinantes de la competitividad empresarial (Teece, 2000). Así, algunos autores, como Lichtenstein y Brush (2001), han señalado que los recursos intangibles son más importantes y críticos que los tangibles en los primeros años de vida de una empresa.

El capital humano y el capital social tienen una gran relevancia en empresas de nueva creación que aún no han establecido relaciones con el entorno y no poseen experiencias pasadas que les sirvan para reducir las asimetrías de información y hacer frente a las dificultades que se les presentan. Por otro lado, en las empresas de pequeño tamaño, los activos intangibles son los que provocan mayores diferencias entre ellas, utilizándose éstos como medio para adquirir los recursos financieros y físicos necesarios (Aldrich y Martínez, 2001; Brush *et al.*, 2001). Por tanto, las características del empresario y sus relaciones previas aportan valor a la empresa, proporcionándole una reputación e imagen y facilitándole el acceso a numerosos recursos (Cooper y Bruno, 1977; Sveiby, 2000). Estas circunstancias tienen especial importancia en las empresas de reciente creación, reducido tamaño y base tecnológica, como suele ser el caso de las spin-offs universitarias.

3.2.2. Revisión de la literatura empírica

Si bien existen numerosos estudios que han analizado la influencia de factores como el sexo, la edad, la formación o las relaciones previas del empresario a la hora de crear una empresa o sobre las posibilidades de éxito de la misma, no son muchos los trabajos de carácter empírico que investiguen la influencia de estos factores sobre la estructura de capital. Especialmente relevante resulta el trabajo de Shane y Stuart (2002), ya que es uno de los pocos que realiza un análisis en profundidad de los efectos que tiene el capital social del emprendedor sobre el acceso de las spin-offs universitarias a fuentes de financiación. Además, hemos incluido el estudio de Piva y Colombo (2005) que

realiza una comparación de los recursos disponibles por parte de las spin-offs universitarias y otras empresas de base tecnológica (Cuadro 33).

Cuadro 33: Principales investigaciones relacionadas con el capital social y capital humano de las spin-offs universitarias

AUTOR	Nº (EMPRESAS)	PAÍS (PERIODO)	MÉTODO	PRINCIPALES RESULTADOS
Shane, S. y Stuart, T. (2002)	134 (USOs)	EE.UU. (1980-1996)	Modelo por segmentos	El capital social del emprendedor tiene un efecto positivo sobre las posibilidades de las spin-offs universitarias de obtener financiación mediante capital riesgo.
Piva, E. y Colombo, M. (2005)	128 (64 USOs y 64 EBTs)	Italia (1980-2003)	Diferencia de medias	Los fundadores de las spin-offs universitarias poseen un mayor nivel educativo y una menor experiencia laboral previa que los de otras empresas de base tecnológica, sin embargo esto no se traduce en diferencias en su financiación.

Shane y Stuart (2002) analizan 134 spin-offs surgidas dentro del entorno del MIT⁸⁵, durante el periodo 1980-1993. Su investigación analiza el modo en que los recursos iniciales afectan al rendimiento de las spin-offs universitarias, entendido éste como la consecución de financiación procedente de alguna sociedad de capital riesgo, la salida a bolsa de la spin-off o su disolución. Para comprobar las probabilidades de llegar a una de esas tres situaciones los autores tienen en cuenta los recursos iniciales de las spin-offs, ya que disponer de una cuantía adecuada de los mismos pone a las empresas en la senda correcta para alcanzar una posición óptima (Hannan, 1998). Aquellas empresas con falta de recursos iniciales pueden crear estructuras empresariales, procesos internos o recursos humanos peores que los de los competidores. Además se puede formar una imagen de empresa de baja calidad, de la que es difícil despegarse. Por tanto, los recursos iniciales producen un grado de diferenciación entre las empresas que determina su rendimiento futuro (Aldrich y Zimmer, 1986; Stuart *et al.*, 1999; Stuart, 2000). Los fundadores de las empresas poseen diferentes habilidades y capacidades para la obtención de recursos iniciales, y en particular para conseguir el apoyo de los inversores.

En primer lugar, el trabajo de Shane y Stuart (2002) centra su atención en el capital social de los emprendedores, medido a través de las relaciones previas con inversores,

⁸⁵ La muestra utilizada ha sido seleccionada a partir de las empresas que han comercializado alguna de las tecnologías recogidas en la oficina de patentes del MIT. Este trabajo emplea datos de las empresas tanto en el momento de su fundación como a lo largo de su historia.

bien directas (inversores en capital riesgo o *business angels*) o bien indirectas (a través de terceros que trabajaban o conocían a los inversores de forma individual o mediante algún miembro de las propias organizaciones de las universidades tales como las OTRIs, Fundaciones Universidad-Empresa, etc.). En segundo lugar, consideran el capital humano de los emprendedores, medido por su experiencia laboral previa en el sector en que opera la empresa y/o en la creación de empresas. En tercer lugar, tratan de recoger el carácter tecnológico de la empresa mediante el número de patentes en las que había participado directamente algún fundador o el grupo de investigación en el que estuviera incluido, la existencia de licencias exclusivas y el estatus de los inventores de la tecnología. Finalmente incluyen la situación del mercado a través de características del sector en que se encuadra, tales como el tamaño o la efectividad de las patentes.

Los resultados que contrastan la salida a bolsa de la compañía muestran que la experiencia laboral en el sector y en la creación de empresas son dos factores que guardan una relación positiva con las posibilidades de que la empresa salga a bolsa. Igualmente sucede con la existencia de licencias exclusivas, el número de patentes y el estatus del inventor, resultando significativas las dos últimas variables. Finalmente, el tamaño de la industria en la que opera y la efectividad de las patentes tienen un efecto positivo sobre la posibilidad de la empresa de salir a bolsa, aunque esta relación sólo es significativa para la primera de ellas. Los lazos indirectos y directos con inversores mantienen una relación negativa y estadísticamente significativa con la probabilidad de fracasar. Por tanto, para la salida a bolsa, el stock de patentes, la experiencia industrial y el tamaño de la industria son variables que influyen positivamente, mientras que en relación al fracaso el estatus del inventor y las relaciones sociales influyen negativamente.

Para comprobar la relación entre las variables independientes y la obtención de capital riesgo, estos autores elaboran inicialmente modelos en los que consideran de forma individual cada uno de los cuatro grupos de factores mencionados. Los resultados del modelo que incluye los efectos de las variables relativas al capital social muestran que la existencia de relaciones directas previas a la fundación de la empresa mantiene una relación positiva con la obtención de financiación mediante capital riesgo, aunque los lazos indirectos resultan estadísticamente más significativos.

En el modelo que incluye las variables relativas al capital humano obtienen que las empresas con equipos de fundadores con experiencia en el sector cuentan con mayores

probabilidades de ser financiadas mediante capital riesgo, guardando estas dos variables una relación estadísticamente significativa. El modelo en el que se incluyen los factores relacionados con el mercado muestra que el tamaño y la efectividad de la patente en el sector son dos variables estadísticamente significativas. Las nuevas empresas lanzadas en industrias grandes y con una protección fuerte de la patente tienen mayor probabilidad de recibir financiación por parte de las sociedades de capital riesgo. Por su parte, las variables relativas a la dotación de la tecnología no ejercen ningún efecto significativo en la financiación de la empresa.

Finalmente elaboran un último modelo que incluye todos los factores, así como diferentes variables de control. Los resultados muestran que cuando las sociedades de capital riesgo asignan su capital a los proyectos de las spin-offs universitarias son altamente sensibles a las condiciones de mercado actuales y al capital social, que continúa teniendo efectos estadísticos significativos y positivos, incluso mayores que cuando se consideran individualmente.

Dentro de las variables de control incluidas podemos destacar que la inversión en capital por parte del propio MIT no tiene ningún efecto en la probabilidad de recibir financiación, mientras que las ventas acumuladas por la empresa tienen un efecto negativo en la financiación mediante capital riesgo. La probable explicación para este efecto es que las firmas con ventas importantes que no han recibido capital riesgo y ya han superado las primeras fases del ciclo de vida pueden no buscar activamente este tipo de recursos económicos, financiando sus operaciones con flujos de caja generados internamente.

Por último, indican que la obtención de capital riesgo mantiene una relación positiva con la salida a bolsa, por lo que los factores que aumentan la probabilidad de una salida a bolsa también afectan positivamente a la probabilidad de que la empresa se financie con capital riesgo e influyen negativamente en la probabilidad de que la empresa fracase. Esto es, la disolución y la salida a bolsa de la empresa son dos extremos opuestos⁸⁶, siendo el objetivo de los inversores liquidar sus posiciones con salidas a bolsa. Existe alguna posible excepción, como por ejemplo las dotaciones tecnológicas que parecen relacionarse positivamente con las salidas a bolsa y sin embargo no tienen un peso relevante para la obtención de capital riesgo. En este caso los autores admiten la

⁸⁶ El primero de ellos se identificaría con el fracaso absoluto y el segundo con el éxito, existiendo toda una serie de posibilidades intermedias.

posibilidad de que algunas firmas con dotaciones significativas de tecnología no opten por obtener capital riesgo.

El trabajo de Piva y Colombo (2005) trata de averiguar si existen diferencias en el acceso a recursos financieros entre las spin-offs universitarias y otras EBTs tomando como variables explicativas muchos de los factores que la literatura incluye dentro del concepto de capital humano. Por tanto, su principal objetivo es comprobar la existencia de diferentes configuraciones de recursos en ambos tipos de empresas debido a las diferencias entre sus fundadores. Para ello emplean como base la teoría de los recursos, ya comentada en el tercer capítulo.

Estos autores utilizan datos de 128 empresas de Italia, de las cuales la mitad son spin-offs y la otra mitad EBTs, creadas a partir de 1980 hasta el 2003. A través de un cuestionario los autores recogieron datos acerca de las características de los fundadores, de la estructura financiera de la empresa, sus actividades de innovación y expectativas de crecimiento y, finalmente, el acceso a recursos intangibles. Para el análisis empírico de estos datos los autores emplean un test *t* para las variables continuas y discretas, mientras que para las variables *dummy* utilizan un test *McNemar*.

Los resultados obtenidos muestran que los fundadores de las spin-offs poseen un mayor nivel educativo que los de las EBTs, medido como el número de años de formación, y en particular, un mayor nivel formativo en titulaciones técnicas. Además las spin-offs también cuentan con un mayor número de licenciados o doctores dentro de su equipo fundador. Sin embargo, las personas que han originado las spin-offs universitarias tienen una menor experiencia laboral.

En relación con la financiación no existen diferencias significativas. La opinión de los fundadores acerca de las restricciones financieras en el momento de su creación, su actitud hacia el capital riesgo y el número de empresas que lo reciben, son similares en ambos tipos de empresas. Los autores indican que la ausencia de divergencias de carácter financiero puede deberse a que en los años ochenta y noventa en Italia, al igual que en la mayor parte de los países europeos, no existían ayudas a las spin-offs universitarias. Para sustentar tal afirmación repiten el análisis considerando únicamente las empresas creadas a partir de 1999⁸⁷ y constatan que existe un menor número de spin-offs universitarias en donde los fundadores señalan la presencia de restricciones

⁸⁷ Año en el que en Italia fue creada la primera incubadora de carácter universitario.

financieras. Además, advierten de que las diferencias pueden resultar más significativas actualmente debido al incremento del número y la cuantía de apoyos económicos para las empresas surgidas en entornos universitarios.

Los resultados que hacen referencia a las actividades de innovación muestran que las spin-offs universitarias poseen una mayor actividad dentro de esta área, sin embargo, el crecimiento de estas empresas parece ser mas bajo que el de otras EBTs. Por último, los resultados sobre el acceso a recursos intangibles indican que las spin-offs realizan más alianzas tecnológicas y actividades de consultoría con las universidades que el resto de EBTs no universitarias.

En conclusión, constatan que aunque los fundadores de las spin-offs universitarias tengan características diferentes al de otras empresas de base tecnológica, tales como un mayor nivel educativo o una menor experiencia laboral, estas no provocan diferencias en su financiación.

4. Implicaciones para el análisis empírico

La creación de spin-offs universitarias se ha convertido en uno de los objetivos de universidades y administraciones públicas. El desarrollo de este tipo de empresas depende de numerosos factores, entre los que la financiación parece jugar un papel clave. Este hecho nos ha llevado a plantearnos como segundo objetivo de esta investigación analizar la estructura financiera de estas empresas en el caso español.

La existencia de una estructura de capital que optimice el valor de la empresa ha sido objeto de estudio en numerosos trabajos suscitando diversas teorías sobre la financiación de las empresas. Entre ellas, las teorías basadas en las asimetrías de información parecen adaptarse mejor a la realidad de las spin-offs universitarias. La teoría del orden de preferencia o jerarquía financiera parece ser la más adecuada para explicar el comportamiento financiero de las PYMEs y de las EBTs. Las spin-offs universitarias tienen en común con ambos tipos de empresas una serie de características, fundamentalmente su tamaño y el elevado nivel de incertidumbre asociado a su puesta en marcha, de ahí que nos parezca también la más apropiada para explicar el comportamiento financiero de las spin-offs universitarias.

La adopción del enfoque de la teoría de la jerarquía financiera no va a ser óbice para que tratemos de contrastar el cumplimiento del resto de teorías, en particular, de la

teoría del intercambio y de la teoría de la agencia. Sin embargo éstas no serán nuestro enfoque principal. En las spin-offs universitarias normalmente la propiedad y la dirección suelen coincidir, reduciendo los posibles conflictos de interés entre accionistas y directivos y limitando la capacidad explicativa de la teoría de la agencia en cuanto a la estructura de capital óptima de estas empresas. Con respecto a la teoría del intercambio, algunos autores como Pettit y Singer (1985) han planteado que las hipótesis referidas a los efectos que el entorno fiscal puede tener sobre el endeudamiento no deben aplicarse en el análisis de las empresas de pequeño tamaño, como las spin-offs universitarias, ya que es menos probable que sean rentables y que, por tanto, utilicen la deuda como escudo fiscal. Por último, la teoría de las señales tampoco tiene demasiada aplicación en el caso de las spin-offs universitarias españolas que no acceden habitualmente a los mercados de capitales, por lo que no ofrecen señales a este mercado.

En el Cuadro 34 se muestran las principales variables consideradas como determinantes de la estructura de capital de la empresa desde las teorías financieras clásicas. Hemos recogido los trabajos que consideramos más representativos, prestando especial atención a aquellos que analizan el cumplimiento o no de la teoría de la jerarquía financiera. Al no existir estudios que empleen como objeto de análisis las spin-offs universitarias nos hemos visto obligados a considerar aquellos trabajos que se centran en las PYMEs y las nuevas EBTs, ya que la mayor parte de las spin-offs universitarias son empresas de reducido tamaño que actúan en sectores altamente tecnológicos.

Cuadro 34: Factores determinantes de la estructura de capital relacionados con las características de las empresas

<i>VARIABLE</i>	AUTORES	RATIO DE ENDEUDAMIENTO
<i>Crecimiento</i>	Sánchez, J. V. y Martín, J. F. (2003); Casasola, M. J. (2003); Hyytinen, A. y Pajarinen. M. (2004)	-
	Aybar, C; Casino, A. y López, J. (2001); Sogorb-Mira, F. y López-Gracia, J (2003); González, V. y González, F. (2006)	+
<i>Tamaño</i>	García A, Merino de Luas, F. y Rubio, D. (2002)	-
	Casasola, M. J. (2003); Ayala, J.C. y Navarrete E. M. (2004); Hyytinen, A. y Pajarinen. M. (2004); Cassar, G. (2004)	+
	Sánchez, J. V. y Martín, J. F. (2003); Aybar, C; Casino, A. y López, J. (2001); Melle (2001); Acedo, M. A. y Rodríguez, J. E. (2003); Ayala, J.C. y Navarrete E. M. (2004)	No determinante
<i>Rentabilidad ó capacidad para generar beneficios</i>	Aybar, C; Casino, A. y López, J. (2001); Casasola, M. J. (2003); Hyytinen, A. y Pajarinen. M. (2004); González, V. y González, F. (2006)	-
<i>Edad</i>	Sogorb-Mira, F. y López-Gracia, J. (2003); Hyytinen, A. y Pajarinen. M. (2004); Hogan, T. y Hutson, E. (2005b)	-
	Aybar, C; Casino, A. y López, J. (2001); Casasola, M. J. (2003)	No determinante
<i>Garantías / Activos fijos</i>	Aybar, C; Casino, A. y López, J. (2001); Melle (2001); Casasola, M. J. (2003); González, V. y González, F. (2006)	+

Tal y como se muestra en el Cuadro 34, las principales variables contempladas en los trabajos que analizan la ECO (crecimiento, tamaño, rentabilidad o capacidad para generar beneficios, edad y proporción de activos fijos) reflejan características internas de la empresa.

Por su parte, otros autores como Hogan y Hutson (2005b) introducen un mayor número de variables a la hora de explicar el comportamiento financiero de las EBTs, tomando en consideración factores internos referidos al emprendedor. Esto nos ha llevado a incluir también estos factores en el análisis de la financiación de las spin-offs universitarias (Cuadro 35), complementando así la clasificación anterior. De este modo, reflejamos la actual tendencia en donde los recursos intangibles cobran mayor importancia a la hora de buscar ventajas competitivas (Bradley, 1997; Bontis, 2002) y obtener financiación. En particular, hemos recogido algunas de las conclusiones extraídas de los trabajos de Shane y Stuart (2002) y Piva y Colombo (2005) que analizan la influencia del capital social y el capital humano sobre la estructura financiera de las spin-offs universitarias.

Cuadro 35: Factores determinantes de la estructura de capital relacionados con las características del emprendedor

<i>VARIABLE</i>	AUTORES	EFFECTOS SOBRE LA FINANCIACIÓN
<i>Relaciones directas e indirectas</i>	Shane, S. y Stuart, T. (2002)	Mayores posibilidades de obtener financiación mediante capital riesgo
<i>Experiencia laboral</i>	Shane, S. y Stuart, T. (2002) Piva, E. y Colombo, M. (2005)	Mayores posibilidades de obtener financiación mediante capital riesgo Los fundadores de las spin-offs poseen una experiencia laboral previa pero no provoca diferencias en la financiación
<i>Experiencia en creación de empresas</i>	Shane, S. y Stuart, T. (2002)	Mayores posibilidades de obtener financiación mediante capital riesgo
<i>Nivel educativo</i>	Piva, E. y Colombo, M. (2005)	Los fundadores de las spin-offs poseen un mayor nivel educativo pero no provoca diferencias en la financiación

El conjunto de variables contempladas en las investigaciones analizadas en el presente capítulo, referidas a los factores internos, así como algunas relacionadas con los factores externos, recogidas en el tercer capítulo, serán nuestro punto de partida para el siguiente capítulo, en donde se realiza el análisis empírico de los factores determinantes de la estructura de capital de las spin-offs universitarias españolas y, en particular, se trata de comprobar el cumplimiento de los postulados establecidos por la teoría de la jerarquía financiera.

CAPÍTULO 6: FACTORES DETERMINANTES DE LA ESTRUCTURA FINANCIERA DE LAS SPIN-OFFS UNIVERSITARIAS EN ESPAÑA

1. Introducción
2. Planteamiento de hipótesis
 - 2.1. Factores internos: características de la empresa
 - 2.2. Factores internos: características del emprendedor
 - 2.3. Factores externos: características de la universidad
3. Metodología
 - 3.1. La recogida de información y la muestra
 - 3.2. Definición de las variables
 - 3.2.1. Variables dependientes
 - 3.2.2. Variables independientes
 - 3.2.3. Variables de control
4. Análisis descriptivo
 - 4.1. Spin-offs universitarias: panorámica general
 - 4.2. Financiación de las spin-offs universitarias: panorámica general y evolución
5. Estimación y especificación del modelo
6. Resultados

1. Introducción

En el capítulo anterior hemos constatado como a lo largo de la literatura y desde diferentes ámbitos se ha otorgado a los aspectos financieros un papel de gran relevancia en el devenir de las nuevas empresas. Por otro lado, la determinación de la estructura de capital es uno de los aspectos singulares al que más atención se ha dedicado en la literatura financiera, especialmente a partir de las proposiciones de Modigliani y Miller. Dada la relativa juventud del fenómeno de creación de spin-offs universitarias, prácticamente no hay estudios que hayan abordado en profundidad este tema, por lo que optamos por analizar trabajos realizados en ámbitos que podemos considerar en cierta medida similares, como son las PYMEs y las EBTs. Es el momento de contrastar de forma empírica las conclusiones o las ideas apuntadas en el capítulo anterior, tratando de determinar cuáles son los principales factores que influyen en la estructura de capital de las spin-offs surgidas en las universidades españolas.

Para alcanzar esta meta proponemos un modelo propio tratando de cubrir la falta de trabajos de carácter empírico sobre la financiación de las spin-offs universitarias. A la hora de especificar el modelo hemos incluido tanto las variables consideradas en los trabajos centrados en la estructura de capital de las PYMEs españolas y de las EBTs, como otra serie de factores específicos de los promotores y su entorno que parecen influir en la financiación de las spin-offs universitarias.

La estructura de este capítulo es la siguiente. A continuación, en base a los trabajos empíricos analizados en el quinto capítulo y a algunos de los revisados en el tercer capítulo, planteamos las hipótesis que van a ser contrastadas. Posteriormente se realiza una descripción de la metodología empleada en la recogida de la información necesaria para abordar esta investigación y de las diferentes variables utilizadas en el estudio, cuyo análisis descriptivo se incluye en el cuarto apartado. En el quinto epígrafe se especifican los modelos empleados para contrastar las hipótesis planteadas y, finalmente, sintetizamos los principales resultados obtenidos.

2. Planteamiento de hipótesis

A la hora de plantear las hipótesis hemos decidido considerar aquellos factores señalados habitualmente en la literatura como determinantes de la estructura de capital de las empresas e incorporar otra serie de variables que influyen en las posibilidades de

obtener financiación y éxito en empresas con las características peculiares de las spin-offs universitarias. Siguiendo la línea argumental del capítulo previo, hemos dividido las variables consideradas en tres grupos diferentes. Los dos primeros hacen referencia a los *factores internos*, entre los que se encuentran los propios de la *empresa* y los del *empresario*. Los factores que caracterizan a la empresa son los más referenciados desde el enfoque de las diferentes teorías financieras y se han utilizado frecuentemente en numerosos estudios tanto teóricos como empíricos. Por su parte, las características de los emprendedores tienen una enorme influencia a la hora de obtener financiación y en el futuro desarrollo de las compañías. En empresas como las spin-offs universitarias el capital social y humano tienen prácticamente la consideración de activos y son valorados por los proveedores de financiación a la hora de facilitar recursos económicos. Por último, en el tercer grupo recogemos *factores externos* a la empresa. Dentro de éstos, el que parece tener una mayor influencia sobre las spin-offs es la universidad en la que surgen. Por tanto, dentro de los factores relativos al entorno de las spin-offs hemos incluido variables relacionadas con la institución universitaria de origen.

A continuación exponemos los factores que a priori consideramos relevantes en la estructura de capital de las spin-offs universitarias españolas, así como las hipótesis planteadas al respecto.

2.1. Factores internos: características de la empresa

En principio, dadas las características propias de las spin-offs universitarias, asumimos que la teoría que más se adecua para explicar su estructura de capital es la de la jerarquía financiera. Ahora bien, puesto que las teorías financieras de la estructura de capital suelen ser complementarias, también planteamos las hipótesis que se derivan de la teoría del intercambio y la agencia. De este modo podremos contrastar que teoría se ajusta mejor a la hora de explicar las decisiones de financiación de las spin-offs universitarias. Los factores que vamos a tener en cuenta, y a los que dedicaremos el resto de este epígrafe son: el crecimiento, el tamaño, la rentabilidad, la edad, las garantías y los aspectos fiscales.

Crecimiento

La *teoría de jerarquía financiera* predice un mayor nivel de autofinanciación para las empresas con mayores posibilidades de crecimiento. Las oportunidades de crecimiento

representan las expectativas de beneficios o capacidad de la empresa para generar riqueza en el futuro. Las empresas con mayores posibilidades de crecimiento habitualmente tienen un mayor grado de incertidumbre sobre su evolución final y, por tanto, están sujetas a una mayor asimetría informativa, que encarecería el coste de los fondos externos. En consecuencia, prefieren autofinanciarse antes que acudir a financiación externa (Diamond, 1991). Además, al utilizar los recursos generados internamente las empresas no revelan información que puede ser relevante para el futuro crecimiento de la compañía.

Ahora bien, las mayores oportunidades de crecimiento también provocan una necesidad de recursos superior y la autofinanciación puede no resultar suficiente. Ante esta situación las empresas buscarían financiación externa a través de deuda, ya que ésta tiene un menor coste que las ampliaciones de capital.

Por su parte, las PYMEs, y en particular las spin-offs universitarias, están sometidas a *conflictos de interés* entre sus agentes y principales. Estos conflictos de interés se producen fundamentalmente entre accionistas y acreedores, dado que la dirección y la propiedad para las empresas de reducido tamaño prácticamente coincide (Sogorb-Mira, 2002)⁸⁸. Según Myers (1977), los problemas de subinversión se incrementan en las empresas con mayores oportunidades de crecimiento, y como consecuencia los acreedores tienden a reducir su oferta de fondos. Los acreedores además no participan de esa política de crecimiento y desconocen los beneficios y costes que dicha estrategia les puede acarrear. Este hecho plantearía una relación negativa entre el ratio de endeudamiento y las oportunidades de crecimiento de la empresa. No obstante, dado que una posible solución para mitigar los problemas de subinversión puede ser el recurso a la deuda a corto plazo, que restringe en menor medida la capacidad de inversión del gestor en nuevos proyectos, y puesto que las PYMEs utilizan fundamentalmente deuda a corto plazo, algunos autores como Michaelas *et al.* (1999) y Sogorb-Mira (2002) proponen una relación positiva entre el endeudamiento a corto plazo y las oportunidades de crecimiento.

Los recursos intangibles habitualmente representan las oportunidades de crecimiento de la empresa, derivadas del nivel de gastos de I+D o la calidad de sus proyectos futuros de

⁸⁸ Normalmente las empresas con mayores oportunidades de crecimiento suelen presentar menores conflictos entre directivos y accionistas ya que es de esperar que ambos agentes colaboren y desarrollen conjuntamente una política de crecimiento para la empresa (Casasola, 2003)

inversión, entre otras características. Las empresas que cuentan entre sus activos con un alto nivel de intangibles tienen una mayor probabilidad de quiebra y, en consecuencia, un nivel de apalancamiento más bajo (Azofra y Fernández, 1999). Además, desde un punto de vista fiscal, este tipo de gastos en I+D son deducibles, por lo que las spin-offs pueden estar menos interesadas en aprovechar las ventajas fiscales derivadas del pago de intereses de la deuda en el largo plazo y optar por un mayor volumen de deuda a corto plazo (Casasola, 2003). Por ello, desde la perspectiva de la *teoría del intercambio* es de esperar que las oportunidades de crecimiento de las spin-offs se relacionen negativamente con su nivel de endeudamiento. De esta forma en nuestro trabajo planteamos:

HIPOTESIS 1. Existe una relación negativa entre las oportunidades de crecimiento de las spin-offs universitarias y su nivel de endeudamiento.

HIPOTESIS 1.a/1.b. Existe una relación negativa (positiva) entre las oportunidades de crecimiento de las spin-offs universitarias y su nivel de endeudamiento a largo plazo (a corto plazo).

Tamaño

El tamaño de la empresa es otra de las variables consideradas como un factor determinante de la estructura de capital. La *teoría de la jerarquía financiera* indica que la financiación externa resultará más cara en las empresas de menor tamaño debido a que están sujetas a mayores asimetrías de información, lo que las llevará a tratar de autofinanciarse y a acortar el plazo de su deuda para poder beneficiarse de la renegociación de sus deudas en el corto plazo (Casasola, 2003). Por el contrario, las compañías de mayor tamaño, por un lado, tienen la obligación de presentar información más detallada a otros agentes externos (Petit y Singer, 1985) y, por otro, se ven sometidas a diversas calificaciones de su salud financiera, así como de los riesgos de impago, lo que reduce su asimetría de información y, por tanto, les llevará a aumentar el endeudamiento.

Desde la *teoría de la agencia*, cuanto mayor es el tamaño de la empresa, mayor es el conflicto entre directivos y accionistas debido a una mayor separación entre propiedad y control. Un incremento en el volumen de deuda podría reducir dicho conflicto⁸⁹.

Por otra parte, las empresas de mayor tamaño suelen estar más diversificadas, quebrando con menos frecuencia, de modo que el tamaño también suele interpretarse como una variable *proxy* de la probabilidad de quiebra (Warner, 1977; Smith y Warner, 1979; Ang *et al.*, 1982; Pettit y Singer, 1985). Además, el efecto relativo de los costes de quiebra es mayor sobre las empresas de menor tamaño. Por lo tanto, desde la *teoría del intercambio*, es de esperar una relación positiva entre el tamaño y el nivel de endeudamiento⁹⁰.

Sin embargo es necesario tener en cuenta que el tamaño produce múltiples efectos sobre el nivel de endeudamiento. Así, las empresas de mayor tamaño tienen una mayor capacidad para generar recursos propios, dependiendo en menor medida de la financiación externa. García *et al.* (2002) encontraron una relación negativa entre tamaño y endeudamiento, lo que ratifica esta menor dependencia de fuentes externas. Ambos efectos de signo contrario provocan que no haya unanimidad en los diferentes trabajos empíricos sobre las consecuencias del tamaño en el nivel de endeudamiento. Además, en numerosos trabajos no se encuentran evidencias empíricas de que el tamaño sea un factor determinante (Aybar *et al.*, 2001; Melle, 2001; Sánchez y Martín, 2002; Acedo y Rodríguez, 2003; Ayala y Navarrete 2004). Pese a la divergencia de resultados y dadas las características inherentes a las spin-offs universitarias, en este trabajo planteamos que:

HIPOTESIS 2. Existe una relación positiva entre el tamaño de las spin-offs y su nivel de endeudamiento.

HIPOTESIS 2.a/2.b. Existe una relación positiva (negativa) entre el tamaño de las spin-offs y su nivel de endeudamiento a largo plazo (a corto plazo)

⁸⁹ No obstante, a partir de un determinado nivel, se incrementaría el conflicto entre accionistas y acreedores, de tal forma que la participación elevada de un determinado acreedor prácticamente le conferiría el papel de “principal” disuadiendo la posible presencia de otros inversores externos.

⁹⁰ No obstante, normalmente las empresas de mayor tamaño suelen contar con otras vías de deducción fiscal adicionales de modo que el endeudamiento no les resulta una vía tan atractiva.

Rentabilidad

La rentabilidad obtenida por la empresa se relaciona de forma positiva con su nivel de fondos disponibles, ya que es de esperar que aquellas empresas con rentabilidades superiores obtengan mayores beneficios y flujos de caja disponibles para su utilización. Según la *teoría de la jerarquía financiera*, la posibilidad de emplear fondos autogenerados provoca que las empresas con mayores rentabilidades utilicen en mayor medida financiación interna y disminuya la presencia de los recursos externos en la estructura financiera (Myers, 1984; Myers y Majluf, 1984). En caso de recurrir a fondos externos optarán por endeudamiento a corto plazo para poder renegociar los préstamos (Casasola, 2003)

En las pequeñas empresas los gestores suelen ser los propietarios y prefieren evitar cualquier forma de financiación que suponga la entrada de nuevos accionistas con la consiguiente pérdida de control y participación sobre sus empresas. Bajo este argumento de *agencia*, cuando las spin-offs obtienen altas rentabilidades prefieren utilizar los recursos generados para financiar las nuevas actividades y, en caso de recurrir a financiación externa, optarán por fondos que no limiten su capacidad de gestión (habitualmente deuda a corto plazo donde las restricciones suelen ser menores que en la deuda a largo plazo).

Desde el punto de vista de la *teoría del intercambio*, las empresas con altos niveles de rentabilidad generan unos mayores beneficios, por lo que verán atractivo el endeudamiento como vía para reducir su pago de impuestos gracias al carácter deducible de los intereses.

Por tanto, es de esperar que la rentabilidad obtenida por las spin-offs universitarias condicione su volumen de deuda. Adoptando el punto de vista de la teoría de la jerarquía financiera planteamos que:

HIPOTESIS 3. Existe una relación negativa entre la rentabilidad de las spin-offs universitarias y su nivel de endeudamiento.

HIPOTESIS 3.a/3.b. Existe una relación negativa (positiva) entre la rentabilidad de las spin-offs universitarias y su nivel de endeudamiento a largo plazo (a corto plazo).

Edad

El tiempo que las empresas llevan en funcionamiento es otra de las variables que a priori ejerce algún efecto sobre la estructura financiera. La *teoría de la jerarquía financiera* predice que las empresas con más años de actividad dentro del mercado tienen menores niveles de asimetría informativa y, por tanto, recurrirían a la financiación externa en mayor medida (Weston y Brigham, 1981; Petersen y Rajan, 1994). Algunos autores, tales como Berger y Udell (1995) y Degryse y Van Cayseele (2000), consideran que la edad de la empresa refleja la reputación que se transmite de forma abierta al mercado. Así, el trabajo de Hyytinen y Pajarinen (2004) referido a pequeñas EBTs finlandesas obtiene un resultado idéntico al esperado por la teoría de la jerarquía. No obstante, también existen algunos trabajos que no han podido confirmar que la edad sea una variable determinante según lo previsto por dicha teoría (Aybar *et al.*, 2001; Casasola, 2003; Cardone y Casasola, 2004).

Además, la edad también puede tener un impacto de signo negativo sobre el nivel de endeudamiento, ya que las empresas con mayor antigüedad habitualmente acumulan una mayor cantidad de recursos internos, evitando acudir a fuentes de financiación de carácter externa. Así, Hogan y Hutson (2005b) muestran que en aquellas EBTs con una antigüedad superior a los diez años la financiación mediante beneficios retenidos incrementa su presencia reemplazando a las fuentes externas. Sin embargo estos autores también indican que las empresas con menos de dos años de vida emplean principalmente fuentes internas, recogiendo entre dichas fuentes las aportaciones procedentes de los propios socios.

Las empresas más maduras tienen una mayor probabilidad de que exista una mayor separación entre propiedad y control, lo que incrementa los conflictos entre accionistas y directivos. Por el contrario, es de esperar que el conflicto entre accionistas y acreedores sea menor como consecuencia del interés de estas empresas por mantener la reputación que han ganado a lo largo de sus años de funcionamiento. Teniendo en cuenta estos conflictos de *agencia*, cabe esperar que las empresas más maduras tengan un mayor nivel de endeudamiento en su pasivo y mayores plazos en sus deudas.

Las empresas más maduras ya dispondrán de otros mecanismos de deducción fiscal adicionales a los intereses de la deuda, por lo que, bajo los argumentos de la *teoría del*

intercambio, cabe suponer que estarán menos interesadas en incrementar su endeudamiento por motivos fiscales y buscarán acortar el plazo de sus deudas.

En la línea de los trabajos relacionados con la teoría de la jerarquía financiera, la hipótesis que planteamos es que:

HIPOTESIS 4. Existe una relación positiva entre la edad de las spin-offs universitarias y su nivel de endeudamiento.

HIPOTESIS 4.a/4.b. Existe una relación positiva (negativa) entre la edad de las spin-offs universitarias y su nivel de endeudamiento a largo plazo (a corto plazo).

Garantías

Según la *teoría de la jerarquía financiera* la presencia de activos tangibles o fijos reduce las asimetrías de información, ya que existe un mayor conocimiento de las inversiones realizadas por la empresa, de modo que sus activos no están infravalorados.

Por otra parte, la existencia de *costes de agencia* entre prestamistas y propietarios, tales como la traslación de riesgos y potenciales problemas de selección adversa y riesgo moral, pueden llevar a los acreedores a exigir que sus fondos estén garantizados mediante activos tangibles, ya que éstos suelen conservar su valor en mayor medida que los activos intangibles y pueden venderse para hacer frente a las obligaciones de pago de la empresa en caso de quiebra (Sogorb-Mira, 2002). Por ello, si bien los activos intangibles representan las oportunidades de crecimiento de la empresa, la presencia de activos tangibles le proporciona una mayor garantía frente a terceros permitiéndole acceder con más facilidad a la financiación bancaria (Cardone y Casasola, 2004).

Desde el punto de vista de la *teoría del intercambio* es de esperar que las empresas con un volumen de tangibles importantes dispongan de mayores deducciones a través de las amortizaciones por lo que no verán tan atractivo, desde el punto de vista fiscal, el endeudamiento (De Angelo y Masulis, 1980) y tratarán de acortar el plazo de sus deudas.

En nuestro trabajo planteamos que:

HIPOTESIS 5. Existe una relación positiva entre la presencia de activos fijos en las spin-offs universitarias y su nivel de endeudamiento.

HIPOTESIS 5.a/5.b. Existe una relación positiva (negativa) entre la presencia de activos fijos en las spin-offs universitarias y su nivel de endeudamiento a largo plazo (a corto plazo).

Aspectos fiscales

Por último, y ya basándonos exclusivamente en argumentos impositivos, hemos decidido incorporar un par de variables como *proxy* de la situación fiscal de la spin-off, con el objetivo de comprobar si el sistema impositivo ejerce alguna influencia sobre las decisiones de capital de las spin-offs. Así, Modigliani y Miller en su corrección de 1963 afirman que las empresas preferirán la deuda como fuente de financiación debido al carácter deducible de sus intereses.

HIPOTESIS 6. Existe una relación positiva entre la tasa impositiva efectiva de las spin-offs universitarias y su nivel de endeudamiento.

Por otra parte, si la empresa dispone ya de otros instrumentos que pueden ser utilizados para conseguir deducciones fiscales (tales como las amortizaciones), serán menos propensas a utilizar el endeudamiento para estos fines (De Angelo y Masulis, 1980).

HIPOTESIS 7. Existe una relación negativa entre la disponibilidad por parte de las spin-offs universitarias de ahorros fiscales no debidos a la deuda y su nivel de endeudamiento.

En el Cuadro 36 se resumen las hipótesis planteadas respecto a los factores internos propios de la empresa y las relaciones que podemos esperar con la estructura de capital de las spin-offs universitarias.

Cuadro 36: Hipótesis: factores internos (empresa)

		Teoría de la jerarquía financiera	Teoría de la agencia	Teoría del intercambio
Oportunidades de crecimiento	lev_total / lev_lp	-	-	-
	lev_cp	+	+	+
Tamaño	lev_total / lev_lp	+	+	+
	lev_cp	-	-	-
Rentabilidad	lev_total / lev_lp	-	+	+
	lev_cp	+	-	-
Edad	lev_total / lev_lp	+	+	-
	lev_cp	-	-	+
Garantías / Activos fijos	lev_total / lev_lp	+	+	-
	lev_cp	-	-	+
Tasa impositiva efectiva	lev_total / lev_lp			+
	lev_cp			
Ahorros fiscales no debidos a la deuda	lev_total / lev_lp			-
	lev_cp			

2.2. Factores internos: características del emprendedor

Los factores relacionados con el emprendedor también influyen en el desarrollo futuro de la empresa, constituyendo uno de los aspectos analizados por los posibles proveedores de financiación. Como ya se vio en el capítulo anterior, estos factores pueden agruparse en dos grandes categorías: aquellos que hacen referencia al capital social y aquellos que constituyen el capital humano del empresario.

Las ventajas de las redes sociales pueden ser analizadas desde dos puntos de vista: el del emprendedor y el de las entidades financieras. Desde la perspectiva del emprendedor, el capital social o relacional contribuye a la obtención de recursos. La creación y desarrollo de una nueva empresa es una tarea complicada (Maqueda y Rodríguez, 1999; Aldrich *et al.*, 2002) que habitualmente requiere del apoyo emocional y/o económico de otros individuos. Para cubrir estos aspectos el emprendedor emplea sus redes sociales (Valencia de Lara *et al.*, 2007). Una buena red de contactos con organizaciones e individuos externos, entre otras ventajas, es una fuente de información y aprendizaje que, además de detectar oportunidades de negocio, facilita el acceso a diferentes tipos

de recursos (Leitão, 2004), entre los que destacan los de carácter financiero (Low y McMillan, 1988; Johannisson *et al.*, 1994; Sapienza *et al.*, 1996).

Desde el punto de vista de los proveedores de financiación, las redes sociales permiten solucionar en parte los problemas de información asimétrica y el elevado nivel de riesgo de las spin-offs (Venkataraman, 1997). Las relaciones entre el emprendedor y el agente que aporta financiación pueden proceder bien de la existencia de lazos directos entre ambos (Larson, 1992), o de lazos indirectos, en donde existen terceras personas que conozcan a ambas partes (Burt, 1987). Este conocimiento previo contribuye a la aparición de una serie de obligaciones de carácter social mediante las cuales el emprendedor contrae un mayor compromiso (Gulati, 1995). Además, facilita el acceso del proveedor de financiación a una mayor información sobre el propio emprendedor y su negocio (Burt, 1992; Uzzi, 1996). Por último, las relaciones sociales también ayudan a evitar comportamientos oportunistas (Gulati, 1995).

Bajo estas premisas, la hipótesis que hemos planteado es que la existencia de relaciones previas entre el emprendedor y los proveedores de financiación incrementa las posibilidades de las spin-offs de recibir recursos financieros tales como deuda.

HIPÓTESIS 8. Existe una relación positiva entre el capital social de los emprendedores y el nivel de endeudamiento de las spin-offs.

En el concepto de capital humano, tal y como se comentó en el capítulo anterior, se incluyen variables relativas a la experiencia profesional, la formación y las características demográficas y personales de los emprendedores.

La experiencia del emprendedor en el desempeño de actividades empresariales es uno de los factores que más inciden en el éxito de las empresas (Naffzinger, 1995), ya que la mayoría de las nuevas compañías fracasan por la inexperiencia de los directivos (Camisón, 1999). La experiencia del emprendedor ha sido analizada en sus diferentes dimensiones. Así, diversos trabajos han constatado la existencia de una relación positiva entre la experiencia previa del emprendedor en actividades de gestión empresarial y el éxito de su negocio (Cooper *et al.*, 1989; Stuart y Abetti, 1990; Bruderl *et al.*, 1992; Gimeno *et al.*, 1997; Boden y Nucci, 2000). Si además esa experiencia es en el sector de actividad de la nueva empresa, las probabilidades de que la organización crezca y alcance el éxito aumentan (Neiswander y Drollinger, 1986; Brush y Hisrich, 1988; Bruderl *et al.*, 1992). La experiencia en la fundación de empresas le confiere al

emprendedor una ventaja añadida, ya que dispone de mayores habilidades para anticiparse a los problemas más habituales que presentan las empresas jóvenes y gestionarlos (Dyke *et al.*, 1992; Doutriaux y Simyar, 1987; Wagner y Sternberg, 2005). Así, los emprendedores más experimentados crean nuevas empresas con una mayor efectividad que los noveles (Starr y Bygrave, 1991) y se involucran en operaciones de mayor calado financiero (Alsos y Kolvereid, 1998).

Por su parte, las entidades financieras prefieren fundadores con experiencia industrial y en el ámbito de la gestión para explotar oportunidades de negocio relacionadas con tecnologías novedosas. Por tanto, cabe esperar que la experiencia del emprendedor, especialmente en la creación de empresas, guarde una relación positiva con el desempeño de las actividades empresariales y la obtención de financiación mediante deuda.

HIPÓTESIS 9. Existe una relación positiva entre la experiencia de los emprendedores y el nivel de endeudamiento de las spin-offs.

La formación del emprendedor es otro de los factores que influye en el nivel de desempeño de la empresa y en la obtención de recursos monetarios (Barreiro *et al.*, 2006). Desde el punto de vista teórico, no cabe duda de que el emprendedor es el recurso más importante a la hora de crear una organización. En este sentido, el conocimiento adquirido a través de la educación aumenta sus capacidades y repercute en el éxito del negocio (Honig, 1998). Para diversos autores, como Peña (2004), Honig (2004), Arenius y Minniti (2005), el nivel de educación es una variable *proxy* de la cantidad general de conocimientos que posee el individuo. Dado que para alcanzar éxito en los negocios es necesario el conocimiento de distintas áreas así como capacidad para aprender, la relación entre la formación y la propensión a crear una empresa debería ser positiva. Si bien no es estrictamente necesario disponer de una educación reglada para crear una nueva empresa (Barreiro *et al.*, 2006), podemos considerar que el nivel educativo influye positivamente en el desempeño de las actividades empresariales. De esta forma, los posibles proveedores de fondos valorarán positivamente la formación de los emprendedores a la hora de conceder financiación a las spin-offs.

HIPÓTESIS 10. Existe una relación positiva entre la formación de los emprendedores y el nivel de endeudamiento de las spin-offs.

Entre las características demográficas más empleadas a la hora de analizar el desarrollo del negocio se encuentra la edad. La evolución de la empresa está condicionada por la disponibilidad de fondos propios y la obtención de fondos ajenos. Por ello, disponer de una cierta cantidad de riqueza suele ser decisivo para el comienzo de la actividad empresarial y además permite ofrecer garantías frente a posibles inversores externos⁹¹ (Evans y Jovanovic, 1989). A medida que se incrementa la edad del emprendedor aumentan las posibilidades de que acumule una mayor cantidad de riqueza, lo cual nos lleva a esperar una relación positiva entre la edad y la probabilidad de obtener financiación externa. No obstante, también podría darse una relación negativa en la medida en que el emprendedor, al disponer de mayores recursos, no tenga unas necesidades tan elevadas de acudir a fuentes de financiación externas.

HIPÓTESIS 11. Existe una relación positiva entre la edad de los emprendedores y el nivel de endeudamiento de las spin-offs.

2.3. Factores externos: características de la universidad

Las empresas están situadas en un entorno específico en el que existen múltiples factores externos que afectan al desempeño de sus actividades. Algunos ejemplos son la legislación, las variables macroeconómicas, el nivel tecnológico, la existencia de proveedores o la disponibilidad de recursos físicos y monetarios. En el caso de las spin-offs el componente del entorno más directo y que más influye en su desarrollo futuro es la universidad de la que surgen.

A la hora de realizar nuestro análisis, de nuevo la escasez de literatura que relacione estos factores del entorno con las fuentes de financiación empleadas por las spin-offs universitarias resulta un *handicap*. Los únicos trabajos que han considerado, si bien de una forma indirecta, las características de la universidad como un factor determinante de la estructura de financiación de las spin-offs son los realizados por Lockett *et al.* (2004, 2005). Tal y como hemos comentado en el tercer capítulo, Lockett *et al.* (2004, 2005)

⁹¹ Algunos inversores, como las Sociedades de Capital Riesgo, valoran positivamente que los propios emprendedores hayan asumido un compromiso económico con la empresa. En el argot de los profesionales del sector los promotores “deben acompañar sus palabras con dinero”. De esta forma, están reduciendo las posibles asimetrías informativas que pueden existir en torno al nuevo proyecto, ya que los promotores trasladan al ámbito externo una señal inequívoca de que confían en su éxito. Además, esos fondos propios también reducen los conflictos de agencia entre emprendedores e inversores externos, ya que pueden actuar como garantía de los fondos aportados por estos últimos. Ambas razones han llevado a que las Sociedades de Capital Riesgo, antes de abordar una posible inversión, comprueben que existe un compromiso financiero por parte de los promotores y que éste guarda una relación con su nivel de ambición y los recursos que solicitan (Highgrowth, 2003).

analizan la relación entre una serie de factores iniciales propios de la universidad y el número de spin-offs que accede a capital externo, ya que consideran que estas son las que cuentan con mayores posibilidades de crecimiento.

Los resultados muestran que el stock inicial de tecnología de la universidad, las capacidades empresariales del personal de la OTRI y los *royalties* son factores determinantes a la hora de conseguir financiación externa. La presencia de una gran cantidad de innovaciones dentro de la universidad no sólo incrementa las posibilidades de generar más spin-offs, sino que las compañías que surgen, al ser escogidas entre un mayor número de opciones, cuentan, a priori, con mayores posibilidades de éxito y, por tanto, tendrán más facilidades a la hora de obtener financiación. Por su parte, el personal de las OTRIs dispone de una red de contactos entre los que estarían incluidos diferentes proveedores de financiación. Sin embargo, en nuestro trabajo no disponemos de datos que puedan actuar como variables *proxy* de estos factores (las capacidades empresariales del personal de la OTRI y los *royalties*) y en todo caso, cuando ello es posible, por ejemplo, midiendo el stock de tecnología a través de los gastos de investigación de la universidad, esa información sólo hace referencia a 2004, de modo que no es adecuada dada la metodología de datos de panel aplicada.

Por ello, planteamos que los factores propios de la universidad que podrían resultar relevantes en el acceso de las spin-offs a fuentes de financiación ajenas son: la puesta a su disposición de financiación y de un espacio físico donde ubicarse. Debido a la falta de literatura específica sobre los factores determinantes de la estructura de financiación de las spin-offs, no han sido empleados en ningún trabajo previo, sin embargo, su notable influencia en el desarrollo de las spin-offs universitarias, tal y como se ha demostrado para el caso del Reino Unido (Lockett *et al.* 2004, 2005), los EE.UU. (Mian, 1996; Tornatzky *et al.*, 1996; Di Gregorio y Shane, 2003; Link y Scott, 2005) y España (Montañez, 2006; ver Capítulo 4), nos ha llevado a suponer que también podrían ejercer algún efecto significativo sobre la composición de su estructura financiera. Además, estos factores suponen un apoyo a las spin-offs en dos ámbitos importantes para su desarrollo, la financiación y la ubicación. De esta forma, se reducen las asimetrías de información ante los proveedores de financiación, que tomarán el respaldo de la universidad al proyecto como una mayor garantía del éxito de la empresa.

Así, los recursos de carácter financiero son un elemento básico en la creación y desarrollo de las spin-offs ya que en las primeras etapas de su ciclo de vida necesitan

disponer de liquidez para costear el desarrollo de planes de negocio, prototipos, estudios de mercado, etc. (Carayannis *et al.*, 1998; Vohora *et al.*, 2004). Estos recursos pueden proceder de diferentes fuentes tales como entidades bancarias, sociedades de capital riesgo, empresas, *business angels* o la propia universidad. Esta última, como institución de origen de las spin-offs y debido a su proximidad y conocimiento de las necesidades de los emprendedores, es uno de los agentes que puede facilitar los recursos económicos más adecuados a cada caso. Además, estos fondos iniciales son un factor relevante que permite a los emprendedores no sólo avanzar en el desarrollo de la empresa, sino también acceder a fuentes de financiación en etapas posteriores.

En particular, la financiación por parte de la universidad mediante capital puede ser interpretada por los proveedores de financiación como una señal del potencial de crecimiento de la empresa, actuando como una vía para reducir la incertidumbre y los problemas derivados de la asimetría de información (Alemany, 2004). Por su parte, las entidades bancarias identificarán la participación de la universidad como una mayor garantía. Frente a este efecto positivo existe otro de signo negativo provocado por la menor necesidad de recursos financieros que tendrán las spin-offs que hayan recibido fondos de la universidad, siempre que no sea en forma de deuda. La hipótesis que planteamos es que el apoyo financiero por parte de la universidad se relacionará positivamente con la obtención de financiación adicional de deuda.

HIPÓTESIS 12. Existe una relación positiva entre el apoyo económico de las universidades y el nivel de endeudamiento de las spin-offs.

Uno de los principales instrumentos empleados por las universidades para facilitar el crecimiento de las spin-offs es la puesta a disposición de un espacio físico en donde puedan ubicarse. Tanto las incubadoras como los parques científicos permiten a las spin-offs madurar el producto o servicio definitivo que van a ofrecer al mercado, resultando este aspecto clave para los proveedores de financiación, ya que habitualmente las tecnologías de estas empresas se encuentran en un estado embrionario y necesitan un mayor desarrollo para ser lanzadas al mercado (Jensen y Thursby, 2001).

Además, tal y como ya se vio anteriormente, estas infraestructuras prestan otra serie de apoyos de carácter técnico y gerencial, fortalecen las capacidades de los emprendedores y los ponen en contacto directo con nuevos socios estratégicos o apoyos financieros (Siegel *et al.*, 2003a; Maroto y García, 2004). Por tanto, estas estructuras de apoyo

facilitan el desarrollo de las spin-offs haciéndolas más atractivas a las entidades que aportan recursos financieros. No obstante, y al igual que sucedía con la posibilidad de obtener financiación procedente de la universidad, la disponibilidad de espacio físico podría tener un efecto negativo sobre la financiación ajena, ya que, en parte, implica una menor necesidad de recursos financieros por parte de las spin-offs. Los argumentos anteriores nos llevan a plantear la siguiente hipótesis.

HIPÓTESIS 13. Existe una relación positiva entre el apoyo de las universidades mediante un espacio físico y el nivel de endeudamiento de las spin-offs.

Finalmente, en el Cuadro 37 se resumen las hipótesis planteadas respecto a las relaciones que podemos esperar entre las características del emprendedor y la universidad anfitriona y la estructura de capital de las spin-offs universitarias.

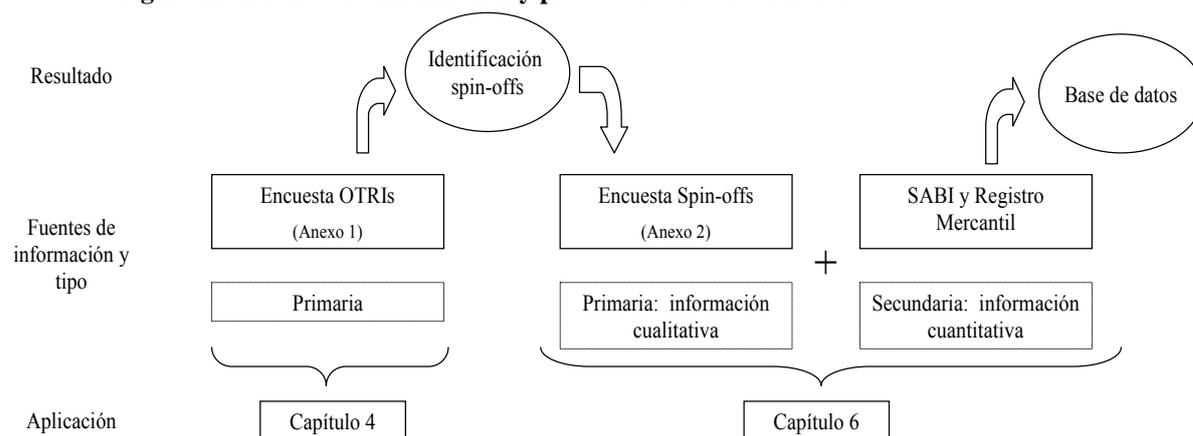
Cuadro 37: Hipótesis: factores internos (emprendedor) y factores externos

GRUPO	HIPÓTESIS
Factores internos: Emprendedor	<i>HIPÓTESIS 8. Existe una relación positiva entre el capital social de los emprendedores y el nivel de endeudamiento de las spin-offs. (+)</i>
	<i>HIPÓTESIS 9. Existe una relación positiva entre la experiencia de los emprendedores y el nivel de endeudamiento de las spin-offs. (+)</i>
	<i>HIPÓTESIS 10. Existe una relación positiva entre la formación de los emprendedores y el nivel de endeudamiento de las spin-offs. (+)</i>
	<i>HIPÓTESIS 11. Existe una relación positiva entre la edad de los emprendedores y el nivel de endeudamiento de las spin-offs. (+)</i>
Factores externos: Universidad	<i>HIPÓTESIS 12. Existe una relación positiva entre el apoyo económico de las universidades y el nivel de endeudamiento de las spin-offs. (+)</i>
	<i>HIPÓTESIS 13. Existe una relación positiva entre el apoyo de las universidades mediante un espacio físico y el nivel de endeudamiento de las spin-offs. (+)</i>

3. Metodología

3.1. La recogida de información y la muestra

La información utilizada ha sido recogida a partir de diversas fuentes (Figura 11).

Figura 11: Fuentes de información y proceso de elaboración de la base de datos

En primer lugar hemos empleado una fuente de información de carácter primario con el fin de recopilar información de carácter cualitativo mediante el contacto directo con las spin-offs. Para ello, durante el año 2005 y 2006, realizamos una encuesta a las spin-offs de las universidades españolas⁹². La base de datos que contiene las empresas a las que se ha dirigido esta encuesta ha sido elaborada en base a la información obtenida de la encuesta previa realizada a las OTRIs, ya descrita en el cuarto capítulo.

Al igual que sucedía con la encuesta realizada a las OTRIs, las encuestas como vía para conseguir información se encuadran dentro de lo que en investigación se denomina métodos de comunicación. Dentro de estos métodos hemos seguido una investigación de carácter cuantitativo, considerada como aquella que parte de procedimientos más estructurados, que trabaja con datos de naturaleza principalmente cuantitativa y con muestras representativas de la población objeto de estudio, lo cual permite generalizar las conclusiones obtenidas mediante un análisis estadístico y posibilita una orientación más concluyente y dirigida a la acción. Entre las opciones existentes y valorando los diferentes atributos que deben considerarse a tal efecto, como coste, tiempo necesario o versatilidad, el método elegido para la recogida de la información fue el de la encuesta asistida por ordenador a través de un formulario *Web*. Este método consiste en utilizar herramientas de diseño de elementos activos de acceso *on-line* para que los encuestados accedan a dicho enlace, cumplimenten el formulario y lo envíen. Resulta interesante cuando no se puede acceder a toda la muestra porque los sujetos están en lugares distantes o porque no se encuentra la oportunidad para entrevistarlos. Con este método

⁹² Las encuestas han sido empleadas por diversos autores para investigar las fuentes de financiación de las empresas (Cressy y Olofsson, 1997; Hamilton y Fox, 1998; Watson y Wilson, 2002; entre otros), ya que permiten obtener información de carácter cualitativa, superando así las limitaciones de la información únicamente cuantitativa.

se logran ciertas ventajas que se consideraron esenciales para la realización de la presente investigación, entre las que pueden destacarse las siguientes: coste unitario pequeño, no existe influencia del entrevistador, posibilidad de respuestas más meditadas y adecuado para poblaciones objetivo localizadas y alejadas o dispersas.

A la hora de diseñar la encuesta se elaboró una propuesta acerca de los posibles temas relevantes para el estudio a realizar. Durante esta fase inicial se identificaron los comportamientos, opiniones o actitudes de las spin-offs universitarias que se deseaban conocer, tomando como base la revisión teórica previa. Posteriormente se realizaron diversos esbozos de las preguntas a incluir en el cuestionario y estructura del mismo. Durante esta etapa se fue pasando del marco conceptual de trabajo a un cuestionario elaborado, es decir, de conceptos a preguntas válidas y confiables que miden exactamente lo que se desea. Éste fue uno de los aspectos que más tiempo ha llevado realizar, elaborando cinco propuestas que fueron modificadas y mejoradas sucesivamente. Por último, este cuestionario, que podríamos denominar piloto, fue contrastado con una muestra reducida de empresas (10), para comprobar *in situ* si existía algún error o aspecto susceptible de mejora. Esta prueba real fue el último paso en la redacción de la encuesta que finalmente se llevó a cabo.

La encuesta definitiva constó de 46 preguntas, divididas en cuatro grandes bloques (Anexo 2). El primero hacía referencia a información de carácter general acerca de la empresa, así como a datos relativos a los inventores y fundadores. A continuación, se incluían los aspectos relacionados con el momento de creación de la empresa. La tercera parte tenía por objeto recopilar los datos relativos al análisis de mercado de la empresa, las características de los productos, así como la colaboración establecida con diversos agentes. Finalmente, en la cuarta parte se incluyeron los datos del ámbito económico-financiero. En ningún caso se pretendió que la información recogida en cada uno de los bloques fuese totalmente independiente, ya que las diferentes áreas se encuentran vinculadas.

Se recogieron 72 formularios válidos, lo que supone una tasa de respuesta de las spin-offs universitarias creadas en España hasta el año 2005 de un 18,6% según la Red OTRI de Universidades (2005) y de un 15,9% según los datos obtenidos a partir de nuestra encuesta a las OTRIs. De este modo, el estudio realizado respondió a los siguientes parámetros:

Cuadro 38: Ficha técnica de la investigación

Universo	Spin-offs de las universidades públicas presenciales españolas	
	387 spin-offs *	454 spin-offs **
Ámbito	España	
Procedimiento de muestreo	Encuesta asistida por ordenador a través de un formulario <i>Web</i>	
Tasa de respuesta	18,6% *	15,9% **
Tamaño muestral	72 spin-offs	
Error muestral	10,43 *	10,61 **
Nivel de confianza	95%	
Trabajo de campo	Diciembre 2005 - Junio 2006	

Notas:

* Cálculos realizados según la Red OTRI de Universidades (2005)

** Cálculos realizados según nuestra encuesta a las OTRIs

Una vez identificados las spin-offs que habían respondido en su totalidad a la encuesta, fue necesario recurrir a fuentes secundarias para obtener información de carácter económico-financiero que ha permitido la elaboración de las variables *proxies* utilizadas en el análisis. Dichas fuentes secundarias nos proporcionaron los balances y cuentas de resultados de las spin-offs durante sus años de existencia. Principalmente hemos utilizado la base de datos SABI⁹³, recurriendo al Registro Mercantil cuando alguna de las empresas de la muestra no figuraba en SABI.

Para la codificación y procesamiento de la información obtenida tanto de la encuesta como de las fuentes secundarias se utilizó el programa estadístico Stata 9.1.

3.2. Definición de las variables

En este apartado presentamos la definición de las variables utilizadas en el análisis empírico. La teoría acerca de la estructura de capital no especifica de un modo conciso cómo medir los aspectos económicos y financieros que, en las hipótesis anteriores, se han planteado como variables dependientes o explicativas, siendo la elección de estas medidas muchas veces controvertida (Titman y Wessels, 1988; Harris y Raviv, 1991; Aybar *et al.*, 2004). Por ello, utilizaremos en gran parte las medidas aplicadas en estudios empíricos previos con el fin, por un lado, de definir estas variables de una forma más objetiva y, por otro, de permitir la comparación de nuestros resultados con los de otros trabajos similares.

⁹³ La base de datos Sistema de Análisis de Balances Ibéricos (SABI) es el resultado de la colaboración de Informa (empresa española responsable de la Base de Datos de empresas españolas), Coface Mope (empresa portuguesa responsable de la Base de datos de empresas portuguesas) y Bureau van Dijk (empresa con sede en Bruselas responsable del software de búsqueda, tratamiento y análisis de datos). Ofertada desde el año 1997, se elabora a partir de la combinación de diferentes fuentes de información (fuentes oficiales, registros mercantiles y sus boletines oficiales, prensa, etc.), actualizándose de forma periódica. Esta base de datos ofrece, entre otra información, datos financieros (cuentas anuales, ratios o vinculaciones financieras, entre otros) sobre empresas de España y Portugal.

Todas las variables que se exponen a continuación se han calculado utilizando valores contables debido a que las fuentes de información utilizadas (SABI y Registro Mercantil) no contienen información de mercado.

3.2.1. Variables dependientes

En nuestro trabajo nos proponemos explicar los factores que determinan la estructura de capital de las spin-offs universitarias. Dicha estructura vendrá medida por el ratio de endeudamiento (*lev_total*), calculado como el cociente entre la deuda total y el pasivo de la spin-off universitaria. El valor de la deuda total recoge a los acreedores tanto a largo como a corto plazo, incluyendo dentro de los segundos a aquellos que no poseen un coste explícito, como pueden ser los proveedores. Hemos empleado este valor debido a la imposibilidad de diferenciar aquellos recursos ajenos que cuentan con un coste explícito, ya que la gran mayoría de los balances de las empresas de la muestra no desglosaban estos datos.

Sin embargo, distintos autores opinan que un análisis de la estructura de capital basado únicamente en la deuda total puede ocultar las importantes diferencias que existen entre deuda a corto y a largo plazo (Barclay y Smith, 1999). Con el objeto de tener una visión más completa de la estructura de capital de las spin-offs universitarias españolas, y siguiendo a Sogorb-Mira (2002), hemos considerado además como variables dependientes la proporción que representan los recursos ajenos a largo plazo (*lev_lp*) y a corto plazo (*lev_cp*) sobre el pasivo total. Por tanto, los modelos empíricos que planteamos en el siguiente epígrafe tendrán por objeto explicar tanto el endeudamiento global de la empresa (*lev_total*), como el endeudamiento a largo plazo (*lev_lp*) y a corto plazo (*lev_cp*).

Ahora bien, en el análisis descriptivo que precede a dichos modelos empíricos, nos ha parecido conveniente incorporar algunas variables adicionales que ayudan a comprender mejor la estructura financiera de la empresa. De este modo obtendremos una panorámica general del pasivo de las spin-offs universitarias españolas durante la primera mitad de la presente década. En particular, hemos analizado las siguientes variables:

- El cociente gastos financieros entre beneficio antes de intereses e impuestos (*lev_cobertura*), ya que puede interpretarse como un indicador del nivel de

solvencia de la spin-off al señalar qué porcentaje del beneficio de explotación es consumido por los gastos financieros.

- El cociente gastos financieros sobre deuda a largo plazo (*lev_costelp*) como *proxy* del coste financiero de los recursos ajenos a largo plazo. Somos conscientes de que esta aproximación no es todo lo adecuada que debería, pero ante la imposibilidad de discernir en los estados financieros de las empresas objeto de estudio el endeudamiento a corto plazo con y sin coste, hemos optado por esta solución de compromiso.
- El cociente del activo circulante entre el pasivo circulante (*liquidez*) que puede interpretarse como un indicador de la liquidez de la spin-off.

3.2.2. Variables independientes

Como variables independientes se han seleccionado un conjunto de factores, tanto propios como según la literatura revisada, que determinarían la estructura de capital de las spin-offs universitarias. Estas variables se pueden agrupar en tres categorías que se corresponden con los respectivos grupos de hipótesis.

1) Factores internos: características de la empresa. En este grupo se incluyen siete variables:

- Para medir las oportunidades de crecimiento, al igual que en otros trabajos (Sogorb-Mira, 2002; Casasola, 2003), se ha utilizado la proporción que suponen los activos intangibles en el balance (*%act_intangibles*).
- Como variable *proxy* del tamaño de la spin-off se ha utilizado el logaritmo natural de su activo total (*l_acttotal*).
- En cuanto a la rentabilidad de la empresa se ha medido a través del ROA (Sogorb-Mira, 2002; Casasola, 2003), como el cociente entre el beneficio antes de intereses e impuestos y los activos totales (*ROA*).
- Siguiendo a Casasola (2003), se ha definido la variable edad como una variable dicotómica que toma el valor 1 en caso de que la spin-off tenga más de 2 años y 0 en caso contrario (*mas_2*).
- Para medir las garantías, al igual que en otros trabajos (Sogorb-Mira, 2002; Casasola, 2003), se ha utilizado la proporción que suponen los activos tangibles fijos en el balance (*%act_tangibles*).

- Siguiendo a Sogorb-Mira (2002), la tasa impositiva efectiva se ha medido a través del cociente entre los impuestos y la suma del beneficio antes de impuestos más la depreciación (*timp_efect*).
 - Asimismo, los ahorros fiscales no derivados de la deuda se han medido a través del cociente de la depreciación y los activos totales de las spin-offs (*ahorros_fiscales*).
- 2) Factores internos: características del emprendedor. Este grupo cuenta con cuatro variables:
- Para medir el capital social se ha utilizado como variable *proxy* una variable dicotómica que toma el valor 1 en caso de que algún miembro del grupo de fundadores de la spin-off tuviese relaciones directas con posibles inversores previas a la creación de la empresa y 0 en caso contrario (*rel_direc*). Para obtener esta información, en la encuesta realizada a las spin-offs se les preguntaba si “Algún miembro del grupo de fundadores de la empresa tenía relaciones previas a la creación de la empresa con posibles inversores (Sociedades de Capital Riesgo, *business angels*, etc.)”.
 - Para medir la experiencia del emprendedor se ha utilizado como variable *proxy* una variable dicotómica que toma el valor 1 en caso de que algún miembro del grupo de fundadores hubiese participado en la creación de una empresa anterior a la spin-off universitaria y 0 en caso contrario⁹⁴ (*exp_crea*). Para obtener esta información, en la encuesta se preguntaba “Cuántos miembros del equipo de fundadores contaban con experiencia previa en la creación de empresas”.
 - En cuanto a la formación del emprendedor se ha medido a través del porcentaje de socios fundadores que cuentan con estudios universitarios (*porc_fund_univ*). Para obtener esta información, en la encuesta se pedía a las spin-offs que “En función del nivel de estudios, indicasen el número de fundadores incluidos en cada categoría (doctores, licenciados e ingenieros, diplomados e ingenieros técnicos)”.
 - La edad de los emprendedores se ha cuantificado a través de la edad media estimada de los fundadores (*edad_fund*). Así, en la encuesta se pedía a las spin-

⁹⁴ No obstante, también se estimaron varios modelos utilizando variables dicotómicas que recogían la experiencia de algún miembro del grupo de fundadores en empresas del mismo o diferente sector y los resultados no variaron con respecto a los obtenidos al considerar la experiencia en la creación de empresas.

offs que indicasen la “media estimada de edad de las personas que han fundado la empresa”.

3) Factores externos: características de la universidad. En este grupo se incluyen dos variables:

- Como variables *proxies* de la puesta a disposición por parte de la universidad de recursos financieros (*univ_financ*) y espacios físicos (*univ_espacios*) se utilizaron variables dicotómicas que toman el valor 1 en caso de que la spin-off recibiese apoyo por parte de la universidad en aspectos financieros / espacios de ubicación física y 0 en caso contrario.

3.2.3. Variables de control

Finalmente, siguiendo a Casasola (2003) se ha utilizado como variable de control la desviación del endeudamiento (global / largo plazo / corto plazo) de cada spin-off con respecto a la mediana anual del sector. Se pretende así controlar los efectos sectoriales. Para obtener estas variables de control se calculó, en primer lugar, la mediana del endeudamiento (global / largo plazo / corto plazo) para todas las spin-offs de un mismo sector. En segundo lugar, se determinó la mediana del endeudamiento (global / largo plazo / corto plazo) de cada sector para cada uno de los años analizados. Finalmente, las variables de control (*control_levtotal*, *control_levlp*, *control_levcp*) son el resultado de restar las variables obtenidas en el segundo paso menos las calculadas en el primero.

El Cuadro 39 muestra las variables utilizadas en el análisis.

Cuadro 39: Variables del análisis incluídas en los modelos

GRUPO	VARIABLE	MEDIDA	FUENTE	
Variable dependiente	Endeudamiento global (<i>lev_total</i>)	Deuda /Pasivos totales		
	Endeudamiento a largo plazo (<i>lev_lp</i>)	Deuda a largo plazo / Pasivos totales		
	Endeudamiento a corto plazo (<i>lev_cp</i>)	Deuda a corto plazo / Pasivos totales		
Factores internos: Empresa	Oportunidades de crecimiento (<i>%act_intangibles</i>)	Activos intangibles / Activos totales	SABI + Registro mercantil	
	Tamaño (<i>l_acttotal</i>)	Logaritmo natural (activo total)		
	Rentabilidad (<i>ROA</i>)	Beneficio antes de intereses e impuestos / Activos totales netos		
	Edad (<i>mas_2</i>)	Variable dicotómica que toma el valor 1 en caso de que la spin-off tenga más de 2 años y 0 en caso contrario		
	Garantías (<i>%act_tangibles</i>)	Activos tangibles fijos/ Activos totales		
	Tasa impositiva efectiva (<i>timp_efect</i>)	Impuestos / (BAT + depreciación)		
	Ahorros fiscales no derivados de la deuda (<i>ahorros_fiscales</i>)	Depreciación /Activos totales		
Factores internos: Empresario	Capital social (<i>relacion</i>)	1 en caso de que algún miembro del equipo fundador tuviese relaciones previas con posibles inversores y 0 en caso contrario	Encuesta	
	Capital humano	Experiencia (<i>exp_crea</i>)		1 en caso de que algún miembro del grupo de fundadores hubiese participado en la creación de una empresa anterior a la spin-off universitaria y 0 en caso contrario
		Formación (<i>porc_fund_univ</i>)		Porcentaje de socios fundadores que cuentan con estudios universitarios
		Edad (<i>edad_fund</i>)		Edad media estimada de los fundadores
Factores externos: Universidad	Recursos financieros universitarios (<i>univ_financ</i>)	1 en caso de que la spin-off haya recibido asistencia / apoyo financiero por parte de la universidad y 0 en caso contrario	Encuesta	
	Espacios físicos universitarios (<i>univ_espacios</i>)	1 en caso de que la spin-off haya recibido asistencia / apoyo mediante espacios de ubicación física por parte de la universidad y 0 en caso contrario		
VARIABLES DE CONTROL	Efectos sectoriales (<i>control_levtotal, control_levlp, control_levcp</i>)	Desviación del endeudamiento de cada empresa respecto a la mediana anual de su sector	SABI + Registro mercantil	

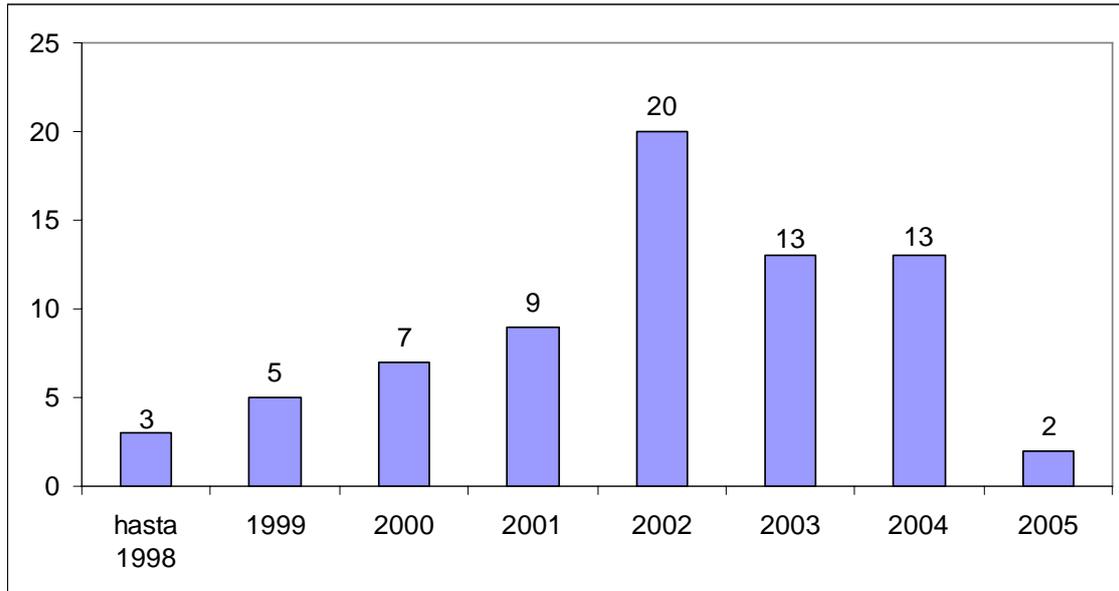
4. Análisis descriptivo

El análisis descriptivo realizado en este epígrafe incluye dos apartados. Por un lado, describimos una serie de variables generales de las spin-offs universitarias, para, a continuación centrarnos en aquellas que hacen referencia al ámbito financiero.

4.1. Spin-offs universitarias: panorámica general

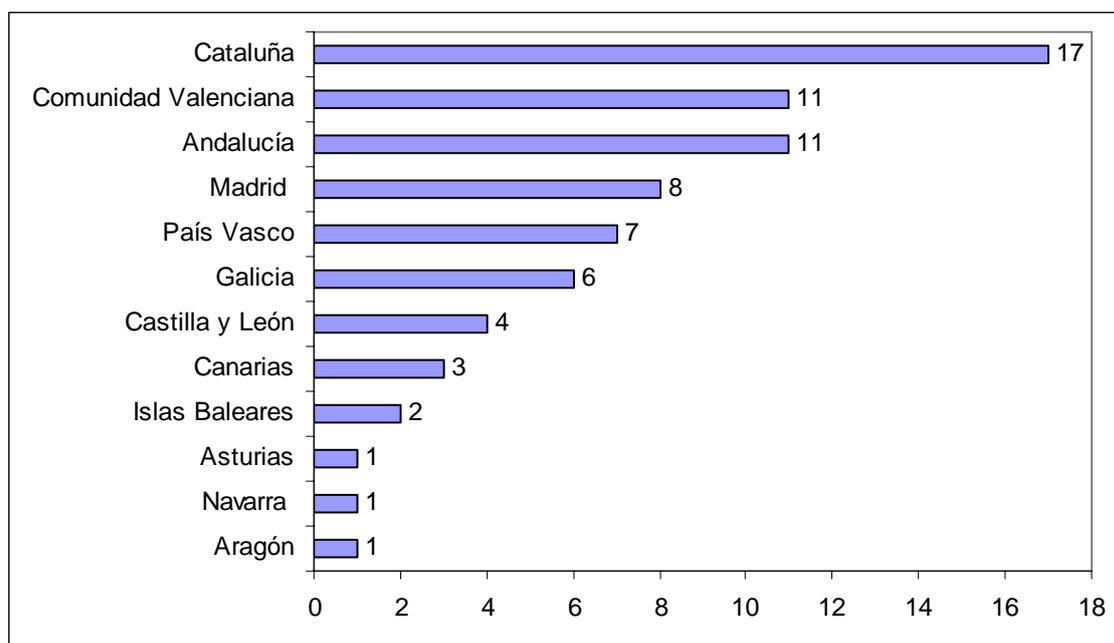
En 2005, la edad media de las 72 spin-offs universitarias incluidas en la muestra es de 4,3 años. Tal y como se puede apreciar en el Gráfico 2, el 76% han sido fundadas entre los años 2001 y 2004, siendo en el año 2002 cuando se detecta una mayor actividad en este ámbito, concentrando la creación del 28% de las compañías de la muestra.

Gráfico 2: Distribución de las spin-offs universitarias de la muestra en función del año de fundación



Al analizar su distribución geográfica comprobamos que las spin-offs de la muestra han sido creadas en 12 comunidades autónomas, concentrándose un 54% de las empresas en Cataluña, Valencia y Andalucía. Estos datos nos muestran que en España existe un mayor grado de desarrollo de las actividades de creación de spin-offs universitarias en determinadas áreas geográficas (Gráfico 3).

Gráfico 3: Distribución de las spin-offs universitarias de la muestra en función de la región de fundación



Por su parte, todas las spin-offs que componen la muestra son PYMEs. Debido a la existencia de diferentes definiciones hemos seguido la recomendación de la Comisión Europea realizada en 2003⁹⁵, que toma como base la Carta de la Pequeña Empresa emitida en el Consejo Europeo de junio de 2000. En ella se define a la PYME como la unidad económica con personalidad jurídica o física que reúne los siguientes requisitos:

- Emplear a menos de 250 trabajadores.
- Tener un volumen de negocios inferior a 50 millones de euros o un balance general inferior a 43 millones de euros.
- No estar participada en un 25% o más de su capital por una empresa que no cumpla los requisitos anteriores⁹⁶.

⁹⁵ Esta recomendación es la continuación de la realizada el 3 de abril de 1996 en donde la Comisión aportaba una primera definición de pequeñas y medianas empresas al considerar que en muchos Estados miembros de la Unión Europea no existía una definición general única, lo que podría dar lugar a incoherencias (Texto pertinente a los fines del EEE). Diario Oficial n.º. L 107 de 30/04/1996 P. 0004 – 0009.

⁹⁶ Esta participación podrá superarse en los siguientes casos:

1) al pertenecer la empresa a sociedades públicas de participación, sociedades de capital riesgo o a inversores institucionales, siempre que éstos no ejerzan, individual o conjuntamente, ningún control sobre la empresa.

2) si el capital está distribuido de tal forma que no es posible determinar quien lo posee y si la empresa declara que puede legítimamente presumir que el 25% o más de su capital no pertenece a otra empresa o conjuntamente a varias empresas que no responden a la definición de PYME o de pequeña empresa, según el caso.

En el año 2005 las empresas de la muestra tienen en término medio 8 empleados, siendo el valor máximo de 68 empleados. Por su parte, el volumen medio de negocios es ligeramente superior a 290.000 euros, mientras que la cifra de balance es de 378.779 euros (Cuadro 40). Los valores máximos de ambas variables no alcanzan los límites establecidos en la definición de PYME de la Unión Europea y ninguna de las spin-offs se encuentra participada en su capital en más de un 25% por otra empresa. Por lo tanto, como hemos mencionado todas las spin-offs universitarias de la muestra son PYMEs.

Cuadro 40: Caracterización de las spin-offs de la muestra como PYMEs

	Media	Máximo	Mínimo	Desv. Típica
Número de empleados	8,01	68	1	8,82
Volumen de negocio	291.972	3.513.000	0	559.301
Cifra de balance	378.779	4.961.000	3.279	779.828

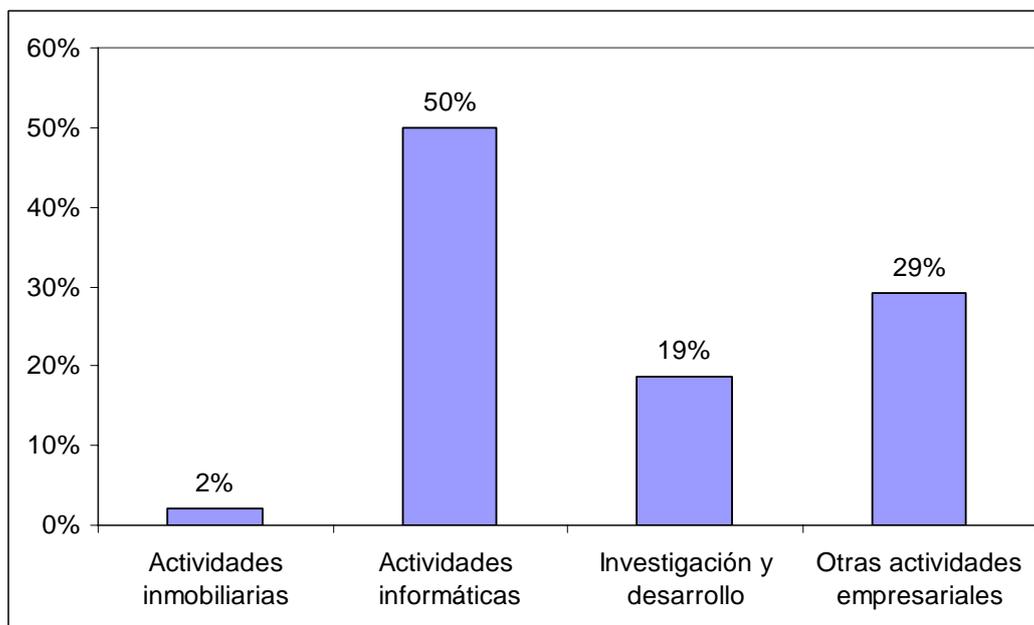
Por su parte, un 83,6% de las spin-offs de la muestra actúan dentro del sector servicios, mientras un 13,7% pertenece al sector industrial y el 2,7% restante al sector primario. Si analizamos con mayor profundidad su distribución sectorial, siguiendo la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE 93), comprobamos como la mayoría de las spin-offs de la muestra (66%) se encuadran dentro del grupo K, en donde se recogen los servicios empresariales, así como las actividades inmobiliarias y de alquiler (Cuadro 41).

Cuadro 41: Distribución sectorial de las spin-offs universitarias de la muestra (CNAE 93)

Código CNAE	SECTOR	Nº de empresas	Porcentaje
A	Agricultura, ganadería, caza y selvicultura	1	1,39%
B	Pesca	0	0%
C	Industrias extractivas	1	1,39%
D	Industria manufacturera	9	12,5%
E	Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua	0	0%
F	Construcción	1	1,39%
G	Comercio; reparación de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores y artículos personales y de uso doméstico	5	6,94%
H	Hostelería	0	0%
I	Transporte, almacenamiento y comunicaciones	1	1,39%
J	Intermediación financiera	0	0%
K	Actividades inmobiliarias y de alquiler; servicios empresariales	48	66,67%
L	Administración pública, defensa y seguridad social obligatoria	1	1,39%
M	Educación	0	0%
N	Actividades sanitarias y veterinarias, servicio social	1	1,39%
O	Otras actividades sociales y de servicios prestados a la comunidad; servicios personales	4	5,56%
P	Actividades de los hogares	0	0%
Q	Organismos extraterritoriales	0	0%
	Total	72	100%

Dentro del grupo K, se encuentran las relacionadas con el ámbito de la informática y con la I+D. Las primeras son las que cuentan con una mayor presencia, concentrando el 50% de las empresas incluidas en este grupo, mientras que las segundas suponen un 19% (Gráfico 4).

Gráfico 4: Distribución de las spin-offs universitarias de la muestra dentro del Grupo K



Una vez analizada la distribución sectorial de la muestra, vamos a comprobar cuantas spin-offs podrían ser consideradas como EBTs. Para ello, es necesario establecer en primer lugar un criterio que permita catalogar a una empresa como “de base tecnológica”, ya que no existe consenso en torno al concepto de EBT. La mayor parte de las definiciones propuestas hasta el momento tienden a ser excesivamente amplias o restrictivas (Fariñas y López, 2006). De hecho, al carecer de una definición comúnmente aceptada, han surgido múltiples denominaciones, entre las que se pueden incluir nombres como Nuevas Empresas de Base Tecnológica, Pequeñas Empresas de Base Tecnológica, PYMEs de Alta Tecnología, PYMEs Innovadoras y otras similares.

Una de las primeras definiciones es la aportada por Little (1977), quien, tomando una perspectiva restringida, define a las Nuevas Empresas de Base Tecnológica como compañías de propiedad independiente, de menos de 25 años de antigüedad y que explotan una invención o innovación que conlleva un elevado riesgo tecnológico. En una línea similar, Shearman y Burell (1988) las definen como empresas nuevas e independientes cuya actividad está relacionada con el desarrollo de nuevas industrias. A la hora de elaborar trabajos de carácter empírico la utilización de cualquiera de estas dos

definiciones resulta complicada debido a su carácter restrictivo, lo que ha llevado a otros autores a adoptar un punto de vista más amplio en donde se identifica la realización de una actividad tecnológica sofisticada con el hecho de que la empresa opere en un sector de alta tecnología (Fariñas y López, 2006). Así, se puede encontrar una revisión de diferentes estudios que han utilizado definiciones amplias en Storey y Tether (1998). La mayor parte identifican a las EBTs con pequeñas empresas de propiedad independiente y de reciente creación que operan en sectores de alta y media-alta tecnología.

Siguiendo este criterio hemos considerado como sectores de alta y media-alta tecnología los propuestos por el Instituto Nacional de Estadística (INE), de acuerdo con las pautas fijadas por la OCDE (2001). Dicha clasificación considera que la alta tecnología se caracteriza por una rápida renovación de los conocimientos y por un elevado grado de complejidad que hace necesario un esfuerzo continuo en investigación. Para ello, toma como base la intensidad directa de gasto en I+D, medida por la relación entre los gastos de I+D y la producción, y la intensidad indirecta, que se obtiene multiplicando las intensidades directas por los coeficientes técnicos de cada sector. En función de estos criterios el 57% de las spin-offs de la muestra pueden ser consideradas EBTs, cuya distribución se muestra en el Cuadro 42.

Cuadro 42: Distribución de las spin-offs universitarias de la muestra (sectores de tecnología alta y media-alta)

Código CNAE	SECTOR	Nº empresas	Porcentaje
<i>Sectores manufactureros de tecnología alta</i>			
244	Industria farmacéutica	2	4,8%
30	Maquinaria de oficina y material informático	0	0%
321	Componentes electrónicos	2	4,8%
32-321	Aparatos de radio, TV y comunicaciones	0	0%
33	Instrumentos médicos, de precisión, óptica y relojería	1	2,4%
353	Construcción aeronáutica y espacial	0	0%
<i>Sectores manufactureros de tecnología media-alta</i>			
24-244	Industria química excepto industria farmacéutica	0	0%
29	Maquinaria y equipos	1	2,4%
31	Maquinaria y aparatos eléctricos	0	0%
34	Industria automóvil	1	2,4%
35-353	Otro material de transporte	0	0%
<i>Servicios de alta tecnología o de punta</i>			
64	Correos y telecomunicaciones	1	2,4%
72	Actividades informáticas	24	58,5%
73	Investigación y desarrollo	9	21,9%
	Total	41	100%

Comprobamos que la totalidad de las spin-offs de la muestra son PYMEs y que más de la mitad son EBTs. De esta forma, queda justificada la revisión teórica realizada en el quinto capítulo, en donde analizábamos algunos de los principales trabajos de carácter empírico acerca de la estructura de capital de PYMEs y EBTs, al no existir estudios previos en este ámbito referidos a las spin-offs universitarias.

4.2. Financiación de las spin-offs universitarias: panorámica general y evolución

En este epígrafe se presenta una panorámica de la financiación de las spin-offs universitarias españolas para el período 1999-2005. Para ello, empleamos la muestra final compuesta por un panel incompleto de 206 observaciones, pertenecientes a un total de 72 spin-offs, tal y como se comentó al describir la muestra, cuya distribución por años se recoge en el Cuadro 43.

Cuadro 43: Distribución anual de observaciones en la muestra para el período 1999-2005

Año	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	TOTAL
Número de observaciones	5	11	13	29	44	54	60	206

Los principales estadísticos descriptivos de las variables independientes, dependientes y de control, que varían en el tiempo, se muestran en el Cuadro 44.

Cuadro 44: Estadísticos descriptivos; variables que varían con el tiempo

	Obs.	Mínimo	Máximo	Media	Mediana	Desv. típ.
lev_total	206	0	0,9988	0,5961	0,6070	0,2724
lev_cp	206	0	0,9794	0,4440	0,4171	0,2767
lev_lp	206	0	0,8583	0,1521	0,0061	0,2213
lev_cobertura*	206	-13,62	9,8149	0,0092	0	1,3150
lev_costelp*	206	0	1,9602	0,0764	0,0170	0,1882
liquidez*	206	0	104,25	1,5252	0,7283	7,4616
%act_intangibles	206	0	0,9306	0,1430	0,0512	0,2052
l_acttotal	206	7,79	16,05	11,63	11,61	1,65
ROA	206	-0,9720	0,7381	-0,0112	-0,0008	0,2509
%act_tangibles	206	0	0,9477	0,2097	0,1518	0,2172
timp_efect	203	0	0,9821	0,0751	0	0,1339
ahorros_fiscales	204	0	0,3515	0,0536	0,0334	0,0640
control_levcp	206	-0,3463	0,6387	0,0023	-0,0025	0,1552
control_levlp	206	-0,8453	7862000	201503	1306	733557
control_levtotal	206	-0,6588	0,2823	-0,0259	0,0048	0,1535

* Esta variable no ha sido utilizada en los modelos econométricos elaborados, sin embargo se ha incluido por considerar que aporta información relevante acerca de la estructura financiera de las spin-offs en el análisis descriptivo.

Los datos obtenidos muestran que el nivel de endeudamiento de las spin-offs universitarias es del 59,61%. El ratio de endeudamiento calculado como la proporción de deuda sobre el total de pasivos de la empresa es considerado como una variable stock del apalancamiento (Ocaña *et al.*, 1994). A partir de este primer dato, podemos concluir que las spin-offs universitarias se caracterizan por poseer una financiación principalmente externa, ya que prácticamente el 60% de los fondos necesarios para desarrollar su actividad proceden de terceros. Como es habitual en las PYMEs, la mayor parte de la deuda es a corto plazo, con un porcentaje medio sobre el total del pasivo del 44,4%, frente al 15,2% del endeudamiento a largo plazo.

Recuérdese que, aunque no van a formar parte de los modelos econométricos, hemos considerado también en el análisis descriptivo las variables *lev_cobertura*, *lev_costelp*, y *liquidez*, con el objeto de tener una visión más completa de la estructura financiera de las spin-offs universitarias. Así, si analizamos el coste que los fondos ajenos le suponen a estas empresas podemos calcular diversos ratios. Por un lado, tenemos la variable *lev_cobertura* que representa la cobertura de los gastos financieros por parte de los beneficios antes de intereses e impuestos. La idea es conocer hasta qué punto los resultados de la explotación están destinados a pagar los intereses de deuda. Este ratio,

siguiendo a Ocaña *et al.* (1994), puede ser considerado como una variable flujo del apalancamiento de la empresa, en donde se mide la cobertura a través del peso de los gastos financieros en el margen del negocio. Los datos obtenidos muestran que para las spin-offs universitarias consideradas los gastos financieros representan en torno al 0,92% de los beneficios antes de intereses e impuestos.

Por otro lado, si tomamos el valor de los gastos financieros sobre el total de la deuda a largo plazo (*lev_costelp*), estaremos ante una variable *proxy* del coste financiero que suponen los recursos ajenos a largo plazo para la empresa. En concreto, las spin-offs universitarias incluidas en la muestra obtienen para este ratio un valor de 7,65%.

La variable *liquidez*, medida a través del cociente del activo circulante y el pasivo circulante, es un indicador de solvencia. El valor obtenido para las spin-offs de la muestra es de 1,52, lo que indica que los recursos a corto plazo permiten hacer frente a las deudas a corto, en concreto, el activo circulante supera en un 50% al pasivo circulante.

Los activos intangibles por sus características (activos valiosos, escasos, poco imitables por terceros y difícilmente transmisibles en el mercado) constituyen una fuente importante de ventajas competitivas para la empresa. Por ello, la proporción que representan los activos intangibles en el balance se suele utilizar como una variable *proxy* de las oportunidades de crecimiento de una empresa. Por su parte, los activos tangibles, debido a sus características intrínsecas que provocan una menor asimetría de información, constituyen una variable representativa de las garantías que ofrecen las empresas. Los datos obtenidos nos muestran que las spin-offs universitarias analizadas tienen un 14% de activos intangibles, mientras que, el porcentaje de activos tangibles fijos es de un 20%.

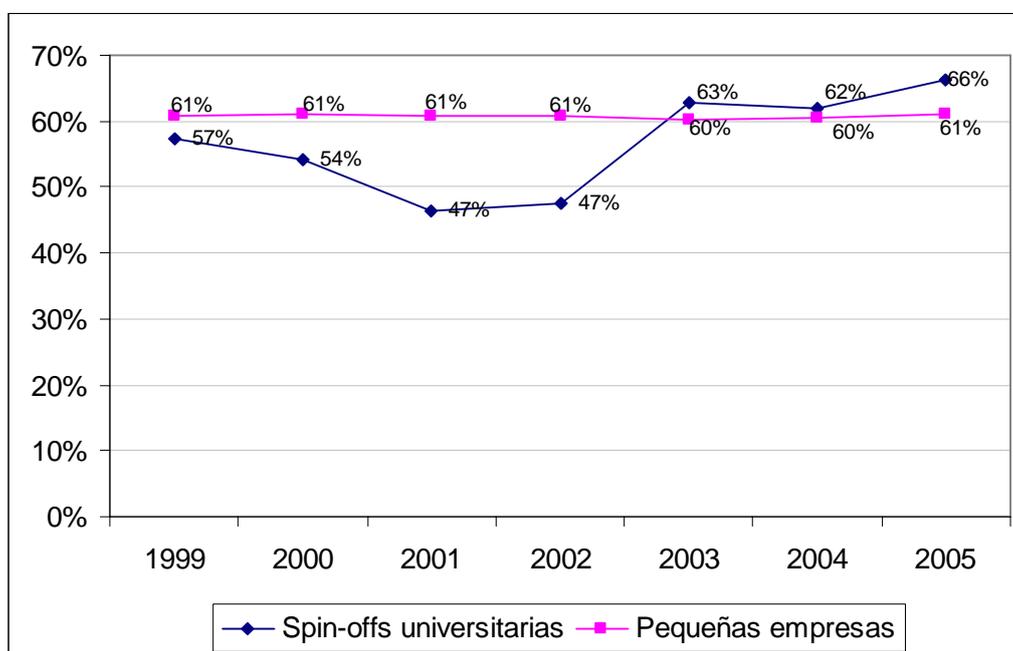
La rentabilidad media de las empresas de la muestra es negativa, con un valor de - 1,1% para el cociente entre los beneficios antes de intereses e impuestos y los activos totales. Por su parte, las variables *timp_efect* y *ahorros_fiscales*, que miden la tasa impositiva efectiva y los ahorros fiscales no derivados de la deuda, presentan unos valores medios del 7,5% y 5,3%, respectivamente.

A continuación analizamos la evolución de algunas de las variables dependientes e independientes incluidas en nuestro trabajo, relacionando, en las ocasiones que ha sido posible, los valores de las spin-offs de la muestra con los de las pequeñas empresas

españolas, extraídos a partir de los informes anuales elaborados por la Central de Balances.

En el Gráfico 5 se muestra la evolución del ratio de endeudamiento durante el periodo 1999 a 2005. En general, a partir del 2003, el apalancamiento de las spin-offs universitarias se mantiene estable en niveles superiores al 60%, algo que viene sucediendo con las pequeñas empresas durante la primera mitad de esta década. Además, las spin-offs de la muestra poseen una menor proporción de recursos ajenos que las pequeñas empresas hasta 2002, año a partir del cual pasan a tener un nivel de deuda ligeramente superior.

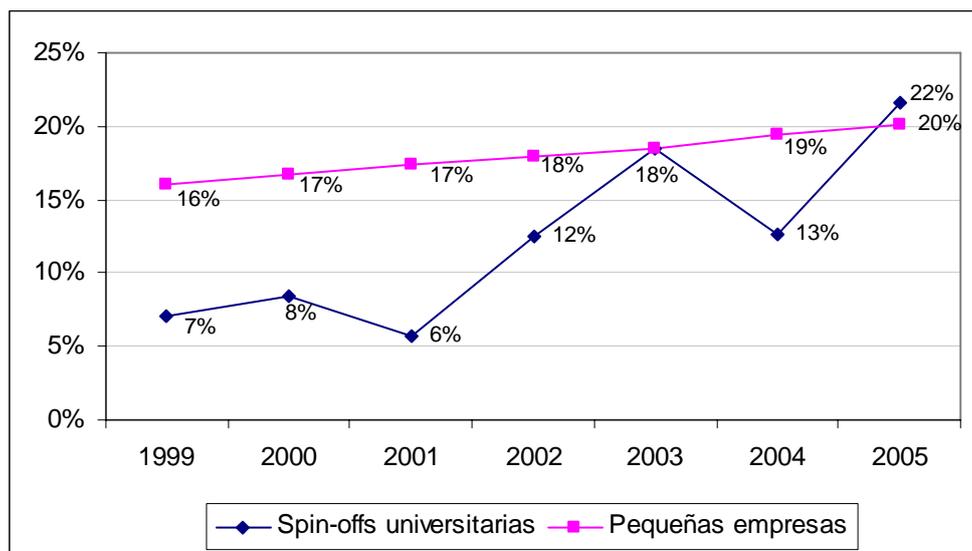
Gráfico 5: Nivel de endeudamiento



Fuente: Elaboración propia a partir de SABI, el Registro Mercantil Central y el informe de la Central de Balances (2005)

Si analizamos el endeudamiento en función de su plazo comprobamos como hay una ligera tendencia a incrementar los recursos a largo plazo y a una reducción de los de menor duración. En el período considerado, a excepción de 2005, las spin-offs universitarias poseen un menor nivel de endeudamiento a largo plazo que las pequeñas empresas (Gráfico 6). No obstante, a partir de 2003, en donde se cuenta con un número de observaciones importante, parece que el endeudamiento a largo plazo de las spin-offs universitarias alcanza el nivel de las pequeñas empresas.

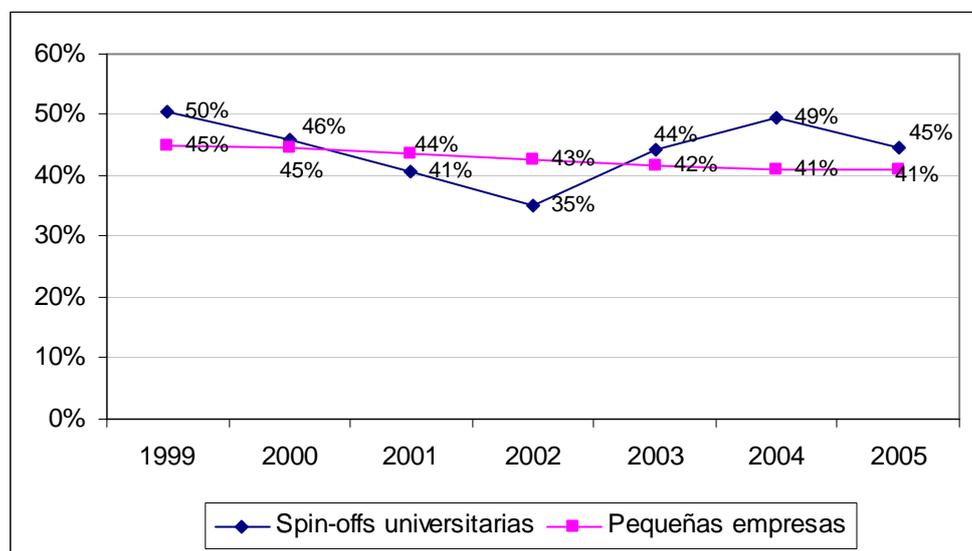
Gráfico 6: Nivel de endeudamiento a largo plazo



Fuente: Elaboración propia a partir de SABI, el Registro Mercantil Central y el informe de la Central de Balances (2005)

Por su parte, el endeudamiento a corto plazo en las spin-offs universitarias es superior al de las pequeñas empresas en todos los años considerados, exceptuando 2001 y 2002 (Gráfico 7). Por tanto, parece que las sociedades surgidas a partir de las universidades recurren en mayor medida al endeudamiento a corto plazo evidenciando la dificultad de acceso a los recursos a largo plazo.

Gráfico 7: Nivel de endeudamiento a corto plazo

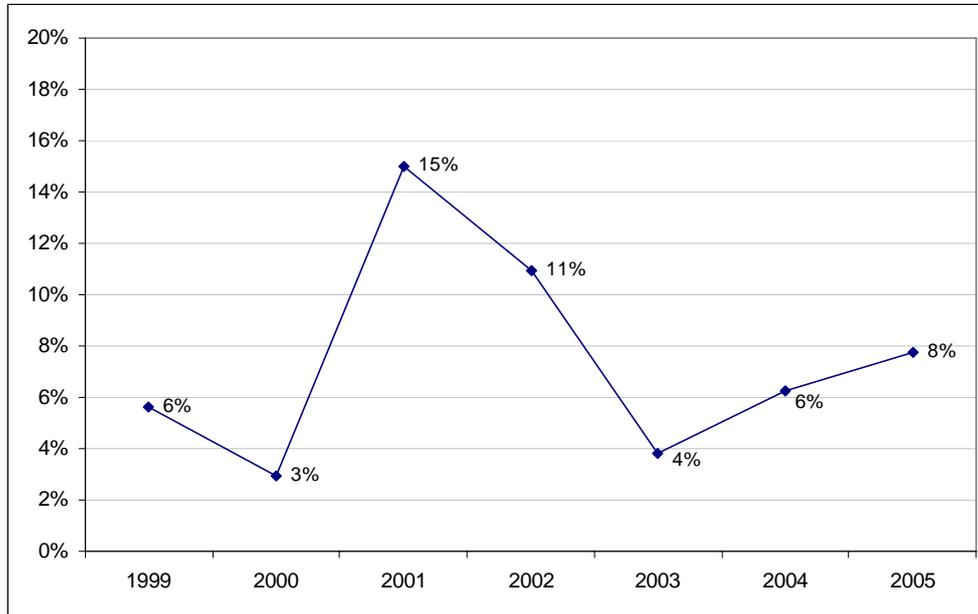


Fuente: Elaboración propia a partir de SABI, el Registro Mercantil Central y el informe de la Central de Balances (2005)

También hemos analizado la evolución de los gastos financieros respecto al nivel de deuda a largo plazo. El valor máximo se alcanza en 2001, disminuyendo en los dos años

siguientes y situándose en torno al 7% a partir del año 2004, en donde el número de observaciones es mayor (Gráfico 8).

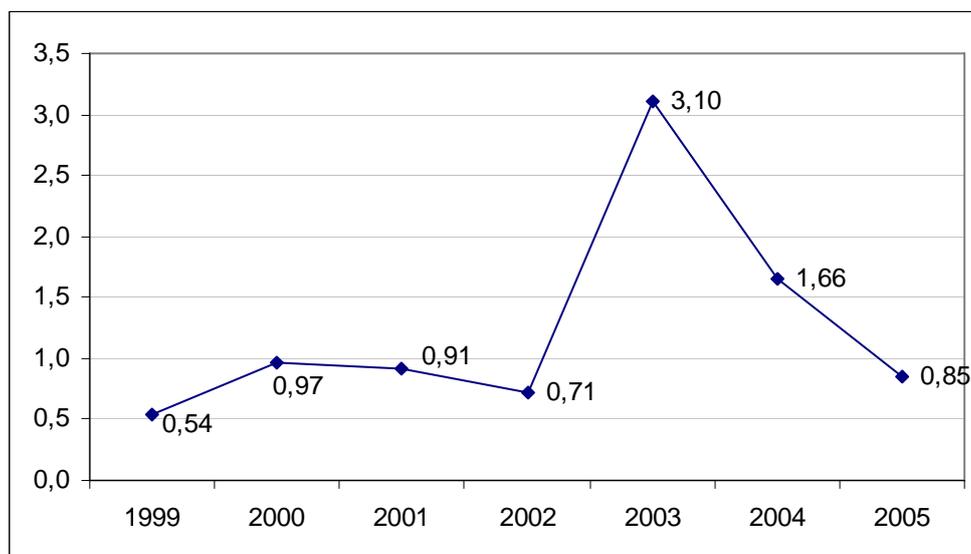
Gráfico 8: Gastos financieros entre deuda largo plazo



Fuente: Elaboración propia a partir de SABI, el Registro Mercantil Central y el informe de la Central de Balances (2005)

En relación a la variable *liquidez* destacamos el valor obtenido en el año 2003 en donde las spin-offs de la muestra parecen tener una mayor solvencia. Tanto para el periodo 1999 a 2002 como en el año 2005 los recursos a corto plazo no alcanzan el nivel de los pasivos circulantes, lo que a priori nos permite afirmar que estas empresas parecen tener ciertos problemas de liquidez (Gráfico 9).

Gráfico 9: Ratio de liquidez



Fuente: Elaboración propia a partir de SABI, el Registro Mercantil Central y el informe de la Central de Balances (2005)

Dentro de este análisis descriptivo hemos incluido otra serie de variables relacionadas con los fundadores, que tendrán un carácter constante y, por lo tanto, están evaluadas sobre las 72 spin-offs de la muestra (Cuadro 45).

Cuadro 45: Estadísticos descriptivos; variables constantes en el tiempo

Variables continuas					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
<i>porc_fund_uni</i>	72	0	1	0,8330	0,3017
<i>edad</i>	72	24	60	33,708	7,2373
Variables dicotómicas (recuento y porcentaje)					
	N	Si		No	
		número	%	Número	%
<i>relacion</i>	72	20	27,77%	52	72,22%
<i>exp_lab</i>	72	56	77,77%	16	22,23%
<i>exp_crea</i>	72	23	31,94%	49	68,06%
<i>dic_fund_muj</i>	72	27	37,50%	45	62,50%
<i>univ_financ</i>	72	24	33,33%	48	66,67%
<i>univ_espacios</i>	72	38	52,77%	34	47,23%

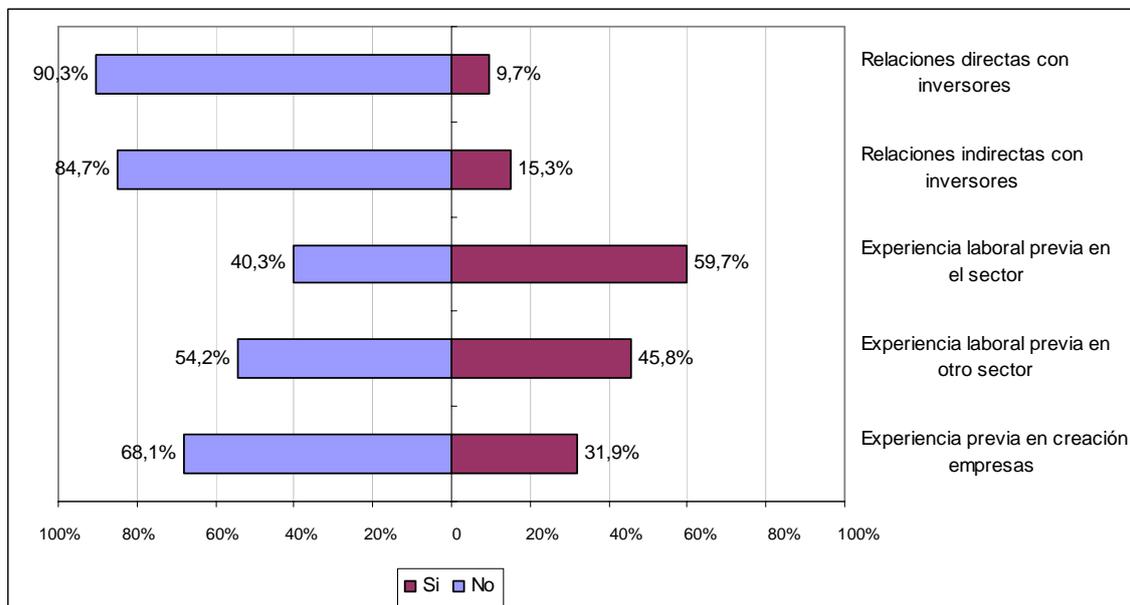
En relación con el capital social de los emprendedores (*relacion*) comprobamos como en una de cada cuatro spin-offs al menos alguno de sus fundadores mantenía algún tipo de relación previa al momento de fundación de la empresa con posibles inversores como Sociedades de Capital Riesgo o *business angels* (Cuadro 45). El porcentaje de spin-offs en donde la relación previa es directa asciende al 9,72%, mientras que si consideramos las relaciones de tipo indirecto mediante terceras personas, bien sean miembros de organizaciones vinculadas a la universidad (OTRIs, Fundaciones Universidad-Empresa, etc.) o ajenas a ellas, tenemos un valor del 15,3% (Gráfico 10).

Los datos relativos a la experiencia laboral (*exp_lab*) muestran como en 56 de las spin-offs universitarias alguno de sus fundadores ha trabajado previamente, lo que representa un 77,7% de la muestra (Cuadro 45). El porcentaje de empresas en las cuales algún fundador posee experiencia en el mismo sector es del 59,7% sobre el total de la muestra, mientras que si nos referimos a la experiencia laboral en otros sectores, el valor desciende al 45,8% (Gráfico 10). Por tanto, parece que los emprendedores tienden a crear empresas en sectores en los que han realizado algún tipo de actividad previa.

Por su parte, el porcentaje de spin-offs en los que al menos existe un emprendedor que posea alguna experiencia previa en la creación de empresas es del 31,9%. Este dato, si bien es inferior al relativo a la experiencia laboral, en principio parece mostrar que existe un número considerable de fundadores con una mentalidad emprendedora, ya que

al fundar la spin-off universitaria no están ante su primera experiencia a la hora de crear una compañía (Gráfico 10).

Gráfico 10: Distribución porcentual de las spin-offs en función de la existencia de relaciones y experiencia previa de alguno de sus fundadores



En relación con la formación de los emprendedores, el 83,3% de los equipos fundadores de las spin-offs universitarias posee un título universitario. Por su parte, al menos una mujer ha participado en la fundación de un 37,5% de las spin-offs de la muestra, aunque los hombres representan el 84% del total de fundadores. La edad media de los emprendedores es aproximadamente 34 años (Cuadro 45).

Respecto a las variables relativas a la universidad, el 33,3% de las spin-offs universitarias considera importante recibir apoyo financiero por parte de su institución de origen y un 52,7% disponer de un espacio físico en donde ubicarse (Cuadro 45).

5. Estimación y especificación del modelo

Según las hipótesis inicialmente planteadas, los determinantes del ratio de endeudamiento global, a largo plazo y a corto plazo vendrían explicados a partir de los siguientes modelos de datos de panel:

$$\left. \begin{array}{l} Lev_total_{it} \\ Lev_lp_{it} \\ Lev_cp_{it} \end{array} \right\} = \mu + \%act_intangibles_{it} + l_acttotal_{it} + ROA_{it} + mas_2_{it} + \\ \%act_tangibles_{it} + timp_efect_{it} + ahorros_fiscales_{it} + rel_direc_i + \\ exp_crea_i + porc_fund_univ_i + edad_fund_i + univ_financ_i + \\ univ_espacios_i + \alpha_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}$$

En la ecuación anterior el término de error ε_{it} está distribuido normalmente con media cero y varianza σ_ε^2 . Por su parte, la variable α_i se conoce como el efecto o la heterogeneidad no observada, y con ella se pretende recoger las características propias de cada spin-off universitaria. Nótese que dicha variable se mantiene constante en el tiempo. Por su parte, los parámetros λ_t recogen efectos temporales no observables que cambian a lo largo del tiempo, pero que son iguales para todas las spin-offs universitarias en cada uno de los periodos considerados. De este modo se pretende recoger variables macroeconómicas que se escapan al control de las spin-offs (tipos de interés, impuestos, etc.) pero que pueden influir sobre sus decisiones de endeudamiento. La metodología empleada será la de datos de panel, dadas las características de nuestros datos. La ventaja de esta técnica es que nos permite incorporar, además de los factores explicativos, la existencia de factores no observables que pudieran estar afectando a la determinación de la estructura de capital, asociados a cada una de las spin-offs universitarias individualmente (α_i). Los datos transversales o temporales no permiten, por sí solos, controlar la heterogeneidad inherente al comportamiento de cada spin-off universitaria, pudiendo obtenerse estimaciones sesgadas cuando se utilizan datos de uno u otro tipo. Mediante el uso de los datos de panel pueden controlarse tales efectos específicos, ya sean transversales o temporales, ya sean observables o no (que generalmente no lo serán).

Se ha estimado el modelo teniendo en cuenta, tanto la posibilidad de que los efectos individuales (α_i) estén correlacionados con las variables independientes (efectos fijos), como la posibilidad de que sean independientes de las variables explicativas (efectos aleatorios)⁹⁷. El estimador de efectos aleatorios es el método adecuado si podemos suponer que los α_i están incorrelacionados con todas las x_{it} . Pero si los α_i están

⁹⁷ En el segundo caso, se estima en niveles por mínimos cuadrados generalizados.

correlacionados con algunas de las variables explicativas, el estimador de efectos fijos será una estrategia más adecuada, ya que si se utiliza el estimador de efectos aleatorios, en general se obtendrán estimaciones inconsistentes (Wooldridge, 2002).

Para contrastar la validez del modelo de efectos aleatorios puede utilizarse el contraste propuesto por Breusch y Pagan (1980). Se trata de un test de multiplicadores de Lagrange donde la hipótesis nula es que no existen efectos individuales específicos ($H_0: \sigma_\alpha^2 = 0$) frente a la hipótesis alternativa $H_1: \sigma_\alpha^2 \neq 0$. Sin embargo, diversos autores han señalado los inconvenientes de este test (Wooldridge, 2002; Verbeek, 2004) que en la práctica casi siempre rechaza la hipótesis nula.

Un test más generalizado a la hora de escoger entre la estimación por efectos fijos o por efectos aleatorios es el propuesto por Hausman (1978), que se basa en las diferencias entre ambas estimaciones. Bajo la hipótesis nula de que x_{it} y α_i no están correlacionadas, se comparan dos estimadores, uno de los cuales es consistente tanto bajo la hipótesis nula como bajo la hipótesis alternativa (en este caso, el estimador de efectos fijos) y otro que es consistente (y eficiente) sólo bajo la hipótesis nula (estimador de efectos aleatorios). Una diferencia significativa entre ambos estimadores indicaría que la hipótesis nula no se puede mantener.

El estadístico de Hausman vendría definido por la siguiente expresión:

$$\xi_H = (\hat{\beta}_{FE} - \hat{\beta}_{RE}) \left[\hat{V} \left\{ \hat{\beta}_{FE} \right\} - \hat{V} \left\{ \hat{\beta}_{RE} \right\} \right]^{-1} (\hat{\beta}_{FE} - \hat{\beta}_{RE})$$

Donde:

$\hat{\beta}_{FE}$ = vector de estimadores por efectos fijos

$\hat{\beta}_{RE}$ = vector de estimadores por efectos aleatorios

\hat{V} = matriz de covarianzas

Bajo la hipótesis nula, que implícitamente asume que $\hat{\beta}_{FE} - \hat{\beta}_{RE} = 0$, el estadístico ξ_H se distribuye asintóticamente como una χ^2_K , donde K es el número de elementos de $\hat{\beta}$ sin tener en cuenta los coeficientes de las variables que se mantienen constantes en el tiempo.

Además, la variable rentabilidad podría presentar problemas de endogeneidad, que invalidarían la consistencia del estimador intragrupos o de efectos fijos, por la repercusión que el endeudamiento puede tener sobre dicha variable. Como consecuencia, la variable dependiente podría ser, a su vez, determinante de la

rentabilidad de la spin-off. Para contrastar este hecho, corregimos el modelo planteado utilizando variables instrumentales⁹⁸ y aplicando el estimador de primeras diferencias.

La forma más común de instrumentar las variables cuando existen problemas de endogeneidad consiste en sustituir los regresores exógenos por ellos mismos y la variable endógena, en este caso la rentabilidad, por sus retardos (Hsiao, 2003). Posteriormente, contrastamos la similitud de los coeficientes de los modelos estimados por variables instrumentales y por mínimos cuadrados ordinarios. Para ello se efectuaron dos pruebas. En primer lugar se aplicó el test propuesto por Wooldridge (2002) que establece como hipótesis nula la exogeneidad de los regresores. Bajo la dinámica de este test, la variable sobre la que se sospecha la endogeneidad se regresa respecto al resto de variables independientes y a las que se utilizarán como instrumentos, obteniendo los residuos de dicha estimación. A continuación se regresa el modelo original incluyendo estos residuos. Si éstos resultan significativamente distintos de cero se rechaza la hipótesis nula, aceptando la endogeneidad de la variable y optando por la estimación con variables instrumentales.

En segundo lugar, se utilizó de nuevo el test de Hausman (1978) que compara directamente las estimaciones por MCO y por mínimos cuadrados en dos etapas, ya que ambos estimadores son consistentes si todas las variables son exógenas. Si se aprecian diferencias significativas, concluimos que existe endogeneidad, siendo consistente la estimación con variables instrumentales.

Además, también pueden utilizarse otros estimadores a medio camino entre los efectos fijos y los efectos aleatorios. Así, el estimador de efectos fijos permite que las variables independientes estén correlacionadas con los efectos individuales (α_i), ahora bien, elimina del modelo todas las variables explicativas que permanecen constantes a lo largo del tiempo y que pueden ser de interés tales como la edad de los fundadores, su experiencia laboral, etc. Por el contrario, el estimador de efectos aleatorios permite estimar el efecto de las variables explicativas que permanecen constantes en el tiempo, pero parte del supuesto de que los α_i están incorrelacionados con todas las x_{it} , algo que resulta muy difícil encontrar en la realidad.

⁹⁸ La estimación por el método de variables instrumentales parte de la definición de una matriz Z de instrumentos que sustituya a la matriz X de regresores originales del modelo. Las variables que componen la matriz de instrumentos han de cumplir dos condiciones: 1) estar fuertemente correlacionadas con las variables que instrumentan o sustituyen y 2) estar incorrelacionadas con la perturbación (Carrascal *et al.*, 2000).

Así, siguiendo a Hausman y Taylor (1981), suponemos un modelo lineal como el siguiente:

$$y_{it} = \mu + x'_{1,it} \beta_1 + x'_{2,it} \beta_2 + \omega'_{1,i} \gamma_1 + \omega'_{2,i} \gamma_2 + \alpha_i + \varepsilon_{it}$$

Donde las variables x varían en el tiempo mientras las variables ω permanecen constantes. Por su parte, las variables con subíndice 1 se asume que no están correlacionadas con los efectos individuales, mientras que aquellas con el subíndice 2 si lo están⁹⁹. Bajo estos supuestos, el estimador de efectos fijos sería consistente para β_1 y β_2 , pero no permitiría identificar los coeficientes correspondientes a las variables que no cambian en el tiempo. Además, dado que el estimador de efectos fijos también puede ser considerado como un estimador que utiliza el método de variables instrumentales donde las variables explicativas (x_{it}) se instrumentan como su valor con respecto a la media individual ($z = x_{it} - \bar{x}_i$), sería un estimador ineficiente, ya que no sería necesario haber instrumentado la variable exógena ($x'_{1,it}$). Ahora bien, la presencia de las variables con el subíndice 2 causaría sesgos en el estimador de efectos aleatorios.

Desde este enfoque, Hausman y Taylor (1981) proponen un nuevo estimador basado también en variables instrumentales, pero donde las variables que son exógenas sean utilizadas como sus propios instrumentos y las variables $x'_{2,it}$ son instrumentadas a través de su desviación con respecto a la media específica individual (como en los efectos fijos), mientras las variables $\omega'_{2,i}$ se instrumentan por la media individual de las variables exógenas y que varían en el tiempo ($x'_{1,it}$)¹⁰⁰. Como resultado, el estimador de Hausman y Taylor permitiría conocer el efecto de las variables que se mantienen constantes en el tiempo aun cuando algunos regresores estén correlacionados con el efecto individual¹⁰¹.

En definitiva, en primer lugar estimamos el modelo propuesto tanto por efectos fijos como por efectos aleatorios. Posteriormente, contrastamos la validez de ambos modelos a través de los estadísticos habituales. Ante los posibles problemas de endogeneidad que puede presentar la variable rentabilidad corregimos el modelo planteado utilizando

⁹⁹ En cualquier caso, ninguna de estas variables está correlacionada con el término de perturbación.

¹⁰⁰ Al utilizar las medias de los regresores exógenos que varían en el tiempo ($x'_{1,it}$) como instrumentos para aquellos que se mantienen constantes, es necesario que existan al menos tantas variables del tipo $x'_{1,it}$ como del tipo $\omega'_{2,i}$.

¹⁰¹ Una ventaja adicional de este estimador es que no introduce instrumentos (variables) externos. Posteriormente, autores como Amemiya y Macurdy (1986) han tratado de mejorar la eficiencia de este estimador utilizando otros instrumentos. Sin embargo, en la aplicación estadística utilizada (Stata 9.1) este estimador necesita que los datos de panel estén equilibrados y que todas las spin-off tengan como periodo inicial el mismo, condiciones que no son cumplidas por nuestros datos de panel, y, por tanto, no se utilizará dicho estimador.

variables instrumentales y aplicando el estimador de primeras diferencias. De nuevo contrastamos ambos modelos a través de los tests habituales. Finalmente, cuando los resultados así lo aconsejan, se utilizó la estimación propuesta por Hausman y Taylor (1981), a medio camino entre los efectos fijos y los efectos aleatorios.

6. Resultados

Antes de desarrollar el análisis empírico mediante el cual hemos tratado de contrastar las hipótesis planteadas comprobamos la existencia de correlaciones de todas las variables continuas del análisis (Cuadro 46). La correlación que existe entre el ratio de endeudamiento (*lev_total*) y la mayoría de los factores explicativos considerados por las teorías de estructura de capital resulta significativa y con el signo esperado. La excepción está en las variables fiscales (*timp_efect* y *ahorros_fiscales*) y la rentabilidad (*ROA*) que carecen de significación estadística. Algo similar sucede con la correlación entre el ratio de endeudamiento a largo plazo (*lev_lp*), siendo en este caso la rentabilidad y las oportunidades de crecimiento (*%act_intangibles*) las variables que no resultan significativas. La misma circunstancia se repite para el ratio de endeudamiento a corto plazo (*lev_cp*), aunque en este caso las variables no significativas son el porcentaje de activos tangibles fijos (*%act_tangibles*) y los ahorros fiscales no derivados de la deuda (*ahorros_fiscales*). Para analizar hasta que punto la multicolinealidad podía resultar un problema se calcularon los factores de incremento de la varianza, comprobándose que no excedían de 2, lo cual se considera aceptable ya que está por debajo del límite de 10 (Hair *et al.*, 1998).

Cuadro 46: Matriz de correlaciones de las variables continuas

	lev_total	lev_cp	lev_lp	%act_intangibles	l_acttotal	ROA	%act_tangibles	timp_efect	ahorros_fiscales	control_levtotal	control_levlp	control_levcp	Factores de incremento de la varianza
lev_total	1												
lev_cp	0.6751 ***	1											
lev_lp	0.3867 ***	-0.4192 ***	1										
%act_intangibles	-0.27 ***	-0.3261 ***	0.0756	1									1.36
l_acttotal	0.1453 **	-0.1364 *	0.3495 ***	0.3243 ***	1								1.29
ROA	0.0637	0.1426 **	-0.0993	-0.2559 ***	-0.0551	1							1.45
%act_tangibles	0.3995 ***	-0.0417	0.5437 ***	-0.2355 ***	0.1176 *	-0.0128	1						1.13
timp_efect	0.0085	0.1272 *	-0.1497 **	-0.1916 ***	-0.0436	0.5076 ***	-0.0493	1					1.37
ahorros_fiscales	0.0586	-0.0611	0.1504 **	0.1724 **	0.1411 **	-0.1492 **	0.0478	-0.1349 **	1				1.08
control_levtotal	0.4761 ***	0.3009 ***	0.2095 ***	-0.0024	0.2217 ***	-0.137 **	0.1095	-0.1047	0.1418 **	1			1.69
control_levlp	-0.0953	-0.0503	-0.0544	-0.0364	-0.1849 ***	0.184 ***	-0.1059	0.1316 *	0.0387	-0.1382 **	1		1.10
control_levcp	0.3618 ***	0.3986 ***	-0.0532	0.0511	0.2348 ***	-0.0743	0.0718	-0.0565	0.0943	0.6148 ***	-0.125 *	1	1.64

*** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

** La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral)

* La correlación es significativa al nivel 0,1 (bilateral)

A partir del análisis previo se procedió a contrastar las hipótesis planteadas. Para ello se especificaron dos tipos de modelos. El *Modelo I* considera únicamente las variables que hacen referencia a las teorías financieras de la estructura de capital. Por su parte, el *Modelo II* incluye además aquellas variables relativas al emprendedor y a la universidad. Los resultados de las estimaciones de los *Modelos I* tanto por efectos fijos como por efectos aleatorios y variables instrumentales se resumen en el Cuadro 47, Cuadro 48 y Cuadro 49.

Cuadro 47: Determinantes del endeudamiento total: Modelo I

	Efectos aleatorios		Efectos fijos		Variables instrumentales (primeras diferencias)	
	Coefficiente	t	Coefficiente	t	Coefficiente	t
%act intangibles	-0.245704***	(-2.97)	-0.208206**	(-2.07)	0.1499379	(0.96)
l acttotal	0.0173653	(1.51)	0.0186782	(1.29)	0.0261778	(0.95)
ROA	0.0595571	(1.01)	0.0347632	(0.54)	-0.1933939	(-0.8)
mas 2	0.0462238	(1.58)	0.0411759	(1.29)	(dropped)	
%act tangibles	0.2322196***	(3.12)	0.0771761	(0.8)	0.1749854	(0.78)
timp_efect	-0.0734988	(-0.67)	-0.1167898	(-0.99)	-0.3346647	(-1.09)
ahorros fiscales	-0.1476516	(-0.69)	-0.211845	(-0.91)	0.156784	(0.58)
control_levtototal	0.7087186***	(8.41)	0.719564***	(8)	0.1236176	(0.79)
cons	0.3941703***	(3.13)	0.4072139**	(2.5)	-0.0136828	(-0.61)
Observaciones	203		203		40	
Test de Breusch y Pagan	49.75(0.000)					
Test de - Hausman ¹			15.86 (0.0445)			
Test de Hausman ²					(0.99)	
Test basado en la regresión ³					2.25 (0.1378)	

***p-valor 0.01, ** p-valor 0.05, * p-valor 0.10

1. Estadísticos χ_2 y p-valor del test de Hausman: contraste de igualdad entre los modelos de efectos fijos y aleatorios. Si se rechaza la hipótesis nula, sólo la estimación intragrupos resulta consistente.

2. P-valor del test de Hausman: contraste de igualdad entre los modelos estimados por variables instrumentales y MCO. Si se acepta la hipótesis nula implica que no existen problemas de endogeneidad.

3. Estadísticos F y p-valor del test basado en la regresión propuesto por Wooldridge (2002): contraste de igualdad entre los modelos estimados por variables instrumentales y MCO. Si se acepta la hipótesis nula implica que no existen problemas de endogeneidad.

Estimación consistente (modelo seleccionado).

Cuadro 48: Determinantes del endeudamiento a largo plazo: Modelo I

	Efectos aleatorios		Efectos fijos		Variables instrumentales (primeras diferencias)	
	Coefficiente	t	Coefficiente	t	Coefficiente	t
%act intangibles	0.0645121	(0.9)	0.0368522	(0.4)	0.5010472***	(2.84)
l acttotal	0.0400377***	(4.09)	0.0474361***	(3.81)	0.0771574**	(2.26)
ROA	-0.0095243	(-0.17)	0.0013643	(0.02)	-0.5942865**	(-2.14)
mas 2	0.0159592	(0.6)	0.0487676*	(1.67)	(dropped)	
%act tangibles	0.4731501***	(7.39)	0.2536769***	(2.93)	0.1692268	(0.51)
timp_efect	-0.0616057	(-0.61)	0.045494	(0.42)	0.7399626**	(2.26)
ahorros fiscales	0.1441774	(0.75)	0.0833983	(0.39)	0.0313178	(0.1)
control_levlp	0.0000000	(1.0800)	0.0000	(0.5500)	-0.0000001*	(-1.67)
cons	-0.4274882***	(-4.06)	-0.4960836	(-3.62)	-0.0003236	(-0.01)
Observaciones	203		203		40	
Test de Breusch y Pagan	12.36 (0.000)					
Test de Hausman ¹			92.06 (0.000)			
Test de Hausman ²					(0.99)	
Test basado en la regresión ³					1 (0.3208)	

***p-valor 0.01, ** p-valor 0.05, * p-valor 0.10

1. Estadísticos χ_2 y p-valor del test de Hausman: contraste de igualdad entre los modelos de efectos fijos y aleatorios. Si se rechaza la hipótesis nula, sólo la estimación intragrupos resulta consistente.

2. P-valor del test de Hausman: contraste de igualdad entre los modelos estimados por variables instrumentales y MCO. Si se acepta la hipótesis nula implica que no existen problemas de endogeneidad.

3. Estadísticos F y p-valor del test basado en la regresión propuesto por Wooldridge (2002): contraste de igualdad entre los modelos estimados por variables instrumentales y MCO. Si se acepta la hipótesis nula implica que no existen problemas de endogeneidad.

Estimación consistente (modelo seleccionado).

Cuadro 49: Determinantes del endeudamiento a corto plazo: Modelo I

	Efectos aleatorios		Efectos fijos		Variables instrumentales (primeras diferencias)	
	Coefficiente	t	Coefficiente	t	Coefficiente	t
%act_intangibles	-0.343492***	(-3.75)	-0.288477**	(-2.48)	-0.2324133	(-1.16)
l_acttotal	-0.0226195*	(-1.81)	-0.0134645	(-0.85)	-0.0766754**	(-2.16)
ROA	0.0342547	(0.52)	0.0306754	(0.41)	0.0737676	(0.22)
mas_2	0.0648117**	(1.97)	0.0165017	(0.45)	(dropped)	
%act_tangibles	-0.0974399	(-1.19)	0.0631423	(0.57)	-0.1397686	(-0.47)
timp_efect	-0.0003785	(0)	-0.1128776	(-0.83)	-0.9839778***	(-2.71)
ahorros_fiscales	-0.2652895	(-1.1)	-0.2497188	(-0.93)	-0.0384386	(-0.11)
control_levcp	0.848105***	(9.69)	0.8533996***	(9.44)	0.4979743***	(3.96)
_cons	0.7570101***	(5.63)	0.6393231***	(3.67)	-0.0032882	(-0.12)
Observaciones	203		203		40	
Test de Breusch y Pagan	23.44 (0.000)					
Test de Hausman ¹			18.60 (0.0172)			
Test de Hausman ²					(0.99)	
Test basado en la regresión ³					0.05 (0.8273)	

***p-valor 0.01, ** p-valor 0.05, * p-valor 0.10

1. Estadísticos χ^2 y p-valor del test de Hausman: contraste de igualdad entre los modelos de efectos fijos y aleatorios. Si se rechaza la hipótesis nula, sólo la estimación intragrupos resulta consistente.

2. P-valor del test de Hausman: contraste de igualdad entre los modelos estimados por variables instrumentales y MCO. Si se acepta la hipótesis nula implica que no existen problemas de endogeneidad.

3. Estadísticos F y p-valor del test basado en la regresión propuesto por Wooldridge (2002): contraste de igualdad entre los modelos estimados por variables instrumentales y MCO. Si se acepta la hipótesis nula implica que no existen problemas de endogeneidad.

Estimación consistente (modelo seleccionado).

Como puede apreciarse, el test de Breusch y Pagan (1980) rechaza la no existencia de efectos individuales específicos ($H_0: \sigma_\alpha^2 = 0$) en los tres modelos planteados (para un nivel de significatividad $p < 0,01$). Algo que en la práctica siempre suele ocurrir (Wooldridge, 2002; Verbeek, 2004). Por ello, un test más extendido y utilizado en la mayoría de los trabajos empíricos para optar entre el modelo de efectos fijos y aleatorios es el test de Hausman, que nos lleva a rechazar la hipótesis nula de igualdad de los coeficientes entre los modelos de efectos fijos y de efectos aleatorios y a elegir la estimación de efectos fijos por ser la consistente en los tres modelos.

Además, como ya se comentó, la variable rentabilidad podría presentar problemas de endogeneidad que invalidarían la consistencia del estimador de efectos fijos, debido a las consecuencias que el endeudamiento puede tener sobre dicha variable. Por ello, y dada la probada existencia de correlación entre la heterogeneidad inobservable y las variables explicativas (primer problema de endogeneidad), corregimos el modelo utilizando variables instrumentales. Así, para la variable rentabilidad tomamos como instrumento el segundo retardo, ya que como estimamos el modelo en primeras diferencias (debido a la existencia de efectos fijos) no se puede incluir el primer retardo porque estaría correlacionado con los errores del modelo.

Posteriormente se contrastó la similitud de los coeficientes de los modelos estimados por mínimos cuadrados ordinarios y por variables instrumentales a través de dos pruebas. El test basado en la regresión propuesto por Wooldridge (2002) proporciona unos estadísticos $F_{(1,77)}$ bajos, lo que nos permite aceptar la hipótesis nula de que el coeficiente de los residuos es igual a 0 y, por tanto, de exogeneidad de las variables. Estos resultados se ven ratificados por el test de Hausman (1978) que también confirman la hipótesis nula de exogeneidad de las variables. Por tanto, al no encontrar evidencias de la existencia de problemas de endogeneidad concluimos que la estimación por efectos fijos resulta consistente.

Los resultados de las estimaciones de los Modelos II tanto por efectos fijos como por efectos aleatorios y variables instrumentales se resumen en el Cuadro 50, Cuadro 51 y Cuadro 52. Recuérdese que los *Modelos II* incluyen además de las variables económico-financieras (factores internos de la empresa) aquellas variables relativas al emprendedor y a la universidad. Dado que estas variables adicionales son constantes en el tiempo, ya que hacen referencia al momento de la fundación de la spin-off, no aparecen en la estimación por efectos fijos.

Cuadro 50: Determinantes del endeudamiento total: Modelo II

	Efectos aleatorios		Efectos fijos		Hausman y Taylor (1981)	
	Coefficiente	t	Coefficiente	t	Coefficiente	t
%act_intangibles	-0.2130622**	(-2.57)	-0.208206**	(-2.07)	-0.1967857**	(-2.03)
l_acttotal	0.0270141**	(2.32)	0.0186782	(1.29)	0.0183875	(1.31)
ROA	0.0630865	(1.08)	0.0347632	(0.54)	0.0503937	(0.84)
mas_2	0.0389206	(1.33)	0.0411759	(1.29)	0.083162	(0.88)
%act_tangibles	0.2401087***	(3.27)	0.0771761	(0.8)	0.0437466	(1.41)
timp_efect	-0.085872	(-0.78)	-0.1167898	(-0.99)	-0.1189655	(-1.06)
ahorros_fiscales	-0.146986	(-0.69)	-0.211845	(-0.91)	-0.1966578	(-0.9)
Relacion	-0.0737389	(-1.45)	(dropped)		-0.1104884	(-0.4)
exp_crea	-0.0120676	(-0.25)	(dropped)		0.0491178	(0.4)
porc_fund_univ	0.0735118	(0.94)	(dropped)		0.2643926	(0.63)
edad_fund	-0.0064565*	(-1.87)	(dropped)		-0.0200163	(-1.24)
univ_finan	-0.1384803*	(-1.76)	(dropped)		-0.0803486	(-0.28)
univ_espacios	-0.0226766	(-0.46)	(dropped)		0.0318728	(0.29)
control_levtotal	0.6736209***	(7.98)	0.719564	(8)	0.7211781***	(8.28)
_cons	0.4931542***	(2.97)	0.4072139**	(2.5)	0.8818824*	(1.87)
Observaciones	203		203		203	
Test de Breusch y Pagan	27.37 (0.000)					
Test de Hausman 1			11.85 (0.1585)			
Test de Hausman2					0.59 (0.9997)	

***p-valor 0.01, ** p-valor 0.05, * p-valor 0.10

1. Estadísticos χ^2 y p-valor del test de Hausman: contraste de igualdad entre los modelos de efectos fijos y aleatorios. Si se rechaza la hipótesis nula, sólo la estimación intragrupos resulta consistente.

2. Estadísticos χ^2 y p-valor del test de Hausman: contraste de igualdad entre los modelos de efectos fijos y el estimado siguiendo el método de Hausman y Taylor. Si se rechaza la hipótesis nula, sólo la estimación intragrupos resulta consistente.

 Estimación consistente (modelo seleccionado).

Cuadro 51: Determinantes del endeudamiento a largo plazo: Modelo II

	Efectos aleatorios		Efectos fijos		Variables instrumentales (primeras diferencias)	
	Coefficiente	<i>t</i>	Coefficiente	<i>t</i>	Coefficiente	<i>t</i>
%act intangibles	0.0976655	(1.35)	0.0368522	(0.40)	0.5010472***	(2.84)
l acttotal	0.0467457***	(4.74)	0.0474361***	(3.81)	0.0771574**	(2.26)
ROA	-0.0033871	(-0.06)	0.0013643	(0.02)	-0.5942865**	(-2.14)
mas 2	0.0099477	(0.38)	0.0487676*	(1.67)	(dropped)	
%act tangibles	0.4637334***	(7.38)	0.2536769***	(2.93)	0.1692268	(0.51)
timp efect	-0.0910775	(-0.90)	0.0454940	(0.42)	0.7399626**	(2.26)
ahorros fiscales	0.1491242	(0.78)	0.0833983	(0.39)	0.0313178	(0.10)
relacion	-0.1039076***	(-2.76)	(dropped)		(dropped)	
exp crea	0.0035303	(0.10)	(dropped)		(dropped)	
porc fund univ	0.0014340	(0.02)	(dropped)		(dropped)	
edad fund	0.0004120	(0.16)	(dropped)		(dropped)	
univ finan	0.0246336	(0.44)	(dropped)		(dropped)	
univ espacios	-0.0921453**	(-2.48)	(dropped)		(dropped)	
control_levlp	0.0000000	(1.030)	0.0000	(0.55)	-0.0000001*	(-1.67)
_cons	0.4931542***	(2.97)	-0.4960836***	(-3.62)	-0.0003236	(-0.01)
Observaciones	203		203		40	
Test de Breusch y Pagan	4.46 (0.0348)					
Test de Hausman 1			37.58 (0.000)			
Test de Hausman2					(0.99)	
Test basado en la regresión3					0.12 (0.7244)	

***p-valor 0.01, ** p-valor 0.05, * p-valor 0.10

1. Estadísticos χ^2 y p-valor del test de Hausman: contraste de igualdad entre los modelos de efectos fijos y aleatorios. Si se rechaza la hipótesis nula, sólo la estimación intragrupos resulta consistente.

2. P-valor del test de Hausman: contraste de igualdad entre los modelos estimados por variables instrumentales y MCO. Si se acepta la hipótesis nula implica que no existen problemas de endogeneidad.

3. Estadísticos F y p-valor del test basado en la regresión propuesto por Wooldridge (2002): contraste de igualdad entre los modelos estimados por variables instrumentales y MCO. Si se acepta la hipótesis nula implica que no existen problemas de endogeneidad.

Estimación consistente (modelo seleccionado).

Cuadro 52: Determinantes del endeudamiento a corto plazo: Modelo II

	Efectos aleatorios		Efectos fijos		Variables instrumentales (primeras diferencias)	
	Coefficiente	t	Coefficiente	t	Coefficiente	t
%act_intangibles	-0.3249915***	(-3.52)	-0.288477**	(-2.48)	-0.2324133	(-1.16)
l_acttotal	-0.0175426	(-1.39)	-0.0134645	(-0.85)	-0.0766754**	(-2.16)
ROA	0.0376544	(0.57)	0.0306754	(0.41)	0.0737676	(0.22)
mas 2	0.0570503*	(1.74)	0.0165017	(0.45)	(dropped)	
%act tangibles	-0.0868841	(-1.08)	0.0631423	(0.57)	-0.1397686	(-0.47)
timp_efect	0.0040621	(0.03)	-0.1128776	(-0.83)	-0.9839778***	(-2.71)
ahorros fiscales	-0.2950979	(-1.23)	-0.2497188	(-0.93)	-0.0384386	(-0.11)
relacion	0.0215985	(0.42)	(dropped)		(dropped)	
exp_crea	-0.0157731	(-0.32)	(dropped)		(dropped)	
porc_fund_univ	0.0655311	(0.82)	(dropped)		(dropped)	
edad_fund	-0.0083891**	(-2.38)	(dropped)		(dropped)	
univ_finan	-0.2062976***	(-2.62)	(dropped)		(dropped)	
univ_espacios	0.0842705*	(1.65)	(dropped)		(dropped)	
control_levcp	0.8473706***	(9.74)	0.8533996** *	(9.44)	0.4979743***	(3.96)
_cons	0.9015786***	(5.14)	0.6393231** *	(3.67)	-0.0032882	(-0.12)
Observaciones	203		203		40	
Test de Breusch y Pagan	11.82 (0.0006)					
Test de Hausman 1			16.18 (0.0398)			
Test de Hausman2					(0.99)	
Test basado en la regresión3					0.09 (0.7636)	

***p-valor 0.01, ** p-valor 0.05, * p-valor 0.10

1. Estadísticos χ^2 y p-valor del test de Hausman: contraste de igualdad entre los modelos de efectos fijos y aleatorios. Si se rechaza la hipótesis nula, sólo la estimación intragrupos resulta consistente.

2. P-valor del test de Hausman: contraste de igualdad entre los modelos estimados por variables instrumentales y MCO. Si se acepta la hipótesis nula implica que no existen problemas de endogeneidad.

3. Estadísticos F y p-valor del test basado en la regresión propuesto por Wooldridge (2002): contraste de igualdad entre los modelos estimados por variables instrumentales y MCO. Si se acepta la hipótesis nula implica que no existen problemas de endogeneidad.

Estimación consistente (modelo seleccionado).

El test de Breusch y Pagan (1980) rechaza la no existencia de efectos individuales específicos para los tres análisis realizados. Este resultado es ratificado por el test de Hausman (para un nivel de significatividad $p < 0,05$) para el endeudamiento a largo plazo (lev_{lp}) y a corto plazo (lev_{cp}), de modo que la estimación por efectos fijos resulta la estimación consistente para ambas variables. De nuevo se corrigieron estos análisis utilizando variables instrumentales y aplicando el estimador en primeras diferencias. Tanto el test basado en la regresión propuesto por Wooldridge como el test de Hausman mostraron que no había problemas de endogeneidad, siendo la estimación por efectos fijos la que resulta consistente.

Por el contrario, cuando utilizamos como variables dependiente el endeudamiento total (lev_{total}), el test de Hausman nos lleva a aceptar la hipótesis nula de igualdad de los coeficientes entre los modelos de efectos fijos y el de efectos aleatorios y elegir la estimación de efectos aleatorios. Sin embargo, este resultado es cuestionable por dos motivos. En primer lugar, en el mundo económico resulta muy difícil encontrar modelos

donde los α_i están incorrelacionados con todas las x_{it} . En segundo lugar, cuando estimamos los *Modelos I*, considerando sólo las características económico-financieras de las spin-offs, el test de Hausman nos llevó a rechazar la hipótesis nula de incorrelación entre x_{it} y α_i y a optar por la estimación por efectos fijos. De modo que posiblemente algunas de las variables explicativas estén correlacionadas con los efectos individuales. Por ello, decidimos aplicar el estimador de Hausman y Taylor (1981).

El supuesto principal del método de Hausman y Taylor es que se pueden identificar las variables explicativas que están correlacionadas con α_i ($x'_{2,it}$ y ω'_2). Los autores basan su identificación en la intuición económica, sin embargo, la selección de estas variables no resulta tan obvia. Por ello, seguiremos el siguiente proceso (McPherson y Trumbull, 2003):

- 1) Aplicamos el modelo de efectos fijos y estimamos los efectos individuales específicos para cada spin-off universitaria.
- 2) Calculamos la correlación entre los efectos individuales y las variables explicativas (Cuadro 53).
- 3) Distinguimos tres grupos de variables: altamente correlacionado (por encima de 0.1 en valores absolutos), medianamente correlacionado (entre 0.05 y 0.1 en valores absolutos) y con baja correlación (menos de 0.05 en valores absolutos). Dentro de los grupos de altamente correlacionados, el porcentaje de activos tangibles fijo (*%act_tangibles*) será una variable del tipo $x'_{2,it}$ (correlacionada y que varía en el tiempo) y *relación*, *porc_fund_univ*, *edad_fund*, *univ_financ* serán variables del tipo ω'_2 (correlacionadas y constantes en el tiempo).

Cuadro 53: Correlación de las variables explicativas con los efectos individuales (α_i)

	Corr.	Sig	Grupo
<i>%act_intangibles</i>	0.0052	0.943	Baja ($x'_{1,it}$)
<i>l_acttotal</i>	0.0519	0.477	Media ($x'_{1,it}$)
ROA	0.0461	0.528	Baja ($x'_{1,it}$)
<i>mas_2</i>	0.043	0.556	Baja ($x'_{1,it}$)
<i>%act_tangibles</i>	0.3689	0	Alta ($x'_{2,it}$)
<i>timp_efect</i>	0.0522	0.475	Media ($x'_{1,it}$)
<i>ahorros_fiscales</i>	0.0422	0.564	Baja ($x'_{1,it}$)
<i>Relacion</i>	-0.2125	0.003	Alta (ω'_2)
<i>exp_crea</i>	-0.0655	0.369	Media (ω'_1)
<i>porc_fund_univ</i>	0.1122	0.123	Alta (ω'_2)
<i>edad_fund</i>	-0.2986	0	Alta (ω'_2)
<i>univ_finan</i>	-0.273	0	Alta (ω'_2)
<i>univ_espacios</i>	0.0167	0.82	Baja (ω'_1)
<i>control_levtotal</i>	-0.0893	0.22	Media ($x'_{1,it}$)

Tras este proceso, estimamos de nuevo la ecuación por el método de Hausman y Taylor y obtenemos los resultados que se aprecian en el Cuadro 50. Posteriormente, aplicamos de nuevo el test de Hausman comparando las estimaciones obtenidas por el método de Hausman y Taylor y las estimaciones por efectos fijos, con el fin de comprobar si la técnica de las variables instrumentales ha contribuido a eliminar la correlación que podía sesgar el estimador de efectos aleatorios. El estadístico muestra que la hipótesis de que los efectos individuales están incorrelacionados con los regresores del modelo no puede rechazarse, por ello, optamos por la estimación mediante el método de Hausman y Taylor.

En definitiva, en relación al endeudamiento a corto y a largo plazo, la estimación por efectos fijos resultó ser la estimación consistente, lo cual nos ha llevado a los mismos resultados con independencia de que utilicemos los *Modelos I o II*, ya que las variables que diferencian este tipo de modelos son aquellas referidas al momento de la fundación de la spin-off y que, al permanecer constantes en el tiempo, son eliminadas en las estimaciones por efectos fijos.

Sin embargo, en relación al endeudamiento total, la estimación por efectos fijos resultó consistente en los *Modelos I*, mientras la estimación siguiendo el método de Hausman y Taylor (1981) resultó favorecida en los *Modelos II*. Ante estas diferencias optamos por la estimación de Hausman y Taylor (1981) de los *Modelos II*, ya que el test de Hausman la señala como la estimación consistente y adicionalmente nos permite analizar los efectos de las variables relativas al emprendedor y a la universidad. En cualquier caso, tal y como cabría esperar, los coeficientes estimados por efectos fijos y Hausman y Taylor resultan muy similares. Esto confirma que hemos podido separar los efectos de las variables que permanecen constantes en el tiempo utilizando el estimador de Hausman y Taylor sin comprometer los parámetros estimados de las variables que varían a lo largo del periodo. La comparación de los coeficientes estimados por efectos fijos y efectos aleatorios muestra que si hubiésemos optado por los efectos aleatorios bajo la premisa de que la inclusión de las variables constantes es crucial para nuestro análisis, los coeficientes estimados para las variables que varían se habrían visto comprometidos. En particular, el coeficiente para las garantías es bastante diferente de aquellos estimados por efectos fijos y aleatorios.

A partir de los resultados recogidos en los cuadros anteriores se contrastan las distintas teorías relativas a la estructura de capital, cuyas predicciones recogimos en las hipótesis planteadas al principio de este capítulo. El Cuadro 54 resume los signos esperados, para

cada variable referida a los factores internos de la empresa, por cada una de las teorías de la estructura de capital, así como los signos que obtenemos en nuestras estimaciones:

Cuadro 54: Predicciones teóricas y resultados relativos a la estructura de capital de las spin-offs

	Teoría de la jerarquía financiera	Teoría de la Agencia	Teoría del intercambio	Resultados
lev_total				<i>Modelo II: Hausman y Taylor</i>
Oportunidades de crecimiento	-	-	-	-
Tamaño	+	+	+	Ns
Rentabilidad	-	+	+	Ns
Edad	+	+	-	Ns
Garantías	+	+	-	Ns
Tasa impositiva efectiva			+	Ns
Ahorros fiscales no debidos a la deuda			-	Ns
lev_lp				<i>Efectos fijos: (Modelo I=Modelo II)</i>
Oportunidades de crecimiento	-	-	-	Ns
Tamaño	+	+	+	+
Rentabilidad	-	+	+	Ns
Edad	+	+	-	+
Garantías	+	+	-	+
Tasa impositiva efectiva			+	Ns
Ahorros fiscales no debidos a la deuda			-	Ns
lev_cp				<i>Efectos fijos: (Modelo I=Modelo II)</i>
Oportunidades de crecimiento	+	+	+	-
Tamaño	-	-	-	Ns
Rentabilidad	+	-	-	Ns
Edad	-	-	+	Ns
Garantías	-	-	+	Ns
Tasa impositiva efectiva				Ns
Ahorros fiscales no debidos a la deuda				Ns

En el análisis del **endeudamiento total** sólo ha resultado significativa la variable *proxy* de las oportunidades de crecimiento (*%act_intangibles*). Tal y como predicen las tres teorías consideradas, las oportunidades de crecimiento de las spin-offs guardan una relación negativa con su nivel de endeudamiento global. Así, las empresas con mayores

oportunidades de crecimiento están sometidas a una mayor incertidumbre (teoría de la jerarquía financiera), a mayores problemas de subinversión (teoría de la agencia) y a una mayor probabilidad de insolvencia (teoría del intercambio), de modo que todas estas circunstancias explicarían una restricción de fondos por parte de los inversores externos.

Aunque el resto de variables presentan los signos predichos en la teoría de la jerarquía financiera, con la excepción de la rentabilidad y la tasa impositiva efectiva, no encontramos una relación estadísticamente significativa entre éstas y el ratio de endeudamiento global.

Parece que las hipótesis planteadas se ajustan mejor a la hora de explicar el **endeudamiento a largo plazo** de las spin-offs. En este caso, además, todos los factores que resultan significativos muestran el signo esperado según las teorías de la jerarquía financiera y de la agencia.

Así, se ha encontrado una relación positiva y estadísticamente significativa entre el *tamaño* de las empresas y su nivel de endeudamiento a largo plazo, de tal modo que son las spin-offs de mayor tamaño las que presentan un mayor ratio de endeudamiento a largo plazo. Esta relación positiva soporta la hipótesis de la teoría de la jerarquía financiera según la cual las empresas de mayor tamaño se ven sometidas a menores asimetrías informativas resultándoles más fácil el acceso a financiación externa. Asimismo, también parece apoyar los planteamientos procedentes de la teoría del intercambio según los cuales los costes de quiebra tienen un efecto relativo menor en las empresas de mayor tamaño y, por tanto, no les preocupa asumir un mayor nivel de endeudamiento. Por otra parte, en las empresas de mayor tamaño un nivel de endeudamiento elevado puede ayudar a reducir los conflictos entre directivos y accionistas, que tienden a ser mayores que en las empresas de tamaño menor.

Asimismo, también se da una relación estadísticamente significativa entre la *edad* de las spin-offs y su ratio de endeudamiento a largo plazo, de modo que aquellas con más de dos años de existencia suelen presentar un endeudamiento a largo plazo más elevado. De este modo se apoyan los razonamientos realizados desde la teoría de la jerarquía financiera según la cual las empresas que llevan funcionando más tiempo se ven sometidas a menores asimetrías informativas. En cierto modo nuestros resultados coinciden parcialmente con los de Hogan y Hutson (2005b) quienes indican que las EBTs con menos de dos años de vida emplean principalmente fuentes internas, debido a

que en la primera etapa de funcionamiento se utilizan como recursos las aportaciones procedentes de los propios socios o de los ingresos de actividades de consultoría.

Finalmente, la existencia de *garantías* también parece representar un papel determinante en la obtención de fondos ajenos a largo plazo. Así, los activos tangibles, por un lado, pueden actuar como colaterales reduciendo los conflictos de agencia entre acreedores, que verán más respaldados los fondos prestados, y accionistas, y por otro, reducen las asimetrías informativas referentes al valor de las inversiones de la empresa, ya que en relación a los activos intangibles son más fáciles de valorar. Ambos efectos provocarían un acceso mayor por parte de las empresas con mayor proporción de activos tangibles a las fuentes de financiación ajenas a largo plazo.

En el análisis del **endeudamiento a corto plazo** sólo ha resultado significativa la variable *proxy* de las oportunidades de crecimiento (*%act_intangibles*). Sin embargo el signo ha sido negativo, contrario a la relación positiva que predicen las teorías financieras consideradas. Normalmente las circunstancias que justifican un menor endeudamiento global provocan que las PYMEs, como son las spin-offs de la muestra, recurran en mayor medida a la deuda a corto plazo como posible solución a la restricción de fondos. No obstante, los resultados encontrados no apoyan esta hipótesis. La explicación a estos resultados puede encontrarse en el elevado peso que supone el endeudamiento a corto plazo en las spin-offs (en media, un 74% de la deuda total), de modo que los acreedores a corto plazo desconfíen igualmente de aquellas spin-offs con porcentajes elevados de activos intangibles y limiten los fondos que les conceden.

Finalmente, aunque las variables *tamaño* y *rentabilidad* presentan los signos predichos en la teoría de la jerarquía financiera, no encontramos una relación estadísticamente significativa entre ambas y el ratio de endeudamiento a corto plazo.

De los resultados anteriores se deduce que tanto la teoría de la jerarquía financiera como la de la agencia explican mejor que la teoría del intercambio el endeudamiento a largo plazo de las spin-offs universitarias, ya que en los factores que han resultado estadísticamente significativos los signos siempre coinciden con los predichos por ambas teorías. No podemos afirmar lo mismo ni en el caso del endeudamiento global, ya que según las tres teorías las oportunidades de crecimiento presentan una relación negativa con el endeudamiento, ni en el caso del endeudamiento a corto plazo, donde sólo hemos encontrado un factor relevante y tiene un signo contrario al esperado.

Estas discrepancias pueden atribuirse a que las teorías que tratan de explicar la estructura de capital hacen referencia fundamentalmente a la financiación con coste (explícito) o negociada de las empresas. Sin embargo, no ha sido posible distinguir estas partidas en los datos manejados¹⁰². Así, la financiación a largo plazo podemos identificarla íntegramente con financiación con coste, sin embargo, dentro de la financiación a corto plazo, y por tanto dentro del endeudamiento global (en nuestra muestra, compuesto en un 75% por deuda a corto), no ha sido posible distinguir qué proporción representa la financiación con coste, lo cual podría explicar la ausencia de significatividad en los coeficientes estimados tanto para el endeudamiento global como para el endeudamiento a corto plazo.

Por su parte, las variables fiscales (*tasa impositiva efectiva* y *ahorros fiscales*) nunca han resultado significativas, y en algunos casos su signo tampoco coincide con el esperado. Esto ratificaría la opinión de algunos autores según los cuales los aspectos fiscales no contribuyen a explicar la estructura de capital de las PYMEs, y en nuestro caso de las spin-offs.

Finalmente, ninguna de las variables relacionadas con las características del emprendedor y de la universidad ejerce una influencia estadísticamente significativa sobre el endeudamiento de las spin-offs. Probablemente los motivos de esta ausencia de significatividad residan en que se ha contado exclusivamente con datos referidos al momento de constitución de la empresa y algunas de estas variables pueden haber cambiado a lo largo del periodo considerado, (por ejemplo, el mantener relaciones con inversores externos o el apoyo de la universidad a través de fuentes de financiación o espacios físicos), influyendo sobre la estructura de capital.

La mitad de estas variables presentan los signos previstos en la teoría. Así, la experiencia previa en la creación de empresas (*exp_crea*), el porcentaje de fundadores con estudios universitarios (*porc_fund_univ*) y el apoyo de la universidad a las spin-offs mediante la puesta a su disposición de espacios físicos (*univ_espacios*) muestran una relación positiva con el endeudamiento. Por el contrario, el otro cincuenta por ciento presenta un signo contrario a lo esperado. La relación negativa que encontramos entre las relaciones previas del emprendedor con inversores externos (*relacion*) y el ratio de endeudamiento, puede deberse a que dentro de los posibles inversores se han

¹⁰² En las bases de datos utilizadas, las cuentas referidas a la financiación mediante deuda sólo aportaban información acerca de dos grandes categorías: recursos ajenos a largo y a corto plazo, no desglosando las partidas que se incluían dentro de cada una, posiblemente debido al reducido tamaño de las empresas.

considerado las Sociedades de Capital Riesgo y los *business angels*. Ambos agentes proporcionan financiación a las empresas mediante la toma de participaciones en capital lo que, en el caso de que las spin-offs hayan conseguido acceso a esta financiación, puede estar provocando que, por un lado, la proporción de deuda dentro del pasivo de las empresas se vea reducida y, por otro, las necesidades de recursos adicionales sean menores.

Por su parte, la edad estimada de los fundadores (*edad_fund*) presenta una relación negativa con el endeudamiento. Aunque no es significativo, este signo contrario a lo esperado podría venir explicado por el hecho de que a mayor edad la riqueza acumulada por los individuos suele ser mayor y, por tanto, precisan en menor medida de recursos externos para constituir su empresa.

Asimismo, el apoyo de la universidad a las spin-offs en aspectos financieros (*univ_financ*) muestra un signo contrario a lo predicho. Esta variable puede ser interpretada como una *proxy* de que estas empresas han recibido financiación de la universidad y, por tanto, tienen menores necesidades de fondos externos.

A la vista de los resultados obtenidos, en las conclusiones de este trabajo serán propuestas una serie de recomendaciones.

CONCLUSIONES

1. Sobre el concepto de Universidad emprendedora
2. Sobre el concepto de spin-off universitaria
3. Sobre los factores determinantes de la creación de spin-offs universitarias
4. Sobre los factores determinantes de la estructura financiera de las spin-offs universitarias

A continuación recogemos las conclusiones más importantes que extraemos del presente trabajo, que hemos considerado oportuno agrupar en cuatro apartados. En primer lugar nos centramos en aquellas que hacen referencia al concepto de Universidad emprendedora para, a continuación, pasar a las relativas al de spin-off universitaria. En tercer y cuarto lugar, atendemos a los factores determinantes de las actividades de creación de spin-offs y de la estructura financiera de estas empresas, que se corresponden con los dos grandes objetivos que nos marcamos al inicio de este trabajo. Finalmente hemos establecido cuales son las principales limitaciones de este trabajo, así como las futuras líneas de investigación.

1. Sobre el concepto de Universidad emprendedora

En las últimas décadas la Universidad ha sufrido diversas transformaciones incrementando su importancia como agente responsable del progreso económico y social del área geográfica en la que se sitúa. Dentro de este marco surge el concepto de “Universidad emprendedora”, entendida como aquella institución que desarrolla un papel activo a la hora de trasladar a la sociedad el conocimiento generado en sus labores de docencia e investigación. Para llevar a cabo esta tarea, las universidades han utilizado como principal instrumento la transferencia de tecnología.

En la actualidad el uso del término Universidad emprendedora se ha generalizado, tanto en el ámbito de la literatura teórica y empírica como dentro de los planes estratégicos de las instituciones. Sin embargo, no existe una única definición que integre las numerosas dimensiones de este concepto. Por ello, la primera aportación que hemos tratado de realizar con nuestro trabajo es aclarar y sintetizar el concepto Universidad emprendedora ofreciendo nuestra propia definición.

En nuestra opinión, una universidad merece recibir el calificativo de emprendedora cuando *incluye entre sus objetivos acercar la institución a la sociedad. Para alcanzar esta meta es necesario un cambio en la cultura universitaria, la participación de todos los miembros y la colaboración con el sector empresarial, así como la presencia de determinadas estructuras de intermediación (OTRIs, parques tecnológicos, incubadoras, etc.) y el uso de instrumentos para la transferencia de tecnología (contratos, patentes, licencias, spin-offs, etc.).*

Tanto la definición aquí aportada como las utilizadas habitualmente en la literatura no nos permiten conocer cual es el grado de emprendimiento que posee cada institución, lo

que en parte se debe a la dificultad en delimitar este concepto. En nuestra opinión las universidades deben considerar que crear una cultura emprendedora es un proceso en el cual uno de los extremos sería el concepto de Universidad tradicional y el otro el concepto de Universidad emprendedora. En este sentido, es tan importante como aportar una definición de Universidad emprendedora establecer una serie de indicadores que ayuden a determinar cual es el grado de emprendimiento de cada institución. Por tanto, se considera necesario la *realización de un catalogo de indicadores cuantificables del nivel de emprendimiento de las universidades*, tratando de adaptarse en la medida de lo posible a las características específicas del caso español.

Así, se establecerá un punto de partida que facilite la comparación y evolución de las actividades de emprendimiento en las universidades españolas. El definir un catalogo de indicadores común permitirá a las universidades medir, controlar, evaluar y comparar las tareas realizadas, las infraestructuras disponibles y los proyectos llevados a cabo en relación con los de otras instituciones, identificando de esta manera en que áreas existen posibilidades de mejora y en cuales ya se han realizado avances. De esta forma, las universidades dispondrán de un punto de referencia a la hora de establecer sus propios objetivos y diseñar los planes estratégicos particulares dentro del ámbito del emprendimiento.

Los análisis empíricos muestran que las UPPE han recorrido una parte importante del camino, al menos en lo que se refiere a estructuras de intermediación e instrumentos para la transferencia de tecnología. No obstante, es en la difusión y contagio de la cultura emprendedora entre los miembros de la comunidad universitaria donde todavía queda una larga senda por recorrer. En este sentido, las actuaciones a tomar deben buscar la eliminación de las principales dificultades y problemas a los que se enfrentan las universidades para crear y transferir conocimiento útil a la sociedad y que impiden que se extienda una mentalidad emprendedora entre sus miembros tales como el inductor de “publica o muere”, la ambigüedad de la relación investigadores-dinero o la naturaleza desinteresada de la investigación. Algunas de las medidas concretas a tomar son las siguientes:

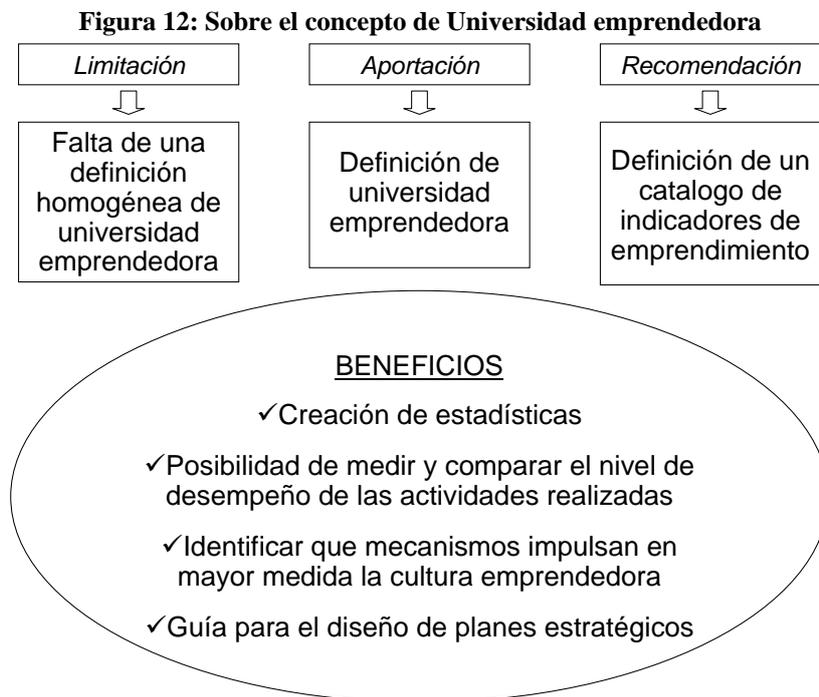
- ✓ Primar resultados de investigación que no se basen en publicaciones. Dado que la investigación no publicable no ha sido adecuadamente valorada, los investigadores no le confieren importancia suficiente. Por ello, es preciso incluir

una valoración apropiada de los resultados de investigación que no son objeto de publicación, de forma que los investigadores se sientan más cómodos y adecuadamente recompensados realizando dicho tipo de trabajos.

- ✓ Facilitar un mayor desarrollo de las investigaciones. Esta medida, al igual que la anterior, está orientada a que no se publiquen resultados de investigación precipitadamente, actitud comprensible en términos “científicos” pero que puede provocar efectos negativos respecto a la explotación económica de los resultados de dicha investigación. Debido a que una sola publicación puede ser suficiente para eliminar todo el valor original, al impedir que se beneficie de protecciones legales, se debe fomentar un mayor desarrollo de las investigaciones dejando abierta la posibilidad de crear una empresa en base a los resultados obtenidos.
- ✓ Implicar a todos los miembros de la universidad. En este sentido los alumnos de tercer ciclo e investigadores juegan un papel muy relevante, ya que poseen un gran potencial a la hora de generar ideas, su vínculo laboral con la universidad es menos fuerte y además la creación de una spin-off puede significar para ellos una salida laboral.
- ✓ Impartir cursos que fomenten el emprendimiento dirigidos a todos los miembros de la comunidad universitaria, y en especial a aquellos que estén en contacto directo con los estudiantes (servicios de información y orientación, profesorado, etc.) o implicados en tareas de investigación, ya que pueden ayudar a despertar su espíritu emprendedor.
- ✓ Mejorar las labores de divulgación tanto dentro de la propia universidad como con su entorno. En muchas ocasiones las actividades de emprendimiento, así como las estructuras de intermediación e instrumentos para realizar la transferencia de tecnología, son desconocidas por los propios miembros de la universidad, lo que impide su normalización y empleo, respectivamente.

En todo caso, entendemos que *el avance hacia la dimensión “empresarial” permite a las universidades obtener recursos económicos, con los que afrontar todas sus tareas encomendadas, aunque, en nuestra opinión, ésta no sea su principal finalidad.*

En la Figura 12 resumimos los aspectos que consideramos más relevantes en torno al concepto de Universidad emprendedora.



2. Sobre el concepto de spin-off universitaria

A la hora de transferir tecnología al sector privado, y en última instancia a la sociedad, las universidades disponen de una gran variedad de instrumentos, entre los cuales las patentes y los contratos de investigación han sido tradicionalmente los más utilizados. Sin embargo, la creación de empresas ha ido ganando en importancia como vía alternativa para llevar a cabo dicha transferencia de tecnología, convirtiéndose en uno de los objetivos de las administraciones públicas y autoridades académicas.

En las últimas décadas hemos contemplado el incremento de la importancia concedida a estas actividades, del número de spin-offs universitarias creadas y de la literatura centrada en este ámbito. Muchos de los trabajos, así como las estadísticas sobre el emprendimiento académico, tienden a tratar a las spin-offs de forma homogénea sin ofrecer una definición concreta, lo que provoca que en numerosas ocasiones no esté suficientemente claro qué se engloba bajo el término de spin-off universitaria. Así, podemos encontrarnos con que en un mismo periodo el número de empresas creadas por una universidad o sistema universitario varía en función del autor o informe considerado.

Por tanto, antes de analizar la creación de spin-offs dentro del sistema universitario español, hemos estimado conveniente delimitar lo que consideramos como tal. Una vez analizadas las principales características que se desprenden de las definiciones empleadas en la literatura, hemos adoptado dos aproximaciones para establecer lo que entendemos por spin-off universitaria, realizando así la segunda contribución importante de nuestro trabajo.

En primer lugar, hemos optado por un enfoque amplio en el que se incluye como spin-off universitaria a aquellas *“empresas de nueva creación, establecidas en torno a un desarrollo científico-tecnológico de origen universitario, propio de la universidad anfitriona o no, o bien aquellas fundadas por miembros de la comunidad universitaria, cualquiera que sea su forma social, con o sin apoyo financiero directo de la universidad u otras instituciones públicas, o bien participadas o acogidas por estructuras de apoyo empresarial dentro de la universidad”*.

Ésta ha sido la definición que hemos aplicado en el análisis empírico, aunque de esta forma hayamos renunciado a la esencia de un concepto más estricto de esta actividad.

Hemos considerado oportuno ofrecer también una visión más restrictiva del concepto de spin-off, que se ajustaría en mayor medida al prototipo de empresa que provocaría unos mayores efectos positivos sobre investigadores, universidad y sociedad en general. Por ello, en segundo lugar hemos definido una spin-off en sentido estricto como: *“una empresa de nueva creación, con forma societaria de S.L. o S.A., establecida por miembros de la comunidad universitaria en torno a un desarrollo científico o tecnológico codificado propio de la universidad anfitriona, y con apoyo financiero directo por parte de ésta”*. Esta definición sería más propia de países como los EE.UU. con una mayor experiencia en las actividades de creación de empresas.

Los problemas provocados por la multiplicidad de definiciones nos han llevado a establecer la siguiente recomendación: *delimitar claramente el concepto de spin-off, así como los posibles tipos de empresas encuadrados bajo esta denominación*.

Esta propuesta encaja con los dos enfoques que hemos planteado. Así, cuando se adopta el enfoque amplio estaríamos dando cabida a distintos tipos de spin-offs universitarias que pueden ser clasificadas en función de varios criterios (por ejemplo, su naturaleza tecnológica o la procedencia de sus fundadores). Dentro de esa “taxonomía” el concepto de spin-off establecido desde el enfoque restrictivo sería una categoría más. Esta

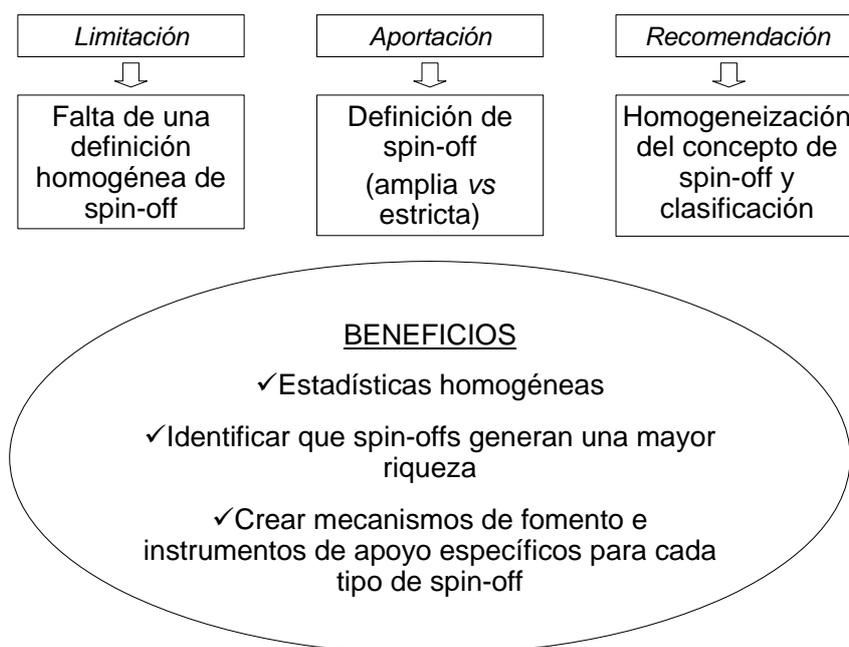
diferenciación permitiría la creación de estadísticas homogéneas y claras que facilitasen tanto a las universidades como a los investigadores la realización de análisis rigurosos y, lo que resulta más importante, comparables.

La exigencia de esta clasificación no es caprichosa ni se fundamenta únicamente en el interés por el rigor científico de las estadísticas. En nuestra opinión, existen al menos dos motivos fundamentales que sustentan esta demanda:

- Entre los posibles tipos de spin-offs existen diferencias significativas y, por tanto, las necesidades e instrumentos de apoyo para cada una de ellas también serán diferentes. Así, aquellas empresas con un marcado carácter tecnológico acostumbran a necesitar un mayor grado de colaboración y unos mecanismos de fomento más especializados. Por su parte, las spin-offs que realizan principalmente actividades de consultoría, generalmente, tienen unas necesidades inferiores.
- Una clasificación clara de los posibles tipos de spin-offs puede permitir la identificación de aquellas que contribuyen en mayor medida a la creación de riqueza y al desarrollo de una región. Habitualmente aquellas empresas basadas en conocimiento codificado y con un elevado nivel tecnológico cuentan con un gran potencial de expansión de sus actividades en mercados nacionales e internacionales [mbyf11]. Sabemos que la localización y selección de proyectos con un elevado potencial de desarrollo es extremadamente complicada, debido al estado embrionario de muchas de las tecnologías a desarrollar, sin embargo, consideramos que los esfuerzos en esta área deben ser mayores. Con esto no queremos decir que se deban fomentar únicamente aquellas empresas con un marcado carácter tecnológico y grandes expectativas de crecimiento, ya que la creación de una spin-off, cualquiera que sea la actividad que desarrolle, contribuye al desarrollo económico de la región en la que se sitúe.

En la Figura 13 hemos tratado de sintetizar algunas de las cuestiones más relevantes en relación a la necesidad de una definición homogénea de spin-off.

Figura 13: Sobre el concepto de spin-off universitaria



3. Sobre los factores determinantes de la creación de spin-offs universitarias

Nuestro primer gran objetivo en este trabajo ha sido identificar qué factores influyen en la creación de spin-offs por parte de las UPPE. Usando datos relativos a 2004, estimamos diferentes modelos que recogían las principales variables explicativas según el marco teórico y los estudios empíricos previos analizados.

En particular, en nuestra investigación comparamos cuatro argumentos diferentes que podrían explicar las diferencias entre las universidades españolas en la tasa de creación de spin-offs: la orientación de la investigación, la experiencia en transferencia de tecnología, las políticas universitarias de apoyo y la teoría de los recursos. Dentro de esta última seguimos un enfoque estático o de equilibrio, ya que tomamos los recursos como variables *stock*. De este modo, incluimos variables que poseían un marcado carácter cuantitativo y podían ser identificadas claramente, lo que nos proporcionaba mayor objetividad. No obstante, al medir la experiencia en transferencia de tecnología, como la antigüedad de la OTRI, también estamos incorporando, indirectamente, las capacidades y habilidades de su personal, que son las principales variables apuntadas desde el enfoque dinámico de la teoría de recursos.

Los resultados mostraron que la orientación comercial de la investigación, medida a través del volumen de recursos que la universidad destina a investigación aplicada,

ejerce una influencia positiva sobre la creación de spin-offs. Esta relación puede venir justificada por el hecho de que la investigación aplicada, a diferencia de la básica, suele estar enfocada a resolver problemas u obtener resultados en un menor plazo de tiempo, lo cual permite encontrar soluciones que pueden ser comercializables y descubrir tecnologías con un potencial comercial suficiente como para que los inventores creen una empresa. Por tanto, el carácter aplicado de la investigación ejercería un papel más importante que la dotación inicial de recursos de la universidad, ya sean humanos o financieros.

Asimismo, las políticas de apoyo universitarias también contribuyen positivamente a la creación de spin-offs, debido a las ventajas que suponen para los emprendedores el disponer de un espacio físico, ya sea una incubadora o un parque científico, donde desarrollar sus tecnología hasta madurar el producto o servicio definitivo que van a ofrecer al mercado. Esta ubicación física permite reducir los costes tanto de establecimiento como de administración de las spin-offs. Adicionalmente, estas infraestructuras ofertan a las empresas otra serie de servicios que implican un enorme valor añadido (apoyo técnico y de gestión a través de consultorías, desarrollo de acciones formativas, asociativas y cooperativas o búsqueda de nuevos apoyos o socios estratégicos, entre otros).

Este apoyo inicial parece tener una gran importancia para las spin-offs desarrolladas en España, ya que en los estudios empíricos referidos a otros entornos, fundamentalmente a EE.UU. y Reino Unido, estas variables no siempre han resultado determinantes. Tales diferencias pueden obedecer al diferente entorno empresarial en el que nacen las spin-offs en cada caso. En España, las empresas surgidas desde el ámbito de las universidades son un fenómeno relativamente reciente si lo comparamos con los países anglosajones en los que existe una mayor tradición en el establecimiento de vínculos entre Universidad y sector empresarial. Este carácter relativamente novedoso provoca una menor presencia de estructuras de apoyo específicas, como pueden ser los parques científicos, para las spin-offs universitarias. Además, también puede generar una desconfianza por parte de los inversores externos debido al carácter tradicionalmente académico de la universidad española. Esta desconfianza puede traducirse en unas menores facilidades del entorno para el establecimiento inicial de las empresas. Si a estos factores le unimos la baja participación de las administraciones públicas o instituciones de carácter privado, nos encontramos con que aquellas universidades que

cuentan con una incubadora o parque científico propio constituyen uno de los agentes más activos en la creación de spin-offs.

A la vista de los resultados obtenidos en esta parte de nuestro trabajo establecemos dos recomendaciones generales que, a su vez recogen una serie de medidas o acciones más concretas. En primer lugar consideramos oportuno *fomentar la investigación de carácter aplicable*. Los responsables de tomar decisiones que puedan contribuir al fomento de la cultura emprendedora en las universidades y favorecer el desarrollo de spin-offs han de reflexionar sobre la importancia de potenciar el carácter aplicable de la investigación. Durante mucho tiempo la investigación básica ha sido considerada una actividad valiosa por parte de las universidades, distanciándose muchos investigadores de la práctica y la investigación aplicada. El rechazo a integrar en el proceso de investigación objetivos concretos de aplicabilidad explica porqué muchos resultados no son económicamente explotables.

Buena parte de la financiación aplicada es proporcionada por fuentes privadas. En este sentido, las administraciones públicas deberían favorecer las aportaciones del sector privado a I+D+i, creando el marco favorable para fomentar las contribuciones de un sector empresarial como el español, sin tradición investigadora y dominado por PYMES. Los incentivos fiscales a estas contribuciones parecen una medida oportuna en el corto y medio plazo. Una medida que puede tener un efecto mayor en el largo plazo es incrementar la cooperación entre universidades y sector privado, sin dejar de lado a las administraciones públicas, el tercer eje del modelo de la “triple hélice”. Mediante la colaboración de estos tres agentes se consigue una mayor orientación de las líneas de investigación a la realidad empresarial y al mercado ya que, generalmente, el objetivo de la investigación universitaria no es la creación de un producto o tecnología, y aún cuando se desarrollan no suelen estar orientados al mercado. En este sentido, se podrían llevar a cabo diferentes actuaciones que incrementen el grado de colaboración:

- ✓ Incorporación (temporal) de doctores a las empresas.
- ✓ Contratos de colaboración en el desarrollo de productos/servicios.
- ✓ Instalaciones de trabajo comunes.
- ✓ Encuentros y jornadas específicas entre investigadores y empresas de determinados sectores.

- ✓ Planes estratégicos universitarios sobre las líneas de investigación y actuaciones en común con las administraciones públicas y el sector privado.

En segundo lugar, creemos necesaria la *creación de infraestructuras de apoyo físicas*. Adicionalmente a la anterior recomendación, la creación de infraestructuras que apoyen el establecimiento y puesta en marcha de las spin-offs en sus momentos iniciales parece ser una de las vías más directas para el fomento de la creación de empresas por parte de las universidades. En el caso de que la creación de estas infraestructuras no esté presente en los planes de la universidad, bien por el elevado coste que conllevan o por no ser parte de su estrategia, la propia institución debería establecer acuerdos de colaboración con alguna administración pública local o regional, o con entidades privadas, para que las spin-offs dispongan de algún espacio físico en donde ubicarse. No obstante, esta solución puede no aportar las mismas ventajas que una incubadora o parque científico propiedad de la universidad, debido a las necesidades específicas de estas empresas, especialmente en los momentos iniciales de su ciclo de vida. En ambos casos, tanto si la infraestructura es propia de la universidad como si existen acuerdos con agentes externos, su efecto positivo sobre el desarrollo de las spin-offs será mayor si adicionalmente a la oferta de espacio físico se incorporan otra serie de servicios complementarios, entre los que destacamos los siguientes:

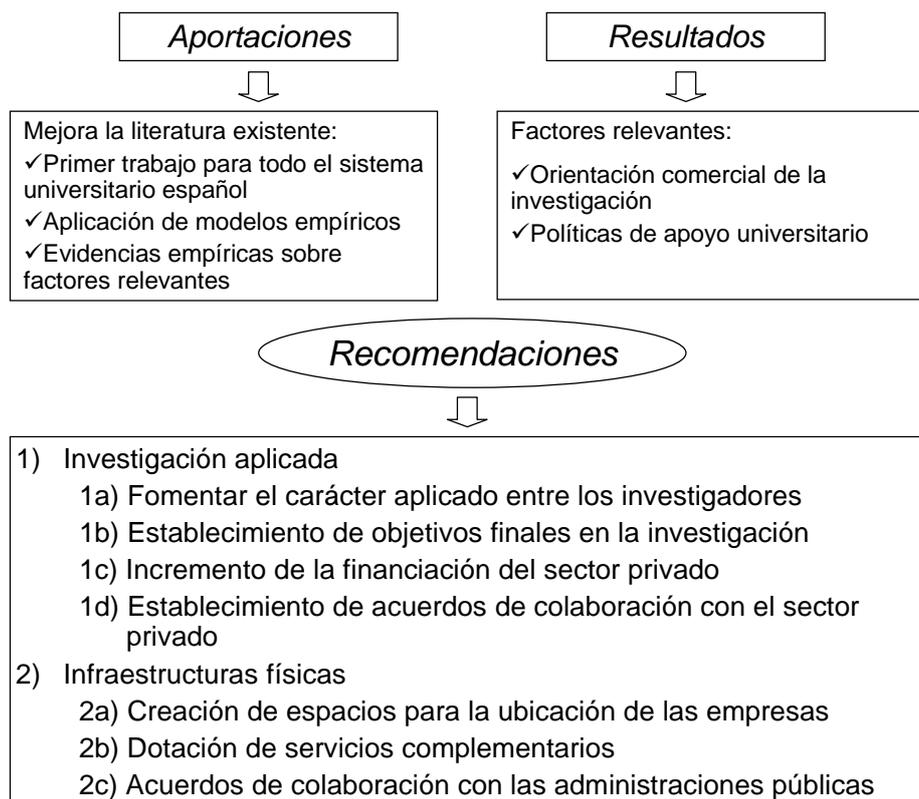
- ✓ Formación específica, adecuada a las características propias de los emprendedores y de sus proyectos.
- ✓ Apoyo en aspectos de carácter técnico.
- ✓ Colaboración en las tareas de gestión.
- ✓ Apoyo en la localización y acceso a nuevos mercados y clientes.
- ✓ Ayuda en la búsqueda de nueva financiación, nuevos socios o apoyos.
- ✓ Facilidades para la interacción con el sector empresarial.
- ✓ Creación de un ambiente apropiado que fortalezca las actitudes emprendedoras y empresariales.

El trabajo desarrollado correspondiente a nuestro primer objetivo (Capítulos 3 y 4) contribuye a mejorar la literatura existente por varios motivos:

- 1) No existe ningún trabajo empírico de similares características referido a las universidades españolas que haya empleado la información de todas las universidades públicas presenciales. Nuestro análisis abarca prácticamente el 100% de la actividad de creación de spin-offs en el sistema universitario español, ya que las universidades a distancia y las universidades privadas no suelen desarrollar esta actividad.
- 2) Nuestros resultados proporcionan evidencias cuantitativas de la importancia de la orientación comercial de la investigación y de las políticas de apoyo universitarias relacionadas con la creación de spin-offs, siendo consistentes con los resultados obtenidos en investigaciones referidas a otros países. De este modo, los responsables de diseñar políticas de investigación podrán tomar decisiones fundamentadas a la hora de gestionar los fondos asignados a la promoción de estas actividades siguiendo la línea de las recomendaciones que hemos realizado.
- 3) Por último, este trabajo es pionero al estimar los modelos utilizando las dos aproximaciones de la regresión binomial negativa. Creemos que este tratamiento es necesario ya que en el caso de la actividad de spin-off desarrollada por las universidades españolas, la aproximación NEGBIN I, que supone que la varianza es proporcional a la media, parece ajustarse mejor a la distribución de los datos.

La Figura 14 trata de resumir algunos de los aspectos más relevantes en relación al primero de nuestros dos objetivos.

Figura 14: Sobre los factores determinantes de la creación de spin-offs universitarias



4. Sobre los factores determinantes de la estructura financiera de las spin-offs universitarias

Para identificar qué factores determinan la estructura de capital de las spin-offs creadas por las universidades españolas hemos utilizado una muestra de 72 spin-offs fundadas mayoritariamente en el periodo 2001-2004. Todas son PYMEs y un 57% pueden ser consideradas de base tecnológica, según la clasificación establecida por la CNAE. A la hora de estimar los modelos que tratan de comprobar las hipótesis relativas a este objetivo hemos usado la metodología de datos de panel para un periodo comprendido entre 1999 y 2005.

En particular, en nuestra investigación planteamos como variables explicativas los factores tanto internos como externos que, según el marco teórico y los estudios empíricos analizados, podrían explicar las decisiones de financiación de las spin-offs. Dentro de los factores internos prestamos especial atención a las *características de la empresa* señaladas por las diferentes teorías financieras como determinantes de la estructura de capital de las PYMEs. Tales características han sido aproximadas a través de ratios que reflejan la situación económico-financiera recogida en las cuentas anuales de la empresa.

Para analizar como dichas características influyen en el endeudamiento de las spin-offs universitarias hemos adoptado fundamentalmente el enfoque de la teoría de la jerarquía financiera, ya que numerosos trabajos empíricos justificaban que se adaptaba mejor a la hora de explicar la estructura de capital de las PYMEs y las EBTs, las cuales presentan rasgos muy similares a las spin-offs universitarias. No obstante, también hemos querido considerar las relaciones propuestas desde los enfoques de la teoría del intercambio y la teoría de la agencia.

En las spin-offs el capital social y humano juega un importante papel a la hora de obtener financiación y en su desarrollo futuro, por ello hemos incluido las *características del emprendedor* como otro de los factores determinantes de su estructura financiera.

Por último, hemos considerado otra serie de factores externos a la empresa que hacen referencia a las *características de la universidad*, tratando así de recoger en nuestro análisis uno de los agentes con mayor influencia en los primeros años de vida de las spin-offs, sus instituciones de origen.

Los datos muestran que las spin-offs de la muestra poseen un nivel de endeudamiento del 59,6% que en su mayor parte (un 44,4% sobre el pasivo) se corresponde con deuda a corto plazo, mientras que los recursos a largo plazo representan el 15,2% restante. Durante el periodo analizado se detecta una ligera tendencia al incremento de éstos frente a la reducción de los recursos ajenos a corto plazo.

Los resultados mostraron que las *oportunidades de crecimiento*, representadas por el porcentaje de activos intangibles, resultan significativas, manteniendo, tal y como predicen las teorías consideradas, una relación negativa con el ratio de endeudamiento de las spin-offs. Las empresas con mayores oportunidades de crecimiento presentan una mayor incertidumbre (teoría de la jerarquía financiera), mayores problemas de subinversión (teoría de la agencia) y una mayor probabilidad de insolvencia (teoría del intercambio), aspectos que limitan los fondos procedentes de inversores externos. No hemos encontrado ninguna relación estadísticamente significativa entre las demás variables consideradas y el ratio de endeudamiento global, aunque a excepción de la rentabilidad y la tasa impositiva efectiva, todas tienen los signos predichos en la teoría de la jerarquía financiera.

Las hipótesis planteadas se ajustan mejor a la hora de explicar las decisiones de endeudamiento a largo plazo de las spin-offs universitarias. Así, encontramos una relación positiva y estadísticamente significativa entre el *tamaño* y el nivel de deuda a largo plazo. Las empresas de mayor tamaño tienen menores asimetrías informativas (teoría de la jerarquía financiera), se ven afectadas en mayor medida por los conflictos de interés entre directivos y accionistas (teoría de la agencia) y en menor medida por los costes de quiebra (teoría del intercambio), por tanto, el acceso a financiación ajena a largo plazo es más sencillo.

La variable *edad* también ha resultado estadísticamente significativa; aquellas spin-offs con más de dos años de vida presentan un endeudamiento a largo plazo más elevado. Las empresas con más tiempo de existencia se ven sometidas a menores asimetrías informativas (teoría de la jerarquía financiera) y presentan mayores conflictos de interés entre accionistas y directivos (teoría de la agencia), circunstancias que fomentan el uso de la financiación ajena a largo plazo. Además, al llevar unos años operando en el mercado han podido consolidar su posición, lo que les avala para incrementar su deuda. Encontramos también una relación positiva y estadísticamente significativa entre las *garantías* y el nivel de deuda a largo plazo. Las spin-offs con una mayor proporción de activos fijos tangibles reducen las asimetrías informativas acerca de la posible valoración de su negocio (teoría de la jerarquía financiera) y presentan un mayor respaldo de sus deudas frente a terceros, disminuyendo los conflictos entre accionistas y acreedores (teoría de la agencia), por tanto, tienen un mayor acceso a recursos ajenos a largo plazo.

En el análisis del endeudamiento a corto plazo han resultado significativas las *oportunidades de crecimiento*, aunque con un signo negativo, contrario a la hipótesis planteada. Este resultado puede deberse a que la elevada proporción de deuda a corto plazo que ya poseen las spin-offs provoca que los acreedores no estén dispuestos a facilitarles más fondos de este tipo.

En el análisis de los diferentes niveles de endeudamiento no se encontraron evidencias empíricas de que los aspectos fiscales contribuyesen a explicar la estructura de capital de las spin-offs, resultado coincidente con el de otros trabajos referidos a PYMEs. Asimismo, no se ha demostrado que las variables relacionadas con las características del emprendedor y de la universidad ejerzan una influencia significativa sobre el endeudamiento de las spin-offs.

Por tanto, de los resultados anteriores se deduce que las teorías de la jerarquía financiera y de la agencia son las más adecuadas para explicar el endeudamiento a largo plazo de las spin-offs universitarias, no encontrando evidencias empíricas de cuál sería la más apropiada en el caso del endeudamiento global y a corto plazo.

A la vista de los resultados obtenidos en esta parte de nuestro trabajo establecemos una serie de recomendaciones dirigidas, especialmente, a aquellos agentes encargados de fomentar la creación y el desarrollo de las spin-offs. Hemos dividido estas recomendaciones en dos grupos: las primeras tienen un carácter más específico y hacen referencia a los factores que resultaron relevantes en nuestro análisis, mientras que las segundas tienen un carácter más general.

Las oportunidades de crecimiento han resultado ser significativas en la determinación del endeudamiento global, mientras que las garantías lo son para el endeudamiento a largo plazo. Estos resultados nos sugieren la necesidad de *crear y fomentar instrumentos que faciliten la obtención de financiación por parte de las spin-offs*.

Las oportunidades de crecimiento representan las expectativas de beneficios o la capacidad de la empresa para generar riqueza en el futuro. Aquellas spin-offs con mayores posibilidades de crecimiento tienen un mayor grado de incertidumbre y de asimetría informativa, circunstancias que pueden restringir y/o encarecer el acceso a fondos ajenos. Por el contrario, la presencia de garantías, entendidas como activos fijos tangibles, proporciona un mayor conocimiento de las inversiones realizadas por la empresa, de modo que sus activos no están infravalorados, mitigando las asimetrías de información.

Las spin-offs universitarias analizadas presentan un porcentaje importante de activos intangibles, si se comparan con otras PYMEs, mientras que los activos de carácter tangible apenas respaldan, en término medio, una quinta parte del pasivo. Como consecuencia, estas empresas pueden encontrarse con trabas para obtener financiación ajena debido a la elevada percepción de riesgo que tienen los acreedores. En muchas ocasiones las spin-offs universitarias se ven obligadas a aportar garantías adicionales ante los proveedores financieros.

Ante esta situación, las administraciones públicas, tal vez en colaboración con las universidades, deben fomentar aquellos instrumentos que supongan una garantía de pago de las deudas contraídas por las spin-offs frente a las entidades financieras. Una de

las opciones para llevar a cabo esta tarea es el empleo de Sociedades de Garantía Recíproca, que son entidades financieras cuyo objeto principal es facilitar el acceso de las PYMEs al crédito. Aunque estas sociedades habitualmente tienen un ámbito de actuación específico, frecuentemente de carácter geográfico o sectorial, también podrían ser utilizadas por las spin-offs universitarias. Sin embargo, dadas las particularidades de las mismas creemos necesario el concurso de la Administración Pública estableciendo convenios con las Sociedades de Garantía Recíproca para la cobertura de sus necesidades específicas, o incluso creando una sociedad de este tipo con el propósito de ayudar a la financiación de las spin-offs.

En nuestros resultados, el tamaño y la edad mantienen una relación positiva con el nivel de endeudamiento a largo plazo. Este vínculo nos sugiere *la necesidad de crear y fomentar instrumentos de apoyo y seguimiento de las spin-offs*.

Actualmente se ha extendido el uso de programas para la creación de spin-offs dentro del ámbito universitario. No obstante, debido a las características específicas de estas empresas, se precisa de un apoyo especializado no sólo en el momento de su fundación sino también durante los primeros años de vida. En muchas ocasiones las spin-offs universitarias no disponen de un producto o tecnología final para lanzar directamente al mercado, no han localizado a sus clientes potenciales, no cuentan con una red de contactos o simplemente no poseen experiencia empresarial. Todos estos recursos y capacidades, que se obtienen con el paso del tiempo, pueden ser adquiridos con una mayor rapidez si se disponen de instrumentos de apoyo posteriores al momento de su creación. En este sentido, las propias universidades juegan un papel importante, ya que conocen las principales debilidades de las spin-offs en los momentos posteriores a su fundación, sin embargo, sería necesaria la intervención de otro tipo de agentes con mayor experiencia en el mundo empresarial, tales como los centros de innovación o parques tecnológicos, que ayuden a las spin-offs tanto a su desarrollo futuro como a apuntalar su estructura financiera.

Por lo que respecta a las recomendaciones de carácter general, nos parece necesario que se produzca una *selección exhaustiva de los proyectos*.

Anteriormente ya hemos mencionado que el establecimiento de una clasificación del tipo de spin-offs que surgen de las universidades permitiría conocer cuáles son aquellas que poseen una mayor capacidad de generación de riqueza y contribuyen en mayor

medida al desarrollo de la sociedad, la universidad y los propios emprendedores. Éstas habitualmente, son capaces de aprovechar sus oportunidades de crecimiento, incrementando su tamaño y garantizando su permanencia. Las propias universidades son las principales encargadas de realizar el esfuerzo para localizar este tipo de proyectos. En este sentido, una vez que el número de spin-offs creadas dentro del sistema universitario español parece estabilizarse, es necesario que las instituciones centren su atención en las empresas que nacen a partir de su conocimiento, priorizando el apoyo a los proyectos empresariales que crean un mayor valor añadido para todos los agentes implicados.

Una segunda medida de carácter general es la *creación y fomento de sociedades de inversión especializadas*.

Ante las dificultades para conseguir financiación externa, provocadas por las asimetrías de información, las spin-offs pueden buscar recursos mediante otras vías, como la solicitud de subvenciones o la captación de fondos aportados por amigos, familiares o la propia universidad. Aunque éstas también constituyen fuentes externas, la existencia de lazos directos con los emprendedores mitiga los conflictos derivados de la información asimétrica. Ahora bien, tales opciones pueden no ser las más apropiadas a la realidad de las spin-offs, debido al diferencial de tiempo entre la recepción de las ayudas solicitadas, la limitación de los recursos aportados por personas próximas a los emprendedores o el escaso desenvolvimiento de instrumentos de apoyo financiero por parte de las universidades. Por tanto, son necesarias otras alternativas que apoyen a las spin-offs.

En este sentido, el capital riesgo supone una de las opciones más adecuadas para las spin-offs, incluyendo dentro de este concepto tanto el capital riesgo de carácter informal, llevado a cabo por los *business angels* (denominados también inversores privados, informales o de proximidad), como el capital riesgo formal, realizado por un conjunto de Sociedades y Fondos de Capital Risco y de Sociedades Gestoras.

El capital riesgo desempeña un papel importante a la hora de facilitar el crecimiento de las empresas en las que invierten, constituyendo una alternativa a la financiación bancaria, que en ocasiones puede no tener las capacidades necesarias para el análisis de proyectos tan específicos como los de las spin-offs universitarias. Además, la concesión de capital riesgo es considerado como un signo del potencial de crecimiento de las

empresas. Los inversores potenciales interpretarían esta financiación positivamente ya que saben que, previamente a la concesión de recursos, los inversores en capital riesgo realizan un análisis exhaustivo de las empresas, debido a que sus beneficios dependen de los futuros retornos que generen las empresas participadas. Adicionalmente, el capital riesgo aporta un valor añadido mediante el apoyo gerencial y el asesoramiento empresarial.

La validez del capital riesgo como instrumento de apoyo a las spin-offs se ve limitada por el bajo nivel de inversiones realizadas en empresas de carácter tecnológico que se encuentran en sus primeras fases de vida (denominado capital semilla). Algunos autores han señalado la necesidad de que el capital riesgo invierta más en empresas como las spin-offs universitarias, que habitualmente reúnen las dos características señaladas.

Entre las causas que limitan su eficiencia como posible solución de los problemas de las empresas originadas en las universidades destacamos dos:

- a) Su aversión al riesgo, lo que reduce el número de inversiones en empresas de reciente creación o que tengan un elevado riesgo. En la realidad se tiene constatado que el capital riesgo centra gran parte de su actividad en empresas con mayor estabilidad o en fase de expansión.
- b) Las contribuciones monetarias de los inversores informales o *business angels* al capital de las spin-offs no producen una desgravación fiscal.

En nuestra opinión es preciso darle la vuelta a esa situación. Una vez más, la participación de Administración Pública puede ser crucial a través de políticas de apoyo a aquellos inversores (formales o informales) en sus operaciones con las spin-offs universitarias. En este sentido, por ejemplo, ya existe una propuesta de la *Red española de Business Angels* ante la *Dirección General de política de la PYME* sobre cómo regular las actividades de este tipo de inversores, incluyendo qué posibles beneficios fiscales podrían ser aplicados y cómo se ha legislado esta figura en otros países europeos.

El análisis de la situación financiera de las spin-offs universitarias nos permite sugerir la siguiente recomendación, *deben afianzar su financiación a largo plazo*. Las spin-offs son empresas a las cuales sus propias circunstancias las abocan a una presencia excesiva de recursos a corto plazo. Podría darse la circunstancia de que aquellas empresas con mayor potencial, más necesitadas de realizar inversiones tanto en activos físicos como

en activos operativos, acabarían viéndose ahogadas por su excesivo y no deseado cortoplacismo financiero, llegando a “morir de éxito”. Cualquier ayuda proveniente de la Administración Pública, Sociedades de Garantías Recíproca, Sociedades de Capital Riesgo o *business angels* podría evitar esta situación.

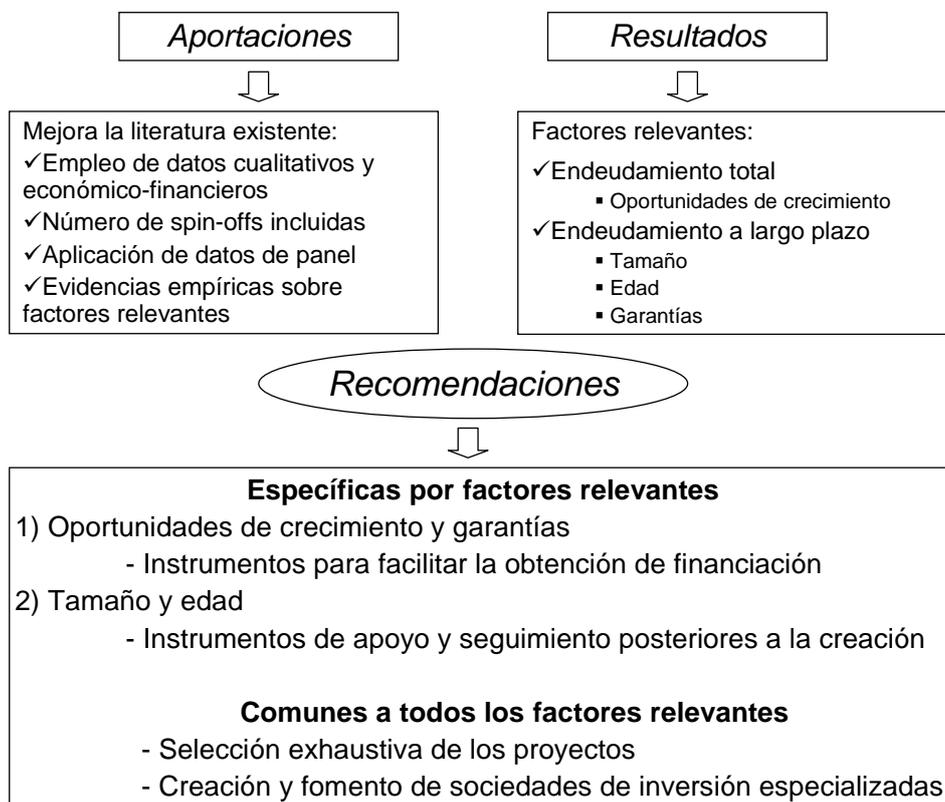
La investigación desarrollada para alcanzar nuestro segundo gran objetivo (Capítulos 5 y 6) constituye en el aspecto empírico una aportación de gran trascendencia ya que:

- 1) Utiliza fuentes de información primarias, mediante las cuales hemos recogido directamente datos de carácter cualitativo de las propias spin-offs y de sus fundadores. Tenemos que mencionar que, tal y como se puede comprobar al ver la encuesta del Anexo 2, muchos de los datos solicitados a las spin-offs no han sido empleados en este trabajo, ya que hacen referencia a múltiples aspectos que no se encontraban directamente relacionados con los objetivos de esta investigación, aunque serán empleados en trabajos posteriores. Además, hemos utilizado fuentes de información secundarias para obtener los balances y cuentas de resultados de las spin-offs durante sus años de existencia, lo que nos ha permitido establecer un perfil económico-financiero de las spin-offs universitarias. Por tanto, al combinar elementos que informan acerca de las características de los emprendedores con los de las propias empresas, especialmente aquellos que hacen referencia al ámbito financiero, cubrimos uno de los vacíos existentes dentro de la literatura empírica.
- 2) Incluye información completa de 72 empresas lo que supone una tasa de respuesta superior al 15% de la población de spin-offs universitarias hasta el año 2005, porcentaje que consideramos representativo de las empresas creadas dentro del ámbito universitario.
- 3) Por otra parte, el análisis desarrollado supone el primer estudio empírico de estas características desarrollado en el ámbito de las spin offs universitarias e incorpora, además, significativos avances con respecto a los trabajos empíricos existentes referidos a las EBTs, ya que la elección de componentes de estructura de capital y factores explicativos que llevamos a cabo amplía el conjunto de los considerados previamente. Además, la metodología de datos de panel tampoco había sido utilizada en el análisis de la estructura de capital de las EBTs.

- 4) Por último, nuestros resultados proporcionan evidencias cuantitativas de la importancia de las oportunidades de crecimiento en el endeudamiento global y a corto plazo de las spin-offs, así como del tamaño, la edad y las garantías en el endeudamiento a largo plazo. Estos resultados permiten a los responsables de las spin-offs y a los agentes encargados de tomar decisiones diseñar estrategias y políticas de actuación que faciliten la financiación apropiada de las spin-offs, algunas de las cuales ya han sido apuntadas anteriormente.

La Figura 15 resume los aspectos más relevantes en relación al segundo de nuestros dos objetivos, conocer los factores determinantes de la estructura financiera de las spin-offs universitarias.

Figura 15: Sobre los factores determinantes de la estructura financiera de las spin-offs universitarias



Durante el transcurso de esta investigación nos hemos encontrado con algunas dificultades que condicionan nuestros resultados. En primer lugar, el tamaño de las dos muestras con las que hemos trabajado puede traer como consecuencia la falta de significatividad de algunas variables. En segundo lugar, las variables utilizadas en el análisis de la estructura de capital de las spin-offs al estar tomadas de datos contables, constituyen en muchos casos, tal y como han puesto de manifiesto determinados

autores, aproximaciones imperfectas de las variables que realmente se quieren utilizar. Por último, debemos recordar que debido a la dimensión de las empresas analizadas no ha sido posible distinguir dentro de su balance la parte correspondiente al endeudamiento sin coste, lo que puede introducir cierto sesgo.

Ahora bien, muchos de estos aspectos también dejan el camino abierto a posteriores investigaciones.

El tamaño de la muestra de universidades realmente no constituye un gran problema, ya que en el caso del sistema universitario español el incremento transversal del tamaño de la muestra no supondría, en nuestra opinión, mejoras sustanciales de la significatividad de los resultados. Nuestro trabajo abarca al 100% de las universidades públicas presenciales y, por tanto, prácticamente al total de spin-offs, ya que el resto, las universidades privadas y no presenciales, no suelen desarrollar este tipo de actividad. Sin embargo, una posibilidad para futuros trabajos es utilizar datos de panel que permitan ampliar el estudio a varios años. Otra posible vía es la de ampliar el campo de estudio incluyendo muestras de otros países del entorno europeo y americano, lo cual nos permitiría, al mismo tiempo, considerar los efectos de los diferentes entornos institucionales sobre la creación de spin-offs.

Para corregir el problema de la muestra de spin-offs se abren, al menos, dos posibles líneas de investigación. Así, en el corto plazo, podría solicitarse la información económico-financiera de aquellas spin-offs que no contestaron a la encuesta. Ello nos permitiría ampliar la muestra utilizada para contrastar los *Modelos I*, esto es, aquellos que sólo tienen en cuenta los factores internos referidos a las características económico-financieras de las spin-offs. Adicionalmente, en el medio plazo, podría tratarse de ampliarse la muestra encuestando personalmente a las spin-offs de las que no obtuvimos respuesta en esta ocasión, de forma que podríamos contrastar el *Modelo II*, en donde también se recogían las características de los emprendedores y de la universidad de origen de las spin-offs.

Pero además este trabajo nos ha abierto tantas o más cuestiones de las que nos planteábamos en la introducción. Se ha suscitado nuestro interés sobre nuevas líneas de investigación a las que esperamos dedicarnos en próximos trabajos y años:

- 1) Analizar la contribución a la riqueza de las spin-offs. La creación de empresas es reconocido dentro de la literatura como uno de los factores que produce un

efecto positivo en la economía, a través de la creación de riqueza y empleo. Las spin-offs universitarias, que en muchas ocasiones poseen un marcado carácter tecnológico, deberían tener un mayor potencial a la hora de fomentar el desarrollo económico de las regiones en donde se instalan. Sin embargo, hemos constatado que un número considerable de las spin-offs universitarias están obteniendo rentabilidades negativas o muy bajas. Tal vez, esto se deba al estado embrionario de algunas de estas compañías, cuya fecha de creación es aún muy reciente. Por tanto, debemos realizar un seguimiento de las spin-offs universitarias para comprobar si obtienen unas tasas de crecimiento elevadas en sus beneficios y número de empleados, y de esta forma contribuyen a la generación de riqueza.

- 2) Comparar con otros grupos de empresas. En muchas ocasiones a lo largo de este trabajo hemos mencionado que las spin-offs universitarias poseen unas características propias que influyen en el desarrollo general de sus actividades, así como en la obtención de fuentes de financiación. Bien, ahora que disponemos de una primera base de datos referida a las spin-offs deberían ser realizados análisis que comparen a este tipo de empresas, tanto con aquellas con las que comparten un gran número de características, como son las EBTs y las PYMEs, como con otros grupos de empresas en general. De esta forma, podríamos comprobar si los rasgos propios de cada conjunto de empresas tienen algún reflejo directo en su estructura financiera o en las tasas de crecimiento, entre otros factores.
- 3) Clasificar los tipos de spin-offs creadas. Como ya hemos mencionado, una de las limitaciones de este ámbito de estudio es la no existencia de una definición homogénea del término spin-off ni del tipo de empresas que se puede incluir bajo este concepto. Aunque una de nuestras aportaciones ha sido el establecimiento de dos grandes tipos de spin-offs, con la información disponible no nos ha sido posible diferenciar con suficiente rigor cuales se incluirían en cada uno de ellos. Este es uno de nuestros retos, y una cuestión que consideramos muy importante, ya que una vez establecida una tipología clara de los posibles spin-offs existentes y hayan sido clasificadas en base a ella, además de disponer de unas estadísticas homogéneas, se podrá:

- a. Conocer la contribución de cada uno de los tipos de spin-offs al desarrollo económico de la región.
- b. Identificar los rasgos comunes y diferenciales de cada clase de spin-off con otros grupos de empresas.
- c. Crear mecanismos para el fomento y el apoyo adecuados a cada tipo de spin-off.

Una vez establecidas las futuras líneas de investigación que guiarán nuestro trabajo, queremos terminar señalando que la reflexión sobre las actividades de emprendimiento desde el ámbito universitario, en la actualidad, constituye una de las prioridades tanto, de los gestores de las instituciones académicas, como de los encargados de las administraciones públicas. El objetivo compartido por todos ellos es el fomento del desarrollo económico en una determinada región, utilizando para ello la transferencia de tecnología, y en particular la creación de empresas con un elevado potencial de crecimiento. Por ello, es necesario que tanto las universidades como las spin-offs cuenten con los medios económicos, humanos y materiales, así como las condiciones y el entorno necesario, para que realicen sus actividades de la mejor forma posible, contribuyendo de este modo al desarrollo económico, tanto de la sociedad, como de las propias universidades y emprendedores. Esperamos que nuestro trabajo pueda contribuir de algún modo en esta tarea.

BIBLIOGRAFÍA

- ACEDE (2003): “La universidad como fuente de iniciativas empresariales”, Sección Función Empresarial y Creación de Empresas de la Asociación Científica de Dirección y Economía de la Empresa, ACEDE, *Iniciativa emprendedora*, nº 41, Octubre-Noviembre-Diciembre 2003, Deusto, pp. 128-134.
- ACEDO, M. A. y RODRÍGUEZ, J. E. (2003): “Estudio empírico del endeudamiento, coste de la deuda y rentabilidades de la industria del calzado de la Rioja. Comparación por tamaños y sectores”, *Cuadernos de gestión*, vol. 3, nº 1 y 2, pp. 123-142.
- ACOSTA, M.; CORONADO, D.; LEÓN, M. D. y MARÍN, M. R. (2004): “Determinantes de la producción de patentes en la Universidad. Evidencia a partir de los grupos de investigación andaluces”, *XXX Congreso de la Asociación Española de Ciencia Regional. La política regional en la encrucijada*, Barcelona, 18-19 de noviembre de 2004.
- ACOSTA, M. y CORONADO, D. (2002): “Las relaciones ciencia-tecnología en España. Evidencias a partir de las citas científicas en patentes”, *Economía Industrial*, nº. 356, vol. IV, pp. 27-46.
- ACS, Z. J.; ARENIUS, P.; HAY, M. y MINNITI, M. (2005): *Global Entrepreneurship Monitor, GEM 2004 Executive Report*, Babson College y London Business School.
- AGRAWAL, A.; HENDERSON, R. (2002): “Putting patents in context: exploring knowledge transfer from MIT”, *Management Science*, nº. 48 (1), pp. 44-60.
- AGUADO, R; CONGREGADO, E. y MILLÁN, J. M. (2002): “Entrepreneurship, financiación e innovación. La situación en la Unión Europea.”, *Economía Industrial*, nº. 347, pp. 125-134.
- ALDRICH H. E. y ZIMMER. C. (1986): “Entrepreneurship through social networks”, en SEXTON y SMILOR, R. (eds) *The Art and Science of Entrepreneurship*. Ballinger, Cambridge, MA.
- ALDRICH, H. E.; CARTER, N. M. y RUEF, M. (2002): “With very little help from their friends: Gender and relational composition of nascent entrepreneurs` start-up teams”, *Frontiers of Entrepreneurship Research, 2002*, Center for Entrepreneurship Research, Babson College, Wellesley, MA, pp.156-69.
- ALDRICH, H. E. y FIOL, M. (1994): “Fools rush in? The institutional context of industry creation”, *Academic Management Review*, nº. 19 (4), pp. 645-670.
- ALDRICH, H. E. y MARTÍNEZ, M. A. (2001). “Many are Called, but Few are Chosen: An Evolutionary Perspective for the Study of Entrepreneurship”. *Entrepreneurship Theory and Practice*, nº. 25 (4), pp. 41-56.
- ALEMANY, M^a. L. (2004): “Impacto de las inversiones de capital riesgo en España: un análisis empírico regional”, *Tesis doctoral*, Universidad Complutense de Madrid.
- ALISTAIR, B.; GIBSON, D. y SMILOR, R. (1991): *University Spin-off Companies: Economic Development, Faculty Entrepreneurs, and Technology Transfer*, Rowman & Littlefield.

- ALONSO, M. J.; GALVE, C. y HERNÁNDEZ, A. (2006): “Creación de empresas y autoempleo en Europa: periodo 1997-2002”, *XVI Jornadas Luso-Espanholas Gestao Científica*, Universidade de Évora, Febrero, 2006.
- ALSOS, G. A. y KOLVEREID, L. (1998): “The business gestation process of novice, serial and parallel business founders”, *Entrepreneurship Theory and Practice*, nº. 22 (4), pp. 101-144.
- ALTBACH, P. y MCGILL, P. (1999): *Higher Education in the 21st Century: Global Challenge and National Response*, Institute of International Education, New York, pp. 47 – 57.
- AMEMIYA, T. y MACURDY, T. E. (1986): “Instrumental-Variable Estimation of an Error-Components Model”, *Econometrica*, vol. 54, nº. 4, pp. 869-880.
- ANG, J. S.; CHUA, J. H. y McCONNELL, J. J. (1982): “The administrative costs of corporate bankruptcy: A note”. *Journal of Finance*, nº. 37, pp. 337-348.
- AREND, R. J. (1999): “Emergence of Entrepreneurs Following Exogenous Technological Change”, *Strategic Management Journal*, nº. 20, pp. 31-47.
- ARENIUS, P. y MINNITI, M. (2005): “Perceptual variables and nascent entrepreneurship”, *Small Business Economics*, nº. 24, pp. 233-247.
- ARZENI, S. (1998): “Entrepreneurship and Job Creation”, *The OECD Observer*, pp. 18-20.
- ARZENI, S. y PELLEGRIN, J. P. (1997): “Entrepreneurship and Local Development”, *The OECD Observer*, pp. 27-29.
- AUDRETSCH, D. B. (2004): “Sustaining Innovation and Growth: public policy support for entrepreneurship”, *Industry and Innovation*, nº. 11, pp. 167-191
- AUDRETSCH, D. B. y STEPHAN, P. (1996), “Company-scientist locational links: the case of biotechnology”, *The American Economic Review*, vol. 86, n. 3, pp. 641-652.
- AUGIER, M y TEECE, D. J. (2005). “An Economics Perspective on Intellectual Capital”, en MARR, B. (Eds), *Perspective on Intellectual Capital. Multidisciplinary insights into management, measurement and reporting*, Elsevier, Boston, MA.
- AUTIO, E. (1997): “New, technology-based firms in innovation networks: Symplectic and generative impacts”, *Research Policy*, nº. 26, pp. 263-281.
- AYALA, J. C. y NAVARRETE, E. (2004): “Efectos tamaño y sector sobre la rentabilidad, endeudamiento y coste de la deuda de las empresas familiares riojanas”, *Cuadernos de Gestión*, vol. 4, nº. 1, pp. 35-53.
- AYALA, J. C.; MANZANO, G. y De La TORRE, A., (2006): “Factores que influyen en el éxito de los emprendedores: propuesta de un modelo teórico de análisis”, *XVI Jornadas Luso-Espanholas Gestao Científica*, Universidade de Évora, Febrero, 2006.

- AYBAR, C.; CASINO, A. y LÓPEZ, J. (2001): “Jerarquía de las preferencias y estrategia empresarial en la determinación de la estructura de capital de la PYME: un enfoque con datos de panel”, *Working Paper* del instituto valenciano de investigaciones económicas (IVIE), WP-EC 2001-06.
- AYBAR, C.; CASINO, A. y LÓPEZ, J. (2004): “Efectos financieros y estratégicos sobre la estructura de capital de la pequeña y mediana empresa”, *Moneda y crédito*, n°. 219, pp.71-89.
- AZOFRA, V. y FERNÁNDEZ A. I. (1999): “Las finanzas empresariales 40 años después de las proposiciones de MM. Teorías y realidades”, *Papeles de Economía Española*, n°. 78-79, pp. 122-144.
- BADEL, C. (2003): “Die unternehmerische Universität: Herausforderung oder Widerspruch in sich? (The entrepreneurial university: A challenge or a contradiction in terms?)” *Public lecture given in Vienna City Hall*, Noviembre 25, 2003.
- BADEL, C. (2004): Conferencia inaugural Universidad Viena, Facultad de Economía y Administración de Empresas, 21 Enero, 2004.
- BANCO MUNDIAL (2003): *Construir sociedades del conocimiento: nuevos desafíos para la educación terciaria*, Banco Mundial.
- BANJA, J. (2000): No conflict, no interest. Ethical considerations in technology transfer. Retrieved December 22, 2003. Disponible en http://www.emory.edu/acad_exchange/2000/febmar/banja.html.
- BANK BOSTON (1997): *MIT: The Impact of Innovation*, Bank-Boston Economics Department.
- BARCLAY, M. J. y SMITH, C. W. (1999): “The capital structure puzzle: Another look at the evidence”, *Journal of Applied Corporate Finance*, vol. 12, n°. 1, pp. 8-20.
- BARNEA, A.; HAUGEN, R. A. y SENBET, L. W. (1981): “An equilibrium analysis of debt financing under cost tax arbitrage and agency problems”, *Journal of Finance*, XXXVI, (3) June, pp. 569-81.
- BARNEY, J. B. (1986): “Organizational Culture: Can It be a Source of Sustained Competitive Advantage?”, *Academy of Management Review*, n°. 11 (3), pp. 656-665.
- BARNEY, J. B. (1991): “Firm Resources and Sustained Competitive Advantage”, *Journal of Management*, n°. 17 (1), pp. 99-120.
- BARON, R. A. (2000): “Psychological perspectives on entrepreneurship: cognitive and social factors in entrepreneurs”, *Current directions in psychological science*, n°. 9 (1), pp. 15-18.
- BARREIRO, B.; GOMEZ, B. y RANCAÑO, P., (2006): “Perfil emprendedor del empresario lucense”, *XVI Jornadas Luso-Espanholas Gestao Científica*, Universidade de Évora, Febrero, 2006.
- BARRETT, H. y WEINSTEIN, A. (1998): “The Effect of Market Orientation and Organizational Flexibility on Corporate Entrepreneurship”, *Entrepreneurship Theory and Practice*, pp. 57-70

- BARRO, S.; FERNÁNDEZ, S.; RODEIRO, D.; RUZO, E.; CANAY, R. y FRANCO, J. (2004): *Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el Sistema Universitario Español*, CRUE, Madrid.
- BARROW, C. (2001): *Incubators: A realist's guide to the Worlds New Business Accelerators*, Chichester, John Wiley and Sons, Chichester.
- BAUMOL, W. J. (1968): "Entrepreneurship in Economic Theory", *American Economic Review*, nº. 58 (2), pp. 64-71.
- BAUMOL, W. J. (1993): "Formal Entrepreneurship Theory in Economics: Existence and Bounds", *Journal of Business Venturing*, nº. 8, pp. 197-210.
- BAUMOL, W. J. (2004): "Entrepreneurial cultures and countercultures", *Academy of Management Learning and Education*, vol. 3, nº 3, pp. 316-326.
- BEJAR, F.; MACHÍN, C. y BELLIDO, F. (2004): "La promoción del espíritu emprendedor y la creación de empresas innovadoras: uno de los ejes de la política europea de innovación que tiene su reflejo en la Comunidad de Madrid", *Revista de investigación en Gestión de la Innovación y Tecnología; Emprendedores y creación de empresas*, nº. 21, Febrero 2004.
- BELLINI, E.; CAPALDO, G.; EDSTRÖM, A.; KAULIO, M.; RAFFA, M.; RICCARDIA, M., y ZOLLO, G. (1999): "Strategic Paths of Academic Spin-offs: A Comparative Analysis of Italian and Swedish Cases", *44th ICSB Conference*, Nápoles 20-23 June.
- BERGER, A. y UDELL, G. (1995): "Relationship Lending and Lines of Credit in Small Firm Finance", *Journal of Business*, nº. 68 (3), pp. 351-81.
- BIRCH, D. L. (1979): *The job generation process. MIT Program on Neighbourhood and Regional Change*, Cambridge
- BIRCH, D. L. (1998): "Who creates jobs?", *The Public Interest*, nº. 65, Fall 1998.
- BIRD, B. J. (1988): "Implementing entrepreneurial ideas: the case for intention", *Academy Of Management Review*, nº. 13 (3), pp. 442-454.
- BIRLEY, S. (1986): "The Role of New Firms: Births, Deaths and Job Generation", *Strategic Management Journal*, nº. 7, pp. 361-376.
- BIRLEY, S. (2002): "Universities, Academics, and Spinout Companies," *International Journal of Entrepreneurship Education*, April 2002.
- BIRLEY, S. y GARTNER, W. (2002): "Introduction to the special issue on qualitative methods in entrepreneurship research", *Journal of Business Venturing*, nº. 17 (5), pp. 387-395.
- BIRLEY, S. y NORBURN, D. (1985): "Small versus large companies: the entrepreneurial conundrum", *Journal of Business Strategy*, nº. 6 (1), pp. 81-87.
- BLANCHFLOWER, D. G. y OSWALD, A. J. (1998): "What makes an Entrepreneur?", *Journal of Labor Economics*, nº. 16, enero, pp. 26-60.

- BLANKENBURG, S. (1998): "University-Industry Relations, Innovation and Power: A Theoretical Framework for the Study of Technological Transfer from the Science Base", *ESRC working paper* n° 102, University of Cambridge.
- BLUMENTHAL, D. (1994): "Growing pains for new academic/industry relationships", *Health Affairs*, n°. 13 (3), pp. 176-186.
- BLUMENTHAL, D.; CAMPBELL, E.; CAUSINO, N. y LOUIS, K. (1996): "Participation of life science faculty in research relationships with industry", *New England Journal of Medicine*, n°. 335, pp. 1734-1739.
- BLUNDELL, R.; GRIFFITH, R. y VAN REENEN, J. (1995): "Dynamic count data models of technological innovation", *Economic Journal*, n°. 105, pp. 333-344.
- BODEN, R. y NUCCI, A. (2000): "On the survival prospects of man's and woman's new business ventures", *Journal of Business Venturing*, n°. 15; pp. 347-362.
- BOEDO, L. y CALVO, A. R. (1997): "Un modelo de síntesis de los factores que determinan la estructura de capital óptima de las PYMES", *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, vol. 6, n° 1, pp. 107-124.
- BOEKER, W. (1989): "Strategic Change: The Effects of Founding and History", *Academy of Management Journal*, n°. 32, pp. 489-515.
- BONTIS, N. (2002): *National intellectual capital index: Intellectual capital development in the Arab Region*, Institute for Intellectual Capital Research, Ontario.
- BOOT, A. (2000): "Relationship Banking: What do we Know", *Journal of Finance Intermediation*, n°. 9, pp. 7-25.
- BOSMAN, N. y HARDING, R. (2007): *Global Entrepreneurship Monitor, GEM 2006 Results*, Babson College y London Business School.
- BOURGEOIS, L. J. y EISENHARDT, K. M. (1988): "Strategic decision processes in high velocity environments: four cases in the microcomputer industry", *Management science*, n°. 34 (7), pp. 816-835.
- BOZEMAN, B. (2000): "Technology Transfer and Public Policy: A Review of Research and Theory", *Research Policy*, n° 29 (4-5), pp. 627-655.
- BRACZYK, H.; COOKE, P. y HEIDENREICH, M. (1998): *Regional Innovation Systems. The role of governances in a globalized world*, London, UCL Press.
- BRADACH, J. y ECCLES, R. (1989): "Price, authority, and trust: From ideal types to plural forms", *American Review Social*, n°. 5, pp. 97-118.
- BRADLEY, K. (1997): "Intellectual capital and the new wealth of nations", *Business Strategy Review*, n°. 8 (1), pp. 53-62.

- BRANSCOMB, L. M.; KODAMA, F. y FLORIDA, R. (1999): *Industrializing Knowledge. University-Industry Linkages in Japan and the United States*, The MIT Press, Massachusetts.
- BRAY, M. J. y LEE, J. N. (2000): "University Revenues from Technology Transfer: Licensing Fees vs Equity Positions", *Journal of Business Venturing*, nº. 15(5-6), pp. 385-392.
- BRETT, A.; GIBSON, D. y SMILOR, R. (1991): *University Spin-off Companies: Economic Development, Faculty Entrepreneurs, and Technology Transfer*, Lanham, MD: Rowman and Littlefield.
- BREUSCH, T. y PAGAN, A. (1980): "Testing for autocorrelation in dynamic linear models", *Australian Economic Papers*, nº. 17, pp. 334-355.
- BROOKS, H. y RANDAZZESE, L. (1998): "University-industry relations: the next 4 years and beyond" en Branscomb, L. y Keller, J. (Eds.), *Investing in Innovation: Creating a Research and Innovation Policy that Works*, MIT Press, Cambridge, MA.
- BROWN, J. D.; EARLE, J. y LUP, D. (2004): "What Makes Small Firms Grow? Finance, Human Capital, Technical Assistance, and the Business Environment in Romania", *IZA discussion paper* nº. 1343, Forschungsinstitut zur Zukunft der Arbeit Institute for the Study of Labor, October 2004.
- BROWN, T. E. y ULJIN, J. M. (2004): *Innovation, entrepreneurship and culture: the integration between technology, progress and economic growth*, Edward Elgar Publishers, Cheltenham, Reino Unido.
- BRUDERL, J.; PREISENDORFER, P. y ZIEGLER, R. (1992): "Survival chances of newly founded business organizations", *American sociological review*, nº. 57, pp. 227-242.
- BRUNO, A. y TYEBJEE, T. (1984): "A model of venture capital investment activity" *Management Science*, nº. 30, pp. 1051-1066.
- BRUSH, C. G. y HISRICH, R. D. (1988): "The Woman Entrepreneur: Strategic Origins-Impact on Growth" *Frontiers of Entrepreneurship Research*, Wellesley, MA: Babson College, 612-625.
- BRUSH, C. G.; GREENE, P. G. y HART, M. M. (2001): "From initial idea to unique advantage: The entrepreneurial challenge of constructing a resource base", *Academy of Management Review*, nº. 15 (1), pp. 64-78.
- BUCHBERGER, B. (1998): "University research vitalization and social contribution", *Technological forecasting and social change*, nº 57, pp. 211-215.
- BULLOCK, M. (1983): *Academic Enterprise, Industrial Innovation and the Development of High Technology Financing in the United States*, London: Brand Brothers and Co.
- BURT, R. (1987): "Social contagion and innovation: Cohesion versus structural equivalence", *American Journal Sociology*, nº. 92, pp. 1287-1335.
- BURT, R. (1992): *Structural holes*. Cambridge, MA, Harvard Business Press.

- BYGRAVE, W. D. y HOFER, C. W. (1991): "Theorizing about entrepreneurship", *Entrepreneurship, Theory and Practice*, vol. 16, nº 2, pp. 13-21.
- CACIT (2001): "Informe relativo a los incentivos fiscales para el fomento y consolidación de las actividades de Investigación y Desarrollo", *Comisión Asesora de Ciencia y Tecnología de la Generalitat de Catalunya*, CACIT, Barcelona, 2001.
- CALERO, J. (1998a): "Quasi-market reforms and equity in the financing of higher education", *European Journal of Education*, vol. 33, nº. 1, pp. 11-20.
- CALERO, J. (1998b): *Una evaluación de los cuasimercados como instrumento para la reforma del sector público*, Bilbao, Fundación BBV.
- CALLAN, B. (2001): "Generating Spin-Offs: Evidence From the OECD" *Science Technology Industry Review, Special Issue on Fostering High Tech Spin-Offs: A Public Strategy for Innovation*, nº. 26, pp. 13-56.
- CALLON, M. (1999): "Analysis of Strategic Relations between Firms and University Laboratories", en Mirowski, P. y Sent, E. (eds.), *The Need for a New Economics of Science*, Chicago: The University Chicago Press.
- CALVO, A. R. y LÓPEZ, V. A. (2003): "Percepción de intangibles y sus consecuencias sobre el rendimiento empresarial: una aproximación empírica en pymes gallegas", *Revista galega de economía*, nº. 2, vol. 12, pp. 67-82.
- CAMERON, A. C. y TRIVEDI, P. K. (1986): "Econometric Models Based on Count Data: Comparisons and Applications of Some Estimators", *Journal of Applied Econometrics*, nº. 1, pp. 29-53.
- CAMERON, A. C. y TRIVEDI, P. K. (1998): *Regression analysis of count data*, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- CAMISÓN, C. (1999): *El espíritu emprendedor. Reflexiones básicas sobre el empresario y la creación de empresa*, Jovellanos, Castellón.
- CANADIAN GOVERNMENT (2003): *Economic concepts: New Economy*, disponible en <http://canadianeconomy.gc.ca/english/economy/neweconomy.html>.
- CAPLAN, N. (1979): "The Two Communities Theory and Knowledge Utilization", *American Behavioural Scientist*, nº. 22, pp. 459-470.
- CAPRON, H. y MEEUSEN, W. (2000): *The National Innovation System of Belgium*, Heidelberg: Physica-Verlag.
- CARAYANNIS, E. G.; ROGERS, E. M.; KURIHARA, K. y ALLBRITTON, M. M. (1998): "High Technology spin-offs From government R&D laboratories and research universities", *Technovation*, nº. 18 (1), pp. 1-11.
- CARDONE, C. y CASSASOLA, M. J. (2004): "Comportamiento financiero de la PYME española: una visión desde la teoría del orden de preferencias", *XII Foro de Finanzas*, Barcelona, diciembre.

- CARRASCAL, U.; GONZÁLEZ, Y. y RODRÍGUEZ, B. (2001): *Análisis Econométrico con EViews*, RA-MA Editorial.
- CARRASCO, R. (1999): “Transitions to and from self-employment in Spain: an empirical analysis”, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, nº. 61 (3), pp. 315-341.
- CARTER, N. M.; GARTNER, W. B. y SHAVER, K. G. (2003): “The career reasons of nascent entrepreneurs”, *Journal of Business Venturing*, nº. 18, pp. 13-39.
- CARTON R.; HOFER C. y MEEKS M. (1998): “The entrepreneur and entrepreneurship: Operational differences of their role in society”, *ICSB Singapore Conference Proceedings*.
- CASANUEVA, C.; GALAN, J. L. y CASTRO, I. (2006): “Capital social, confianza e innovación. El caso de un sistema productivo local tradicional”, *Revista Madri+d*, nº. 36.
- CASASOLA, M. J. (2003): “Efecto de la política de inversión bancaria en la estructura de capital de las empresas españolas”, *Tesis doctoral* presentada en la Universidad Carlos III de Madrid, Departamento de Economía de la Empresa, Mayo 2003.
- CASSAR, G. (2004): “The financing of business start-ups”, *Journal of Business Venturing*, nº. 19 (2), pp. 261-283.
- CASSIER, M. (1997): “Compromis institutionnels et hybridations entre recherche publique et recherche privée”, *Revue d'Economie Industrielle*, nº. 79 (1), pp. 191-212.
- CASSON, M. (1992): *The entrepreneur: An economic theory*, Barnes & Noble Books, New Jersey, EE.UU.
- CASSON, M. (1995): *Entrepreneurship and business culture*, Aldershot, UK and Brookfield, US; Edward Elgar.
- CENTRAL DE BALANCES (2005): *Resultados anuales de las empresas no financieras, 1996-2003, 2004 provisional y avance de resultados de 2005*, Banco de España.
- CHAHARBAGHI, K. y CRIPPS, S. (2006). “Intellectual capital: direction, not blind faith”. *Journal of Intellectual Capital*, 7(1): 29-42.
- CHAMINADE, C. (2001): “La sociedad del conocimiento y su impacto en la empresa: medición y gestión de los intangibles”, *Revista de investigación en Gestión de la Innovación y Tecnología; Emprendedores y creación de empresas*, nº 3, Marzo 2001.
- CHAPPLE, W.; LOCKETT, A.; SIEGEL, D. y WRIGHT, M. (2005): “Assessing the relative performance of U.K. university technology transfer offices: parametric and non-parametric evidence”, *Research Policy*, nº. 34 (3), pp. 369-384.
- CHARLES, D. y CONWAY, C. (2001): “Higher Education-Business Interaction Survey”, *Centre for Urban and Regional Development Studies*, Newcastle upon Tyne.
- CHIESA, V. y PICCALUGA, A. (2000): “Exploitation and diffusion of public research: the case of academia spin-off companies in Italy”, *R&D Management*, nº. 30 (4), pp. 329-339.

- CHUGH, H. (2004): “New academic venture development: exploring the influence of the technology transfer office on university spinouts”, *Working Paper Tanaka Business School*, Imperial College London.
- CLARK, B. R. (1983): *The Higher Education System: Academic Organisation in Cross National Perspective*, Berkeley: University of California Press.
- CLARK, B. R. (1998): *Creating entrepreneurial universities organizational pathways of transformation*, New York: IAU Press.
- CLARYSSE, B.; WRIGHT, M.; LOCKETT, A.; VAN DE ELDE, E. y VOHORA, A. (2005): “Spinning out new ventures: a typology of incubation strategies from European research institutions”, *Journal of Business Venturing*, nº. 20, pp. 183–216.
- COHEN, W.; FLORIDA, R.; RANDAZZESE, L. y WALSH, J. (1998): “Industry and the academy: uneasy partners in the cause of technological advance”, en: Noll, R. (Ed.), *Challenges to Research Universities*, The Brookings Institution, Washington, DC.
- COLEMAN, J. (1990): *Foundations of Social Theory*, Belknap Press, Cambridge, MA.
- COLLIS, D. J. (1994): “How valuable are organizational capabilities?”, *Strategic Management Journal*, nº. 15, pp. 143-152.
- COMISIÓN EUROPEA (1995): *Libro verde de la innovación*, COM.
- COMISIÓN EUROPEA (1998): *Risk Capital: A Key to Job Creation in the European Union*, Communication from the Commission to the Council and the European Parliament, Brussels, Comisión de las comunidades europeas.
- COMISIÓN EUROPEA (1999): *Plan de acción para fomentar el espíritu de empresa y la Competitividad*, Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas.
- COMISIÓN EUROPEA (2000): *Progress Report on the Risk Capital Action Plan*, Communication from the Commission to the Council and the European Parliament, Brussels, Comisión de las comunidades europeas.
- COMISIÓN EUROPEA (2003a): *El papel de las Universidades en la Europa del conocimiento*, Bruselas, COM.
- COMISIÓN EUROPEA (2003b): *Libro Verde: Espíritu Empresarial en Europa*. Comisión de las comunidades europeas.
- COMISIÓN EUROPEA (2004): *Eurobarometer: Entrepreneurship*, Comisión Europea, Bruselas.
- CONDOM, P. y BARCELÓ, P. (2003): “Modelos de apoyo a la creación de spin-offs”, *Iniciativa emprendedora*, nº 41, Octubre-Noviembre-Diciembre 2003, Deusto, pp. 34-53.
- COOKE, P y MORGAN, K. (1993): “The network paradigm: New departures in corporate and regional development”, *Environment and planning D: Society and space*, nº 11, pp. 543-564.

- COOKE, P. (1996): "Policy Networks, Innovation Networks and Regional Policy: A Review of the Literature and an Example from South Wales", en Heinelt, H. y Smith, R. (eds.) *Policy Networks and European Structural Funds*, Avebury, Aldershot.
- COOKE, P. (1998): "Regional Innovation System. An evolutionary approach", en Braczyk, H., Cooke, P. y Heindenreich, R. (eds.), *Regional Innovation Systems*, London: UCL Press.
- COOPER A. C. y BRUNO A. V. (1977): "Success among high-technology firms", *Business Horizons*, vol. 20, pp. 16-22.
- COOPER, A. C. (1971a): *The Founding of Technological based Firms*, Milwaukee, WI: The Center for Technology Management.
- COOPER, A. C. (1971b): "Spin-offs and Technical Entrepreneurship", *I.E.E.E. Transactions on Engineering Management EM*, nº. 18(1), pp. 2-6.
- COOPER, A. C.; WOO, C. Y. y DUNKELBERG, W. C. (1989): "Entrepreneurship and the Initial Size of Firms", *Journal of Business Venturing*, nº. 4, pp. 317-332.
- COOPER, A. C. y GIMENO, F. (1992): "Entrepreneurs, processes of founding, and new firm performance", en Sexton, D. y Kasarda, J. (eds.) *The State of the Art in Entrepreneurship*, PWS Kent Publishing Company, Boston.
- COSTA, F. (2006): "O capital de risco, a incubação de empresas e o empreendedorismo: os criterios de selecção de projectos", *XVI Jornadas Luso-Espanholas Gestao Científica*, Universidade de Évora, Febrero, 2006.
- COTEC (1998): *El sistema español de innovación, diagnóstico y recomendaciones*, (libro blanco), COTEC, Madrid.
- COTEC (2002): *Informe COTEC 2002. Tecnología e Innovación en España*, COTEC, Madrid.
- COTEC (2003): *Nuevos mecanismos de transferencia de tecnología*, Fundación COTEC, Madrid.
- COTEC (2005): *Transferencia a las empresas de la investigación universitaria. Descripción de modelos europeos*, Fundación COTEC, Madrid.
- COULTER, M. K. (2003): *Entrepreneurship in Action*, 2ª edición, New Jersey, Prentice Hall.
- COUPÉ, T. (2003): "Science Is Golden: Academic R&D and University Patents", *Journal of Technology Transfer*, nº. 28, pp. 31-46.
- COVIN, J. G. y SLEVIN, D. P. (1989): "Strategic management of small firms in hostile and benign environments", *Strategic Management Journal*, nº. 10, pp. 75-87.
- COVIN, J. G. y SLEVIN, D. P. (1991): "A conceptual model of entrepreneurship as firm behaviour", *Entrepreneurship: Theory and Practice*, vol. 16, nº. 1, pp. 7-24.
- CRESSY, R. y OLOFSSON, C. (1997): "The financial conditions for Swedish SMEs: Survey and research agenda", *Small Business Economics*, nº. 9, pp. 179-194.

- DAVIDSON, P.; LINDMARK, L. y OLOFSSON, C. (1998): "The extent of overestimation of small firm job creation - An empirical examination of the regression bias", *Small Business Economics*, nº. 11, pp. 87-100
- DAVIS, S. J.; HALTIWANGER, J. C., y SCHUH, S. (1996): *Job creation and destruction*, MIT Press, Cambridge.
- De ANGELO, H. y MASULIS, R. W. (1980): "Optimal capital structure under corporate and personal taxation", *Journal of Financial Economics*, nº. 8, pp. 3-29.
- De BRANDT, J. (1997): "De la science à la connaissance: changement de paradigme?", *Revue d'Economie Industrielle*, nº. 79 (1), pp. 255-272.
- De La PUENTE, F.; MARTINEZ, C.; EQUIZA, S. y MATA, F. J. (2000): *OTRI: entre la relación y el mercado*, Newbook ediciones, Pamplona.
- De LONG S. B. y SUMMERS, L. H (2001): "The new Economy: background, questions and speculations", *Economic Policies for the Information Age*, Kansas City: Federal Reserve Bank of Kansas City.
- DEBACKERE, K. y VEUGELERS, R. (2005): "The role of academic technology transfer organizations in improving industry-science links", *Research Policy*, nº. 34 (3), pp. 321-342.
- DECLERCQ, G. V. (1981): "A Third Look at the two cultures: The new economic responsibility of the university", *International Journal of Institutional Management in Higher Education*, nº. 5, pp. 117-122.
- DEEDS, D. L.; DECAROLIS, D. y COOMBS, J. E. (1999): "The impact of firm-specific capabilities on the amount of capital raised in an initial public offering: An empirical investigation of the biotechnology industry", *Journal of Strategic Management*, nº. 20, pp. 953-968.
- DEGROOF, J. y ROBERTS, E. (2004): "Overcoming Weak Entrepreneurial Infrastructures for Academic Spin-Off Ventures", *Journal of Technology Transfer*, nº. 29, pp. 327-352.
- DEGRYSE, H. y VAN CAYSEELE, (2000): "Relationship lending within a bank-based system: evidence from European small business data", *Journal of Financial Intermediation*, nº. 9, pp. 90-109.
- DI GREGORIO, D. y SHANE, S. (2003): "Why do some universities generate more start-ups than others?", *Research Policy*, nº. 32, pp. 209-227.
- DIAMOND, D. W. (1991): "Debt maturity structure and liquidity risk", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 106, pp. 709-737.
- DÍAZ, E. y PALMA, L. (2004): "Evaluación de la transferencia de tecnología. El caso de la investigación contratada en las universidades", *XXX Reunión de Estudios Regionales. La Política Regional en la Encrucijada*, Barcelona.
- DIAZ, J. C.; HERNÁNDEZ, R. y URBANO, D. (2005): "Teoría institucional y creación de empresas", *Investigaciones europeas de dirección y economía de la empresa*, nº. 11 (3).

- DÍAZ, S. (2004): “Una Experiencia de Transferencia Tecnológica: un estudio de casos DICTUC”, *Seminario-Curso Internacional Gestión de empresas tecnológicas universitarias*, Universidad Curitiba, Brasil, 20-22 Octubre, 2004.
- DILL, D. (1997): “Markets and Higher Education: an Introduction”, *Higher Education Policy*, vol. 10, n° 3/4, pp. 163-166.
- DJOKOVIC, D. y SOUITARIS, V. (2004): “Spinouts from Academic Institutions: a literature review with suggestions for further research”, *Working Paper Cass Business School*, UK.
- DORFMAN, N. S. (1983): “Route 128: The Development of a Regional High-Technology Economy”, *Research Policy*, n°. 12, pp. 299-316.
- DORNELAS, J. C. (2002): O processo empreendedor nas empresas incubadas de base tecnológica. In: XII Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas. São Paulo.
- DOUTRIAUX, J. (1991): “University culture, spin-off strategy, and success of academic entrepreneur at Canadian universities”, *Proceedings of Frontiers of Entrepreneurship Research*, Babson College Conference, pp. 406-421.
- DOUTRIAUX, J. y SIMYAR, F. (1987): “Duration of Comparative Advantage Accruing from some Start-up Factors in High-Tech Entrepreneurial Firms”, en CHURCHILL, N.; HORNADAY, J. A.; KIRCHHOFF, B. A.; KRASNER, O. J. y VESPER, K. H. (eds.): *Frontiers of Entrepreneurship research*, Wellesley, MA: Babson College, 1987, pp. 436-451.
- DRUCKER, P. F. (1985): *Innovation and Entrepreneurship - Practice and Principles*,
- DRUCKER, P. F. (1998): “The Discipline of Innovation”, *Harvard Business Review*, n°. 76, pp.149-57.
- DRUILHE, C. y GARNSEY, E. (2004): “Do academic spin-off differ and does it matter?”, *The Journal of technology transfer*, vol. 29, n°. 3/4, pp. 269-285.
- DUCHESNEAU, D. A. y GARTNER, W. B. (1990): “A profile of new venture success and failure in an emerging industry”, *Journal of business venturing*, n°. 5, pp. 297-312.
- DYKE, L. S.; FISCHER, E. M. y REUBER, A. R. (1992): “An inter-industry examination of the impact of owner experience on firm performance”, *Journal of Small Business Management*, n°. 30(4), pp. 72-87.
- EDELMAN, L. F.; BRUSH, C. G. y MANOLOVA, T. (2005): “Co-alignment in the resource-performance relationship: strategy as mediator”, *Journal of Business Venturing*, n°. 20, pp. 359-383.
- EDVINSSON, L. (2000): “Some perspectives on intangibles and intellectual capital 2000”, *Journal of Intellectual capital*, n°. 1 (1), pp. 12-16.
- EROSA, A. (2001): “Financial Intermediation and Occupational Choice in Development”, *Review of Economic Dynamics*, vol. 4, n°. 2, abril 2002, pp. 303-334.

- ESTEVEZ, J. C. (1994): "Produtos Financeiros", *Pequena e Média Empresa*, Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e ao Investimento, n.º. 14, III Série, Junho/Setembro, pp. 23-29.
- ESTRADA, A. y VALLÉS, J. (1998): "Investment and Financial Structure in Spanish Manufacturing Firms", *Investigaciones Económicas*, vol. 22, n.º. 3, pp. 337-360.
- ETZKOWITZ, H. (1989): "Entrepreneurial Science in the Academy: A Case of the Transformations of Norms", *Social Problems*, n.º. 36 (1), pp. 14-27.
- ETZKOWITZ, H. (1993): "Entrepreneurs from Science: The origins of Science-based Regional Economic Development", n.º. 31, pp. 326-360.
- ETZKOWITZ, H. (1994): "Academic-industry relations: A sociological paradigm for economic development" en LEYDESDORFF, L. y VAN de BESSELAAR (eds.) *Evolutionary Economics and Chaos Theory. New directions in technology studies*, Londres.
- ETZKOWITZ, H. (1998): "The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university-industry linkages", *Research Policy*, n.º. 27, p. 823-833.
- ETZKOWITZ, H. (2002): "El auge de la universidad emprendedora", Estocolmo, 21-23 Noviembre de 2002.
- ETZKOWITZ, H. (2003): "Triple Helix: A Manifesto for Innovation, Incubation and Growth", Stockholm, SNS Press
- ETZKOWITZ, H. y LEYDESDORFF, L. (1997): *Universities in the Global Economy: A Triple Helix of University-Industry-Government relations*, London: Cassell Academic.
- ETZKOWITZ, H. y LEYDESDORFF, L. (2000): "The Dynamics of Innovation: From National Systems and Mode 2 to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations", *Research Policy*, n.º. 29 (2), pp. 109-123.
- ETZKOWITZ, H.; WEBSTER, A.; GEBHARDT, C. y TERRA, B. (2000): "The Future of the University and the University of the Future: Evolution of Ivory Tower to Entrepreneurial Paradigm", *Research Policy*, n.º. 29 (2), pp. 313-330.
- EVANS, D. S. y JOVANOVIĆ, B. (1989): "An Estimated model of Entrepreneurial choice under Liquidity Constraints", *Journal of Political Economy*, vol. 97, n.º. 4, pp. 808-827.
- EVANS, D. S. y LEIGHTON, L. S. (1989): "Some Empirical Aspects of Entrepreneurship", *American Economic Review*, vol. 79, n.º. 3, junio, pp. 519-535.
- FAMA, E. y MILLER, M. H. (1972): *The theory of Finance*, Holt, Rinehart and Winston Inc., New York.
- FARIÑAS, J. C. y LÓPEZ, A. (2006): *Las empresas pequeñas de base tecnológica en España: Delimitación, evolución y características*, Dirección General de la Política de la Pequeña y Mediana Empresa.

- FELDMAN, M. P.; FELLER, I.; BERCOVITZ, J. E. y BURTON, R. M. (2002): "Equity and the technology transfer strategies of American Research Universities", *Management Science*, n.º. 48, pp. 105-121.
- FERNÁNDEZ, S. (2004): "Vínculos entre financiación y organización: Análisis comparado de la Universidad española", *Education Policy Analysis Archives*, vol. 12, n.º. 63, disponible en <http://epaa.asu.edu/epaa/v12n63>.
- FERNÁNDEZ, L. y RODEIRO, D. (2003): "La competitividad de la empresa gallega ante el siglo XXI" en Genescà, E.; Urbano, D.; Capelleras, J. L.; Guallarte, J. y Vergés, J. (coords): *Creación de empresas. Entrepreneurship. Editorial*, Servei de Publicacions, Universitat Autònoma de Barcelona.
- FERNÁNDEZ, S. y RUZO, E. (2004): "Los procesos de internacionalización y regionalización en la educación superior: un análisis de los países OCDE", *Revista de Educación*, n.º. 335.
- FERNÁNDEZ, S.; RODEIRO, D. y RODRÍGUEZ, A. (2005): "El perfil de las universidades públicas en el desarrollo de patentes", *XIX Congreso Anual y XV Congreso Hispano-Francés*, AEDEM, pp.485-492, Vitoria, Junio 2005.
- FERNÁNDEZ, S.; RODEIRO, D. y RUZO, E. (2004): "Competitividad de la oferta entre universidades regionales", *Regional and Sectorial Economic Studies*, vol. 4 (1). Disponible en <http://www.usc.es/~economet/>.
- FERNÁNDEZ Z. y NIETO, M^a. J. (2001): "Estrategias y estructura de las PYME. ¿Puede ser el (pequeño) tamaño una ventaja competitiva?", *Papeles de Economía Española*, n.º. 89-90, pp. 256-271.
- FERNÁNDEZ, C. (2003): "El capital riesgo y las spin-offs universitarias", *Iniciativa emprendedora*, n.º. 41, pp. 119-127, Deusto.
- FLORIDA, R. y KENNEY M. (1988): "Venture capital financed innovation and technological change in the United States", *Research Policy*, n.º. 17, pp. 119-137.
- FOLTZ, J.; BARHAM, B. y KIM, K. (2000): "Universities and Agricultural Biotechnology Patent Production", *Agribusiness*, vol. 16, n.º. 1, pp. 82-95.
- FONTES, M. (2005): "The Process of Transformation of Scientific and Technological Knowledge into Economic Value Conducted by Biotechnology Spin-offs", *Technovation*, n.º. 25(4), pp. 339-347.
- FRANCO, M. (2006): "Instituciones, recursos y capacidades como condicionantes del éxito de las PYMEs, un estudio de casos", *IV Jornada de Pre-comunicaciones of preliminary papers*, Universitat Autònoma de Barcelona.
- FRANKLIN, S. y WRIGHT, M. (1999): "University Spinout Companies: Academic and Surrogate Entrepreneurs", *Proceedings of the 7th Annual International Conference on High Technology Small Firms*, Manchester Business School, 27-28 Mayo.

- FRANKLIN, S.; WRIGHT, M. y LOCKETT, A. (2001): "Academic and surrogate entrepreneurs in university spin-out companies", *Journal of Technology Transfer*, nº. 26 (1-2), pp. 127-141.
- FREEMAN, C. (1988): "Japan: a new national system of innovation", en DOSI *et al.*, (eds) *Technical Change and Economic Theory*, London: Francis Pinter, pp. 330-348.
- FRIEDMAN, J. y SILBERMAN, J. (2003): "University technology transfer: do incentives, management and location matter?", *Journal of Technology Transfer*, nº. 28, pp. 17-30.
- GARCÍA, A. y GARCÍA, M^a. (2006): "Diferencias culturales y comportamiento emprendedor", *XVI Jornadas Luso-Espanholas Gestao Científica*, Universidade de Évora, Febrero.
- GARCÍA, A.; MERINO De LUAS, F. y RUBIO, D. (2002): "Financiación y tamaño empresarial. La pequeña y mediana empresa en España", *SERVILAB, Documento de trabajo 3/2002*.
- GARTNER, W. B. (1988): "Who Is an Entrepreneur? Is the Wrong Question", *American Journal of Small Business*, nº. 12 (4), pp. 11-32.
- GENESCÁ E. y CAPELLERAS, J. L. (2004): "Un análisis comparativo de las características de las microempresas en España", *Universia Business Review-Actualidad Económica*, nº. 2.
- GENESCÁ, E.; URBANO, D.; CAPELLERAS, J. L.; GUALLARTE, C. y VERGÉS, J. (2003): *Creación de Empresas: homenaje al profesor José María Veciana Vergés*, UAB, Barcelona.
- GIL, J. (2000): "Génesis de una teoría de la incertidumbre", *Encuentros Multidisciplinares*, nº 6 Septiembre-Diciembre 2000.
- GIMENO, J.; FOLTA, T.; COOPER, A. y WOO, C. (1997): "Survival of the fittest? Entrepreneurial human capital and the persistence of underperforming firms", *Administration Science Quarterly*, nº. 42, pp. 750-783.
- GOLDFARB, B. y HENREKSON, M. (2003): "Bottom-up versus Topdown Policies towards the Commercialisation of University Intellectual Property", *Research Policy*, nº. 32, pp. 639-658.
- GOLOB, E. (2003): "Generating spin-offs from University Based Research: The Potential of Technology Transfer", *Tesis doctoral*, Columbia University.
- GOMPERS, P. A. y LERNER, J. (1999): *The Venture Capital Cycle*, Cambridge, MA, MIT Press
- GONZALEZ M. O. y ALVAREZ G. J. (2005): "Pautas de creación de spin-offs en las universidades españolas", *VII Congreso Nacional de Economía, Europa en una economía global, estrategias para el siglo XXI*, A Coruña, 28-30 septiembre.
- GONZÁLEZ, V. y GONZÁLEZ, F. (2006): "Firm size and capital structure: Evidence using dynamic panel data", *XIV Foro de Finanzas*, 16-17 noviembre, Castellón de la Plana.
- GOURIEROUX, C.; MONFORT, A. y TROGNON, A. (1984a): "Pseudo maximum likelihood methods: Applications to Poisson models", *Econométrica*, nº. 52, pp. 701-720.
- GOURIEROUX, C.; MONFORT, A. y TROGNON, A. (1984b): "Pseudo-maximum likelihood methods: theory", *Econométrica*, nº. 52, pp. 681-700.

- GOURMAN, J. (1994): *The Gourman Report*, Northridge, CA, National Education Standards.
- GOURMAN, J. (1997): *The Gourman Report*, Northridge, CA, National Education Standards.
- GRANDI, A. y GRIMALDI, R. (2003): “Exploring the networking characteristics of new venture founding teams”, *Small Business Economics*, nº. 21, pp. 329-341.
- GRANDI, A. y GRIMALDI, R. (2004): “Academics organizational characteristics and the generation of successful business ideas”, *Journal of Business Venturing*, nº. 20 (6), pp. 821-845
- GRANOVETTER, M. (1985): “Economic action and social structure: The problem of embeddedness”, *American Journal Social*, nº. 91, pp. 481-510.
- GRANT, R. M. (1996): *Dirección estratégica. Conceptos, técnicas y aplicaciones*, Civitas ediciones.
- GREENE, W. (1998): *Análisis Econométrico*, 3ª ed., Prentice Hall, Madrid.
- GUIRAO, G.; CANO, V.; LÓPEZ, M.; RODRÍGUEZ, M. C. y ROMERO, M. (2004): “Relación entre la frecuencia de consumo de vino y algunas de las características socioeconómicas de los individuos”, *Documento de trabajo conjunto ULL-ULPGC 2004-01*, Facultad de Ciencias Económicas de la ULPGC.
- GUISSO, L.; SAPEINZA, P. y ZINGALES, L. (2002): *Does Local financial development matter?*, NBER Working Papers Series, WP 8923, mayo 2002.
- GULATI, R. (1995): “Does familiarity breed trust? The implications of repeated ties for contractual choice in alliances”, *Academic Management Journal*, nº. 38 (1), pp. 85-112.
- GURMU, S.; RILSTONE, P. y STERN, S. (1999): “Semiparametric Estimation of Count Regression Models”, *Journal of Econometrics*, nº. 88, pp. 123-150.
- GUSTIN, B. (1975): “The Emergence of the German chemical profession, 1790-1867”, Tesis doctoral, University of Chicago.
- HAGUE, D. y OAKLEY, K. (2000): *Spin-offs and Start-ups in UK Universities*, CVCP, London.
- HAIR, J. F.; ANDERSON, R. A.; TATHAM, R. L. y BLACK, W. C. (1998): *Análisis Multivariante*, 5ª ed., Prentice Hall, Madrid.
- HAMILTON, R. T. y FOX, M. A. (1998): “The financing preferences of small firm owners”, *International Journal of Entrepreneurial Behaviour&Research*, vol. 4, nº. 3, pp. 239-248.
- HANNAN, M. (1998): “Rethinking age dependence in organizational mortality: Logical formalizations”, *American Journal Socail*, nº. 104, pp. 126-164.
- HARMON, B., ARDISHVILI, A.; CARDOZO, R.; ELDER, T.; LEUTHOLD, J.; PARSHALL, J.; RAGHIAN, M.; y SMITH, D. (1997): “Mapping the University Technology Transfer Process”, *Journal of Business Venturing*, nº. 12 (5), pp. 423-434.
- HARRIS, M. y RAVIV, A. (1990): “Capital structure and the informational role of debt”, *Journal of Finance*, nº. 45, pp. 321-349.

- HARRIS, M. y RAVIV, A. (1991): "The theory of capital structure", *Journal of Finance*, vol. XLVI, nº 1, Marzo, pp. 297-355.
- HART, M. M.; STEVENSON, H. H. y DIAL, J. (1995): "Entrepreneurship: a definition revisited", *Frontiers of Entrepreneurship Research*, Babson College, Wellesley, MA, pp. 75-89.
- HASSINK, R. (1996): "Technology Transfer Agencies and Regional Economic Development", *European Planning Studies*, nº. 4, pp. 167-184.
- HAUSMAN, J. (1978): "Specification tests in econometrics", *Econometrika*, nº. 46, pp. 1251-1271.
- HAUSMAN, J. y TAYLOR, W. (1981): "Panel Data and Unobservable Individual Effects", *Econometrika*, nº. 49, pp. 1377-1398.
- HAUSMAN, J.; HALL, B. H. y GRILICHES, Z. (1984): "Econometric models for count data with an application to the patents-R&D relationship", *Econometrica*, 52(4), pp. 909-938.
- HAYES, D. y WYNYARD, R. (Eds.). (2002): *The McDonaldisation of higher education*. Westport, CT: Bergin and Garvey.
- HEFCE (2003): "Higher Education-Business Interaction Survey 2000-01.", Higher Education Funding Council for England (HEFCE).
- HEINKEL, R. (1982): "A theory of capital structure relevance under imperfect information", *Journal of Finance*, XXXVII, (5), pp. 1141-1150.
- HEIRMAN A. y CLARYSSE B. (2004): "How and why do research-based start-ups differ at founding? A Resource-Based Configurational Perspective", *Journal of Technology Transfer*, vol. 29, nº. 3-4, pp. 247-268.
- HENDERSON, J. (2002): "Building the rural economy with high-growth entrepreneurs", *Economic Review - Federal Reserve Bank of Kansas City*, nº. 87, pp. 45-70.
- HENDERSON, R.; JAFFE, A. y TRAJTENBERG, M., (1998): "Universities as a source of commercial technology", *Review of Economics and Statistics*, nº. 80, pp. 119-127.
- HERNÁNDEZ, C.; GRAÑA, R. y LÓPEZ, J. (2003): "¿Y por qué no? La experiencia del programa de creación de empresas UNIEMPRENDE en Galicia", *Iniciativa emprendedora*, nº. 41, pp. 75-87, Deusto.
- HERNÁNDEZ, G. y MARTÍNEZ, P. (2006): "Banking Relationships: Effects on Debt Terms for Small Spanish Firms", *Journal of Small Business Management*, nº. 44 (3), pp. 315-333.
- HERNÁNDEZ, J. (2006): *La Universidad española en cifras (2006). Información académica, productiva y financiera de las Universidades Públicas de España. Indicadores Universitarios. Curso académico 2004-2005*. CRUE.
- HERNANDO, I. y J. VALLES (1992): "Inversión y restricciones financieras; Evidencia en las empresas manufactureras españolas", *Moneda y Crédito*, nº. 195, pp. 185-222.

- HIGHGROWTH (2004): *Manual de mejores prácticas para nuevas sociedades gestoras de fondos de capital de riesgo para PYMEs*, Fondo Multilateral de Inversiones, FOMIN.
- HILLS, G. E. y LAFORGE, R. W. (1992): "Marketing and entrepreneurship: the state-of-the-art", en Sexton, D. L. y Kasarda, J. D. (Eds.), *The State-of-the-Art in Entrepreneurship*, PWS Kent Publishing Company, Boston.
- HILLS, G. E.; LUMPKIN, G. T. y SINGH, R. P. (1997): "Opportunity Recognition: Perceptions and Behaviors of Entrepreneurs", en Reynolds, P. D.; Carter, P. W. D.; Davidsson, P.; Gartner, W. B. y McDougall, P. (eds.), *Frontiers in Entrepreneurship Research*, Wellesley, Massachusetts: Babson College, pp. 330-344.
- HIRSHLEIFER, J. (1970): *Investment, interest and capital*, Prentice Hall.
- HISRICH, R. D. y PETERS, M. P. (1995): *Entrepreneurship. Starting, developing, and managing a new enterprise*, IRWIN, Boston.
- HOGAN, T. y HUTSON, E. (2005a): "Capital structure in new technology-based firms: financing in the Irish software sector", *Global Finance Journal*, nº. 15 (3), pp. 369-382.
- HOGAN, T. y HUTSON, E. (2005b): "Information asymmetry and capital structure in SMEs: new technology-based firms in the Irish software sector", *Financial Management Association Annual Meeting*, Chicago, Illinois, pp. 12-15.
- HOLLINGER, S. (2000): "Changing policy environments it is easier to change structures than cultures", *Imhe General Conference 2000*, Paris.
- HOLMSTROM, B. (1979): "Moral hazard and observability", *Bell Journal of Economics*, nº. 10, pp. 74-91.
- HOLTZ-EAKIN, D.; JOULFAIAN, D. y ROSEN, H. S. (1994): "Entrepreneurial Decisions and Liquidity Constraints", *Rand Journal of Economics*, nº. 25 (summer), pp. 334-347.
- HONIG, B. (1998): "What determines success? Examining the human, financial, and social capital of Jamaican microentrepreneurs", *Journal of Business Venturing*, nº. 13, pp. 371-394.
- HONIG, B. (2004): "Entrepreneurship Education: Toward a Model of Contingency-Based Business Planning", *Academy of Management Learning and Education*, nº. 3 (3), pp. 258-273.
- HORMIGA, E. y BATISTA, M^a. (2006): "Indicadores de éxito en empresas de nueva creación; una aproximación empírica", *XVI Jornadas Luso-Espanholas Gestao Científica*, Universidade de Évora, Febrero, 2006.
- HORMIGA, E.; BATISTA, M^a. y SANCHÉZ, A. (2007): "La influencia del capital relacional en el éxito de las empresas de nueva creación", *XVII Jornadas Hispano-Lusas de Gestión Científica: Conocimiento, innovación y emprendedores: camino al futuro*, Logroño, 8-9 febrero 2007.
- HORNADAY, J. A., y TIEKEN, N. B. (1983): "Capturing Twenty-One Heffalumps" en Hornaday, J.A.; Timmons, J.A. y Vesper, K.H. (eds.) *Frontiers of entrepreneurship research*, Babson College, Wellesley, pp. 23-50.

- HORNADAY, R. W. (1992): "Thinking about entrepreneurship: a fuzzy set approach", *Journal of Small Business Management*, vol. 30, n° 3, pp. 12-23.
- HOWELLS, J. (1995): "Tacit Knowledge and Technology Transfer", *Working paper ESRC*, n° 16, University of Cambridge.
- HSIAO, C. (2003): *Analysis of Panel Data*, Cambridge University Press, Cambridge.
- HUSTEDDE, R. J. y PULVER, G. C. (1992): "Factors Affecting Equity capital Acquisition: the Demand Side", *Journal of Business Venturing*, n° 7, pp. 363-374.
- HYYTINEN, A. y PAJARINEN, M. (2002): "Financing of technology intensive small business: Some evidence from the ICT industry", *The Research Institute of the Finnish Economy*, discussion paper n° 813.
- HYYTINEN, A. y PAJARINEN, M. (2005): "Financing of technology-intensive small businesses: some evidence on the uniqueness of the ICT sector", *Information Economics and Policy*, n° 17 (1), pp. 115-132.
- IBRAHIM, A. B y GOODWIN, J. R. (1986): "Perceived causes of success in small business", *American journal of small business*, vol. 12, n° 2, pp. 41-50.
- INSTITUTO DE EMPRESA (2005): *Global entrepreneurship monitor. Informe Ejecutivo (2004) – España*, Instituto de Empresa, Madrid.
- INSTITUTO DE EMPRESA (2007): *Global entrepreneurship monitor. Informe Ejecutivo (2006) – España*, Instituto de Empresa, Madrid.
- IVANCEVICH, J. M. (1991): "A Traditional Faculty Member's Perspective on Entrepreneurship", *Journal of Business Venturing*, n° 6 (1), pp. 1-7.
- JANKOWSKI, J. (1999): "Trends in academic research spending, alliances, and commercialisation", *Journal of technology transfer*, n° 24, pp. 5-68.
- JENSEN, M. (1993): "The modern industrial revolution: exit, and the failure of internal control systems", *Journal of Finance*, n° 48, pp. 831-880.
- JENSEN, M. C. y MECKLING, W. H. (1976): "Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure", *Journal of Financial Economics*, n° 3, pp. 305-360.
- JENSEN, R. y THURSBY, M. (2001): "Proofs And Prototypes For Sale: The Licensing Of University Inventions", *American Economic Review*, n° 91 (1), pp. 240-259.
- JOHANNISSON, B.; ALEXANDERSON, O.; NOWICKI, K. y SENNESETH, K. (1994): "Beyond Anarchy and Organization: Entrepreneurs in Contextual Networks", *Entrepreneurship and Regional Development*, n° 6, pp. 329-356.
- JOHNSON, N. L.; KOTZ, S. y BALAKRISHNAN, N. (1994): *Continuous univariate distributions*, Vol. I. (2ª ed.), New York: John Wiley.

- JONES, G. (2001): "Bridging the challenges of transnational education and accreditation", *Higher Education in Europe*, vol. XXVI, n°. 1, pp. 107-116.
- JONES-EVANS, D. y WESTHEAD, P. (1996): "High technology small firm sector in the United Kingdom", *International Journal of Entrepreneurial Behaviour and Research*, vol. 2, n°. 1, pp. 15-35.
- JONGBLOED, B. (2003): "Marketisation in higher education, Clark's triangle and the essential ingredients of markets", *Higher Education Quarterly*, n°. 57 (2), pp. 110-135.
- JORDAN, J.; LOWE, J. y TAYLOR, P. (1998): "Strategy and financial policy in UK small firms", *Journal of Business Finance and Accounting*, vol. 25, n°. 1, pp. 1-27.
- KANNAN, G. y AULBUR, W. G. (2004). "Intellectual capital. Measurement effectiveness", *Journal of Intellectual Capital*, n°. 5 (3), pp. 389-413.
- KAO, J. J. (1989): *Entrepreneurship, creativity and organization*, Prentice Hall, New Jersey.
- KAPLAN, S. y STROMBERG, P. (1999): "Financial contracting theory meets the real world: An empirical analysis of venture capital contracts", *Working paper*, University of Chicago, Chicago, IL.
- KASARDA, J. D. y SEXTON, D. L. (1992): *The state of the art of Entrepreneurship*, PWS-Kent Publishing Company, Boston.
- KASSICIEH, S.; RADOSEVICH, R., y UMBARGER, J. (1996): "A Comparative Study of Entrepreneurship Incidence among Inventors in National Laboratories", *Entrepreneurship: Theory & Practice*, n°. 20 (3), pp. 33-49.
- KATZ, J. y GARTNER, W. B. (1988): "Properties of Emerging Organizations", *Academy of management Review*, n°. 13 (3), pp. 429-441.
- KEASY, K. y WATSON, R. (1991): "The state of the art of small firm failure prediction: achievements and prognosis", *International small business journal*, n°. 9 (4), pp. 11-29.
- KERR, C. (1995): *The uses of the University*, 4ª ed., Cambridge, MA, Harvard University Press.
- KHAN, M. R. y ROCHA, J. R. (1982): "Recurring managerial problems in small business", *American journal of small business*, n°. 7 (1), pp. 50-58.
- KIM, E. H. (1978): "A Mean-Variance Theory of Optimal Capital Structure and Corporate Debt Capacity", *Journal of Finance*, n°. 33, March, pp. 45-63.
- KINNEAR, T. C. y TAYLOR, J. R. (1993): *Investigación de mercados: Un enfoque aplicado*, Editorial McGraw Hill.
- KIRZNER, I. M. (1973): *Competition and Entrepreneurship*, Chicago: University of Chicago Press
- KLOFSTEN, M. y JONES-EVANS, D. (2000): "Comparing Academic Entrepreneurship in Europe – The Case of Sweden and Ireland", *Small Business Economics*, n°. 14 (4), pp. 299-309.

- KLOFSTEN, M.; JONES-EVANS, D. y SCHARBERG, C. (1999): "Growing the Linköping Technopole – A longitudinal Study of triple helix development in Sweden", *Journal of technology transfer*, vol. 24, nº. 2-3, pp. 125-138.
- KLOSFTEN, M. y JONES-EVANS, D. (1996): "Stimulation of technology-based small firms- A case study of university-industry cooperation", *Technovation*, nº. 16 (4), pp. 187-193.
- KREISER, P. M.; MARINO, L. D. y WEAVER, K. M. (2002): "Assessing the Psychometric Properties of the Entrepreneurial Orientation Scale: A Multi-Country Analysis", *Entrepreneurship Theory and Practice*, Summer, pp. 71-94.
- L.O.U. (2001): *Ley Orgánica de Universidades 6/2001*, de 21 de diciembre.
- LALKAKA, R. (2001): "Business incubation for creating entrepreneurial ventures", *Virtual World Congress of Entrepreneurs*.
- LANDABASO, M. (1996): "Towards a new regional policy for the promotion of innovation", *National innovation day conference*, Dublin, Irlanda, 4 Noviembre.
- LANDABASO, M. y MOUTON, B. (2003): *Towards a different regional innovation policy: eight years of European experience through the European Regional Development Fund innovative actions*, Greenwood Publishing, Wesport, EEUU.
- LANDRY, R.; AMARA, N. y OUIMET, M. (2002): "Research Transfer in Natural Sciences and Engineering: Evidence from Canadian Universities", *4th Triple Helix Conference*, Copenhagen, Denmark Lund, Sweden, 6-9 November.
- LANDRY, R.; RHERRAD, I. y AMARA, N. (2005): "The determinants of university spin-offs: evidence from Canadian universities", *5th Triple Helix Conference*, The capitalization of knowledge: cognitive, economic, social & cultural aspects, Turin, Italia, 18-21 mayo 2005.
- LARSON, A. (1992): "Network dyads in entrepreneurial settings: a study of the governance of exchange relationships", *Administrative Science Quarterly*, nº. 37, pp. 76-104.
- LARSON, C. M. y CLUTE, R. C. (1979): "The failure syndrome", *American journal of small business*, nº. 4 (2), pp. 35-43.
- LAZERSFELD, P. (1961): "observations on the organization of empirical social research in the United States" *Information Bulletin of the International Social Science Council*, nº. 22, pp. 1-35.
- LE GRAND, J. (1990): *Quasi-markets and social policy*, University of Southampton, Julio.
- LEE, D y TSANG, E. (2001): "The effects of entrepreneurial personality, background and network activities on venture growth", *Journal of management studies*, nº. 38 (4), pp. 583-602.
- LEITÃO, A. (2004): "Empresarialidade em meios rurais e periféricos", *Tesis Doctoral*, Universidade da Beira Interior.
- LELAND, H. E. y PYLE, D. H. (1977): "Information asymmetries, Financial Structure and Financial Intermediation", *Journal of Finance*, nº. 32, pp. 371-88.

- LERNER, J. (1994): "Venture capitalists and the decision to go public", *Journal of Financial Economy*, n.º. 35, pp. 293-316.
- LERNER, J. (1999): "Venture Capital and the Commercialization of Academic Technology: Symbiosis and Paradox" en Branscomb, L.; Kodama, F. y Florida, R. (eds) *Industrializing Knowledge: University-Industry Linkages in Japan and the United States*, MIT Press.
- LERNER, J. (2005): "The University and the Start-up: Lessons from the Past Two Decades", *Journal of Technology Transfer*, n.º. 30, pp. 49-56.
- LEV, B. (2001): *Intangibles – Management, measurement and reporting*, The Brookings Institution, Washington, DC.
- LEYDESDORFF, L. (2000): "The Triple Helix: an evolutionary model of innovation", *Research Policy*, n.º. 29, pp. 243-255.
- LICHTENBERG, F. R. (1992): "R&D investment and international productivity differences", *NBER Working Paper*, n.º. 4161.
- LICHTENSTEIN, B. M. y BRUSH, C. G. (2001). "How do 'resource bundles' develop and change in new ventures? A dynamic model and longitudinal exploration", *Entrepreneurship: Theory and Practice*, n.º. 25 (3), pp. 37-59.
- LINDHOLM, A. (1999); "Technology-based SMEs in the Goteborg Region: Their Origin and Interaction with Universities and Large Firms", *Regional Studies*, n.º. 33 (4), pp. 379-389.
- LINK, A. N. y SCOTT, J. T. (2005): "Opening the ivory tower's door: An analysis of the determinants of the formation of U.S. university spin-off companies", *Research Policy*, n.º. 34 (7), pp. 1106-1112.
- LITTLE, A. D. (1977): *New technology-based firms in the United Kingdom and the Federal Republic of Germany*, London7 Wilton House.
- LLORENS, N. (2005): "Evaluación en el modelado de respuestas de recuento", *Tesis doctoral*, Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca.
- LOCKETT, A. y WRIGHT, M. (2005): "Resources, capabilities, risk capital and the creation of university spin-out companies", *Research Policy*, n.º. 34 (7), pp. 1043-1057.
- LOCKETT, A.; WRIGHT, M. y FRANKLIN, S. (2003): "Technology transfer and universities, spin-out strategies", *Small Business Economics*, n.º.20 (2), pp. 185.
- LOCKETT, A; WRIGHT, M. y VOHORA, A. (2004): "Resources, capabilities, risk capital and the creation of university spin-out companies", *SPRU-Science and Technology Policy Research*, University of Sussex documents, 29 sep. 2004. Disponible en http://www.sussex.ac.uk/spru/documents/wright_lockett_paper.doc.
- LONG, J. S. (1997): *Regression models for categorical and limited dependent variables*, Thousand Oaks, CA: Sage.

- LÓPEZ, J.; RIAÑO, V. y ROMERO, M. (1999): “Restricciones financieras y crecimiento: el caso de la pequeña y mediana empresa”, *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, vol. 28, nº. 99, pp. 349-382.
- LOUIS, K.; BLUMENTHAL, D.; GLUCK, M. y STOTO, M. (1989): “Entrepreneurs in Academe: an exploration of Behaviours among life scientists”, *Administrative Science*, nº. 34 (1), pp. 110-131.
- LOW, M. B. y McMILLAN, I. C. (1988): “Entrepreneurship: past research and future challenges”, *Journal of Management*, vol. 14, nº. 1, pp. 110-131.
- LOWE, J. (1993): “Commercialization of University Research: A Policy Perspective” *Technology Analysis & Strategic Management*, nº. 5 (1), pp. 27-37.
- LUNDQVIST, M. A. y WILLIAMS, K. L. (2005): “Adding Licensing and Venture Creation to a University Mission of Open Exchange”, *Triple Helix Conference; The capitalization of knowledge: cognitive, economic, social & cultural aspects*, Turin, Italia, 18-21 mayo 2005.
- LUNDVALL, B. A. (1992): *National systems of innovation. Towards a theory of innovations and interactive learning*, London, Pinter.
- LUQUE, T. (1997): *Investigación de marketing*, Editorial Ariel.
- LÜTHJE y FRANKE, N. (2003): “The making of an entrepreneur: testing a model of entrepreneurial intent among engineering students at MIT”, *R&D Management*, nº. 33 (2), pp. 135-146.
- MACAULAY, S. (1963): “Noncontractual relations in business: A preliminary study”, *American Social Review*, nº. 28, pp. 55-67.
- MALHOTRA, N. K. (1997): *Investigación de mercados: un enfoque práctico*, Editorial Pearson Educación.
- MANGEMATIN, V.; LEMARIE, S.; BOISSIN, J. P.; CATHERINE, D.; COROLLEUR, F.; CORONINI, D. y TROMMETTE, M. (2002): “Development of SMEs and heterogeneity of trajectories: the case of biotechnology in France”, *Research Policy*, nº. 32, pp. 621-638.
- MANIGART S.; SAPIENZA H. y VERMEIR W. (1996): “Venture capitalist governance and value-added in four countries”; *Journal of Business Venturing*, nº. 11 (6), pp. 439-469.
- MANSFIELD, E. (1996): “Industry-University R&D Linkages and Technological Innovation”, *American Economic Association Meetings*, San Francisco, California.
- MANSFIELD, E. y LEE, J. Y. (1996): “The Modern University. Contributor to Industrial Innovation and Recipient of Industrial R&D Support”, *Research Policy*, nº. 25, pp. 1047-1058.
- MAQUEDA, J. y RODRIGUEZ, A. (1999): “Los procesos de creación de empresas”, *Boletín de Estudios Económicos*, vol. LIV, nº. 168, pp. 481-496.
- MARCH, I. C. (1999): “Las claves del éxito en nuevas compañías innovadoras según los propios emprendedores”, *Dirección y Organización*, nº. 21, pp. 167-176.

- MAROTO, A. y GARCIA, A. (2004): “El fenómeno de la incubación de empresas y los CEEIs”, *Documento de trabajo Instituto Universitario de Análisis Económico y Social*, nº. 4 (SERVILAB), Universidad de Alcalá.
- MAROTO, J. A. (1996): “Estructura financiera y crecimiento de las Pymes”, *Economía Industrial*, vol. 310, nº. 4, pp. 29-40.
- MARTÍNEZ, C. (2004): “Análisis Conceptual para la Gestión de Nuevos Negocios Tecnológicos”, *Seminario-Curso Internacional Gestión de empresas tecnológicas universitarias*, Universidad Curitiba, Brasil. 20-22 Octubre 2004.
- MASIFERN (1996); “Requisitos para el emprendedor del Siglo XXI”, *Iniciativa emprendedora*, Ediciones Deusto, nº. 1, pp. 26-34.
- MATKIN, G. W. (1990): *Technology Transfer and the University*, MacMillan Publishing Company, American Council on Ed., New York.
- MAUTNER, G. (2005): “The Entrepreneurial University: a Discursive Profile of a Higher Education Buzzword”, *Critical Discourse Studies*, nº. 2 (2), pp. 1-26.
- MAYOR, F. y BINDÉ, J. (1999): “The 21st century: a better world or a brave new world?”, *Foresight - The journal of future studies, strategic thinking and policy*, nº. 1 (5), pp. 389-391.
- McGRATH, R. G. (1999): “Falling forward: real options reasoning and entrepreneurial failure”, *Academy of Management Review*, vol. 24, nº. 1, pp. 13-30.
- McMILLAN, I. C.; ZEMANN, L. y SUBBANARASIMHA, P. N. (1987): “Criteria distinguishing successful from unsuccessful ventures in the venture screening process”, *Journal of Business Venturing*, nº. 2, pp. 123-137.
- McMULLAN, E. W. y MELNYK, K. (1988): “University Innovation Centres and Academic Venture Formation”, *R&D Management*, nº. 18 (1), pp. 5-12.
- McMULLAN, E. W. y VESPER, K. H. (1987): “Universities and Community Venture Development: The Spin-off Phenomenon”, *32nd Annual World Conference International Council for Small Business*, pp. 350-370
- McPHERSON, M. (1998): “Growth of micro and small enterprises in southern Africa”, *Journal of Development Economics*, nº. 48, pp. 253-277
- McPHERSON, M. y TRUMBULL, W. (2003): “What if U.S.–Cuban trade were based on fundamentals instead of political policy? Estimating potential trade with Cuba”, *Papers and Proceedings of the Thirteenth Annual Meeting of the Association for the Study of the Cuban Economy (ASCE)*, Florida, vol. 13, pp: 51-62.
- McQUEEN, D. H. y WALLMARK, J. T. (1982): “Spin-off Companies from Chalmers University of Technology”, *Technovation*, nº. 1, pp. 305-315.
- McQUEEN, D. H. y WALLMARK, J. T. (1991): “University technical innovation: spin-offs and patents, in Göteborg, Sweden”, en Brett, A. M.; Gibson, D. V. y Smilor, R. W. (eds.), *University Spin-Off*

- Companies – Economic Development, Faculty Entrepreneurs and Technology Transfer*, Savage, Maryland: Rowman and Littlefield Publishers, pp. 103–115.
- MEAD, D. C. y LIEDHOLM, C. (1998): “The dynamics of micro and small enterprises in developing countries”, *World Development*, n.º. 26 (1), pp. 61-74.
- MELLE, M. (2001): “Características diferenciales de la financiación entre las PYMES y las grandes empresas españolas”, *Papeles de Economía Española*, n.º. 89/90, pp. 140-141.
- MIAN, S. A. (1996): “Assessing value-added contributions of university technology business incubators to tenant firms”, *Research Policy*, n.º. 25, pp. 325-335.
- MIAN, S. A. (1997): “Assessing and managing the university technology business incubator: An integrative framework”, *Journal of Business Venturing*, n.º 12, pp. 251-285.
- MICHAELAS, N.; CHITTENDEN, F. y POUTZIOURIS, P. (1999): “Financial policy and capital structure choice in UK SMEs: empirical evidence from company panel data”, *Small Business Economics*, n.º. 12, pp. 113-130.
- MILLER, D. (1983): “The correlates of entrepreneurship in three types of firms”, *Management Science*, n.º. 29, pp. 770-791.
- MILLER, M. H. (1977): “Debt and taxes”, *Journal of Finance*, n.º. 32, pp. 261-275.
- MODIGLIANI, F. y MILLER, M. H. (1958): “The cost of capital, corporation financing and the theory of investment”, *American Economic Review*, n.º. 48, pp. 261-297.
- MODIGLIANI, F. y MILLER, M. H. (1963): “Taxes and the cost of capital: A correction”, *American Economic Review*, n.º. 53, pp. 433-443.
- MOLINA, M.; TOBAR, M. y JARA, R. (2004): “Análisis de experiencias y factores claves en la formación de Empresas Tecnológicas Universitarias”, *Seminario-Curso Internacional Gestión de empresas tecnológicas universitarias*, Universidad Curitiba, Brasil. 20-22 Octubre 2004.
- MONTAÑEZ, B. Y. (2006): “Factores condicionantes de la creación de *spin-off* universitarias: un estudio exploratorio”, *III Jornada de Pre-comunicaciones a Congresos de Economía y Administración de Empresas*, 29 junio, Barcelona.
- MOOK, J. y LO, E. (2002): “Marketisation and the Changing Governance in Higher Education: A Comparative Study”, *Higher Education Management and Policy*, vol. 14, n.º. 1, pp. 51-82.
- MOORE, B. (1994): “Financial constraints to the growth and development of small high technology firms”, en Hughes, A. y Storey, D. J. (Eds.), *Finance and the small firm*, London Routledge.
- MORRA, L. y FRIEDLANDER, A. C. (1999): “Case Study Evaluations”, *OED Working Paper*, n.º. 2, Washington.
- MOWERY, D. C. (2001): “The U.S. National Innovation System after the Cold War” en Laredo, P. y Mustar, P. (eds.), *Research and Innovation Policies in the New Global Economy*, Elgar, 2001.

- MOWERY, D. C.; SAMPAT, B. N. y ZIEDONIS, A. A. (2002): "Learning to patent: institutional experience, learning, and the characteristics of U.S. university patents after the Bayh-Dole Act, 1981-1992", *Manage Science*, nº. 48, pp. 73-89.
- MOWERY, D. C. y SAMPAT B. N. (2001): "University Patents, Patent Policies, and Patent Policy Debates, 1925-1980", *Industrial and Corporate Change*, nº. 10, pp. 781-814.
- MOWERY, D. C.; NELSON, R.; SAMPAT, B. N. y ZIEDONIS, A. A. (2001): "The Growth of Patenting and Licensing by U.S. Universities. An Assessment of the Effects of the Bayh-Dole Act of 1980", *Research Policy*, nº. 30, pp. 99-119.
- MULLAHY, J (1997): "Heterogeneity, Excess Zeros and the Structure of Count Data Models", *Journal of Applied Econometrics*, nº. 12, pp. 337-350.
- MUSTAR, P. (1995): "The creation of enterprises by researchers: conditions for growth and the role of public authorities", *Workshop on SMEs: employment, innovation and growth*, Washington, DC.
- MUSTAR, P. (1997): "Spin-off Enterprises. How French Academics Create Hi-tech Companies: The Conditions for Success or Failure", *Science and Public Policy*, nº. 24 (1), pp. 37-43.
- MUSTAR, P. (2000): "Le bilan de la création d'entreprise par les chercheurs en France", *Symposium New business venturing by researchers*, Bordeaux, 9-10 Marzo.
- MYERS, S. (1984): "The capital structure puzzle", *Journal of Finance*, nº. 34, pp. 575-592.
- MYERS, S. (1977): "Determinants of corporate borrowing", *Journal of Financial Economics*, vol. 5, pp. 147-175.
- MYERS, S. y MAJLUF, N. (1984): "Corporate Finance and Investment Decisions When Firms Have Information that investors don't have", *Journal of Financial Economics*, nº. 13, pp. 187-221.
- NAFFZINGER, D. (1995): "Entrepreneurship: A Person Based Theory Approach", en Katz, J. A y Brockhaus, R. H. (eds.), *Advances in Entrepreneurship, Firm Emergence and Growth*, JAI Press.
- NEISWANDER, D. K. y DROLLINGER, J. M. (1986): "Origins of successful start-up ventures", en Ronstadt, R.; Hornaday, J. A.; Peterson, R. y Vesper, K. H. (Eds.), *Frontiers of entrepreneurship research*, Wellesley, MA: Babson College, pp. 482-488.
- NELSON, R. (1993): *National innovation systems*, Oxford University Press.
- NELSON, R. y WINTER, S. G. (1982): *An evolutionary theory of economic change*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- NICOLAOU, N. y BIRLEY, S. (2003): "Academic networks in a trichotomous categorisation of university spinouts", *Journal of Business Venturing*, nº. 18 (3), pp. 333-359.
- NORTH, D. C. (1990): *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*, Cambridge University Press.
- NORTON, E. (1991): "Capital structure and small growth Firms", *Journal of Small Business Finance*, nº. 1 (2), pp. 161-77.

- O'SHEA, R. P.; ALLEN, T. J.; CHEVALIER, A. y ROCHE, F. (2005): "Entrepreneurial orientation, technology transfer and spin-off performance of U.S. universities", *Research Policy*, nº. 34 (7), pp. 994-1009.
- O'SHEA, R. P.; ALLEN, T. J.; MORSE, K. P; O'GORMAN, C. y ROCHE, F. (2007): "Delineating the anatomy of an entrepreneurial university; the Massachusetts Institute of Technology experience", *R&D Management*, nº. 37 (1), pp. 1-16.
- O'SHEA, R.; ALLEN, T. J.; O'GORMAN, C. y ROCHE, F. (2004): "Universities and Technology Transfer: A Review of Academic Entrepreneurship Literature," *Irish Journal of Management*, nº. 25 (2), pp. 11-29.
- OCAÑA, C.; SALAS, V. y VALLÉS, J. (1994): "Un análisis empírico de la financiación de la pequeña y mediana empresa manufacturera española: 1983-1989", *Moneda y Crédito*, nº. 199, pp. 57-96.
- OCDE (1996): *Employment and Growth in the Knowledge-based Economy*, París, OCDE.
- OCDE (1998): *Fostering entrepreneurship*, París, OCED.
- OCDE (1999): "Background report for the workshop on research based spin-off", *Working Group on Innovation and Technology Policy*, Committee for Scientific and Technological Policy, OCDE.
- OCDE (2001): "Fostering high-tech spin-offs: a public strategy for innovation" [Special issue], *STI Review*, nº. 26.
- OCDE (2002): *Benchmarking Industry-Science Relationships*, OCDE.
- OH, C. H. y RICH, R. F. (1996): "Explaining Use of Information in Public Policymaking", *Knowledge and Policy*, nº. 9, pp. 3-35.
- ONDATEGUI, J. C. (2001): "Los Parques Científicos y Tecnológicos en España: retos y oportunidades", *Madri+D*, Dirección General de Investigación de la Comunidad de Madrid.
- ONGENA, S. y SMITH, D. (2000): "What determines the number of bank relationships? Cross-country evidence", *Journal of Financial Intermediation*, nº. 9, pp. 26-56.
- ORDÓÑEZ De PABLOS, P. (2003): "Intellectual capital reporting in Spain: A comparative review", *Journal of Intellectual Capital*, nº. 4 (1), pp. 61-81.
- ORSENIGO, L. (1989): *The emergence of Biotechnology. Institutions and Markets in Industrial Innovation*, Pinter Publishers, London.
- ORTEGA, E. (1994): *Manual de investigación comercial*, Editorial Pirámide.
- OWEN-SMITH, J. y POWELL, W. (2003): "The expanding role of university patenting in the life sciences: assessing the importance of experience and connectivity", *Research Policy*, nº. 32 (9), pp. 1695-1711.
- OWEN-SMITH, J.; RICCABONI, M.; PAMMOLLI, F. y POWELL, W. (2002): "A Comparison of U.S. and European University- Industry Relations in the Life Sciences" *Management Science*, nº. 48 (1), pp. 24-43.

- PALICH, L. E. y BAGBY, D. R. (1995): "Using Cognitive Theory to Explain Entrepreneurial Risk - Taking: Challenging Conventional Wisdom", *Journal of Business Venturing*, nº. 10, pp. 425-438.
- PARKER, D. y ZILBERMAN, D. (1993): "University technology transfers: Impact on local and US economies", *Contemporary Policy Issues*, nº. 11 (2), pp. 87-99.
- PEÑA, I (2004): "Business incubation centers and new firm growth in the Basque Country", *Small Business Economics*, nº. 22, pp. 223-236.
- PENROSE, E. T. (1959): *The Theory of the Growth of the Firm*, New York: Wiley.
- PETERAF, M. A. (1993): "The Cornerstones of Competitive Advantage: A Resource-Based View", *Strategic Management Journal*, nº. 14 (3), pp. 179-191.
- PETERSEN, M. A. y RAJAN, R. (1994): "The Benefits of Lending Relationships: Evidence from Small Business Data", *Journal of Finance*, nº. 49 (1), pp. 3-37.
- PETERSON, R. A; KOZMETSKY, G y RIDGEWAY, N. M. (1983) "Perceived causes of small business failures: a research note", *American journal of small business*, nº. 8 (1), pp. 15-19.
- PETTIT, R. y SINGER, R. (1985): "Small business finance: a research agenda", *Financial Management*, vol. 14, nº. 3, Otoño, pp. 47-60.
- PIRNAY, F. (1998): "Spin-off et essaimage: de quoi s'agit-il? Une revue de la littérature (What are we Talking about when we Talk about Spin-off? A Review of the Literature)", *4° Colloque International Francophone sur la PME*, Metz-Nancy, 22-24 Octobre.
- PIRNAY, F.; SURLEMONT, B. y NLEMVO, F.; (2003): "Toward a typology of spin-offs", *Small Business Economics*, nº. 21, pp. 355-369.
- PISSARIDES, F.; SINGER, M. y SVEJNAR, J. (2003): "Objectives and Constraints of Entrepreneurs: Evidence from Small and Medium-Sized Enterprises in Russia and Bulgaria," *Journal of Comparative Economics*, nº. 31 (3), pp. 503-531.
- PIVA, E. y COLOMBO, M. G. (2005): "Academic start-ups and new technology-based firms: a matched pair comparison", *Triple Helix Conference; The capitalization of knowledge: cognitive, economic, social & cultural aspects*, Turin, Italia, 18-21 mayo 2005.
- PLANELLAS, M. (2003): *De la idea a la empresa*, Ediciones Gestión 2000 S.A., Barcelona.
- PODOLNY, J. M. y STUART, T. E. (1995): "A role-based ecology of technological change", *American Journal of Sociology*, nº. 100 (5), pp. 1224-1260.
- PORTER, M. (1990): *The Competitive Advantage of Nations*, New York, The Free Press.
- POWELL, W. W. y OWEN-SMITH, J. (1998): "Universities and the Market for Intellectual Property in the Life Sciences", *Journal of Policy Analysis and Management*, nº. 17(2), pp. 253-277.
- POWERS, J. (2000): "Academic Entrepreneurship in Higher Education: Institutional Effects on Performance of University Technology Transfer", *Tesis doctoral*, Indiana University-Bloomington.

- POWERS, J. y McDOUGALL, P. (2005): "University start-up formation and technology licensing with firms that go public: a resource based view of academic entrepreneurship", *Journal of Business Venturing*, nº. 20 (3), pp. 291-311.
- PROCTOR, P. (1993); "Universities seek role as technology transfer catalysts", *Aviation week and space technology*, nº. 139 (19), pp. 55-56.
- RADOSEVICH, R. (1995): "A Model for Entrepreneurial Spin-offs from Public Technology Sources", *International Journal of Technology Management*, nº. 10 (7-8), pp. 879-893.
- RAPOSO M. y SILVA, M. J. (1999): "Initial Financing and the New Firm Performance", *44th ICSB World Conference Proceedings*, Nápoles.
- RAPPERT, B.; WEBSTER, A. y CHARLES, D. (1999), "Making sense of diversity and reluctance: academic-industrial relations and intellectual property", *Research Policy*, nº. 28, pp. 873-890.
- RED OTRI DE UNIVERSIDADES (2004); "Informe Red OTRI de Universidades, 2004", *Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas*, CRUE, Madrid. Disponible en <http://www.redotriuniversidades.net/documentos/informe04.pdf>.
- RED OTRI DE UNIVERSIDADES (2005); "Encuesta RedOTRI Universidades; Informe preliminar de resultados", *Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas*, CRUE, Madrid. Disponible en http://www.redotriuniversidades.net/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=53&Itemid=33.
- REYNOLDS, P. (1994): "Autonomous Firm Dynamics and Economic Growth in the United States, 1986-1990", *Regional Studies*, nº. 28, pp. 429-442.
- REYNOLDS, P.; BYGRAVE, W. y AUTIO, E. (2003): *Global Entrepreneurship Monitor; 2003 Executive Report*, Global Entrepreneurship Monitor, Wellesley, MA: Babson College.
- REYNOLDS, P.; STOREY, D. y WESTHEAD, P. (1994): "Cross-national comparisons of the variation in new firm formation rates", *Regional Studies*, nº. 28, pp. 443-456.
- REYNOLDS, P.; BOSMA, N.; AUTIO, E.; HUNT, S.; DE BONO, N.; SERVAIS, I.; LÓPEZ-GARCÍA, P. y CHIN, N. (2005): "Global Entrepreneurship Monitor: data collection, desing and implementation", *Small Business Economy*, vol. 24, nº. 2, pp. 205-231.
- REYNOLDS, P.; BYGRAVE, W.; AUTIO, E.; COX, L. y HAY, M. (2002): *Global Entrepreneurship Monitor: 2002 Executive Report*, Global Entrepreneurship Monitor, Wellesley, MA: Babson College.
- RIPOLLÉS MELIÁ, M. y BLESÁ PÉREZ, A. (2003): "El impacto de las redes personales del emprendedor en el comportamiento emprendedor de las nuevas empresas", *XIII Congreso de ACEDE*, Salamanca.
- ROBERTS, E. B. (1991): *Entrepreneurs in high technology; Lessons from MIT and beyond*, Oxford University Press.

- ROBERTS, E. B. y MALONE, D. E. (1996): "Policies and structures for spinning off new companies from research and development organizations", *R&D Management*, nº. 26, pp. 17-48.
- ROBERTS, E. B. y PETERS, D. H. (1981): "Commercial Innovation from University Faculty", *Research Policy*, nº. 10, pp. 108-126.
- ROBERTS, P. (2002): "The virtual university and ethical problems in downsizing", *Ethicomp 2002*, Lisbon, Portugal, Retrieved November 24, 2003. Disponible en <http://www.ccsr.cse.dmu.ac.uk/conferences/ethicomp2002/abstracts/49.html>.
- ROBICHEK, A. y MYERS, S. (1965): *Optimal financing decisions*, Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- ROBSON, G.; GALLAGHER, C. y DALY, M. (1994): "Diversification Strategy and Practice in Small Firms", *International Journal of Small Business Research*, vol. 11, nº. 2, pp. 37-53.
- RODRÍGUEZ, A.; ARAUJO, A y URRUTIA, J. (2001): "La gestión del conocimiento científico-técnico en la universidad: un caso y un proyecto", *Cuadernos de gestión*, nº 1, vol. 1, pp. 13-32.
- RODRÍGUEZ, A.; FERNÁNDEZ, S.; RODEIRO, D. y OTERO, L. (2005): "El papel de las universidades en la sociedad del conocimiento: una propuesta de indicadores", *XV Jornadas Hispano-Lusas de Gestión Científica*, Sevilla.
- RODRÍGUEZ, A.; RANGUELOV, S y LANDETA, J. (2005): "Diagnóstico del proceso de I+D y su transferencia en Universidades: una aproximación basada en el conocimiento", *Revista madri+d*, nº. 29.
- ROGERS, E.; YIN, J. y HOFFMANN, J. (2000): "Assessing and managing the university technology transfer offices at US research universities", *The Journal of the Association of University Technology Managers*, vol. XII.
- ROMER, P. (1990): "Endogenous technological change", *Journal of Political Economy*, nº. 9805, pp. 71-102.
- ROMERO, M.; ARCOS, E.; CANO, V. y SÁNCHEZ, M. (2003): "Análisis de citas de patentes a través de modelos de regresión para datos de recuento", *Estadística Española*, vol. 45, nº. 154, pp. 455-478.
- ROOS, G.; BAINBRIDGE, A. y JACOBSEN, K. (2001): "Intellectual capital as a strategic tool", *Strategic and Leadership*, nº. 29 (4), pp. 21-26.
- ROOS, J.; ROOS, G.; DRAGONETTI, N. C. y EDVINSSON, L. (2001): *Capital intelectual. El valor intangible de la empresa*, Barcelona, Paidós empresa.
- RÖPKE, J. (1998): "The entrepreneurial University: innovation, academic knowledge creation and regional development in a globalized economy", *Working Paper Department of Economics, Philipps- Universität Marburg*, nº. 15, Germany. Disponible en <http://www.wiwi.uni-marburg.de/Lehrstuehle/VWL/WITHEO3/documents/entreuni.pdf>.
- ROSENBERG, N. y NELSON. R. (1994): "American universities and technical advance in industry", *Research Policy*, nº. 23, pp. 323-48.

- ROSS, S (1977): "The determination of Financial structure: the incentive signalling approach", *Bell Journal of Economic*, nº. 8, pp. 23-40.
- ROTHAERMEL, F. T; AGUNG, S. D. y JIANG, L (2006): "University Entrepreneurship: A Taxonomy Of The Literature", *Technology Transfer Society Conference: Next Generation Innovation: New Approaches and Policy Designs*, 27-29 septiembre, Atlanta, Georgia, USA.
- RUBIRALTA, M.; (2003): "El papel de los parques científicos en la incubación de empresas de base tecnológica", *Iniciativa emprendedora*, nº. 41, pp. 89-101.
- RUIZ, J.; SOLÉ, F. y VECIANA, J. M. (2004): *Creación de Empresas y Universidad*. Editorial Instituto de Fomento de Andalucía – Fundación Universidad Empresa de la Universidad de Cádiz.
- RUMELT, D. P. (1984): "Towards a Strategic Theory of the Firm; alternative theories of the firm", *Elgar Reference Collection*, International Library of Critical Writings in Economics, Cheltenham, U.K, vol. 154, nº. (2), pp. 286-300.
- SAHLMAN, W. A. (1990): "The structure and governance of venture capital organisations", *Journal of Financial Economics*, nº. 27, pp. 473-521.
- SALAS, C.; AGUILAR, I. y SUSUNAGA, G. (2000): "El papel de la innovación en el desarrollo económico regional: Algunas lecciones y experiencias del contexto internacional", *Transferencia*, año 13, nº. 49.
- SALMI, J. (2000): *Tertiary education in the twenty-first century: Challenges and opportunities*, IMHE General Conference 2000, Paris.
- SAMSON, K. J. y GURDON, M. A. (1993): "University Scientists as Entrepreneurs: A Special Case of Technology Transfer and High Technology Venturing", *Technovation*, nº. 13 (2), pp. 63-71.
- SÁNCHEZ, J. V. (2005): "No linealidad de la relación entre la estructura de capital y sus determinantes", *XIII Foro de Finanzas*, 18-19 noviembre, Madrid.
- SÁNCHEZ, J. V. y MARTÍN, J., F. (2003): "Preferencias dinámicas de financiación de las empresas españolas: nueva evidencia de la teoría de la jerarquía", *XI Foro de Finanzas*, 13-14 noviembre, Alicante, disponible en <http://eawp.economistascoruña.org>
- SANTESMASES, M. (2001): *DYANE. Diseño y análisis de encuestas en investigación social y de mercados (versión 2)*, Editorial Pirámide.
- SAPIENZA, H. J.; MANIGART, S. y VERMEIR, W. (1996): "Venture Capitalists Governance and Value Added in Four Countries", *Journal of Business Venturing*, nº. 11, pp. 439-469.
- SAXENIAN, A (1994): *Regional advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*, Harvard University Press, Cambridge, MA.
- SBRAGIA, R. y OZÓRIO, E. P. (2004): "Determinantes de éxito de empresas tecnológicas de base universitaria: um estudo de multiplos casos no contexto do CIETEC/USP", *Seminario Internacional Gestión de empresas tecnológicas universitarias*, Barcelona, 26-29 Enero 2004.

- SCHAFFER, A. (2003): "My word!", *Retrieved*, nº. 5, Diciembre 2003. Disponible en http://www.umanitoba.ca/faculties/arts/deans_office/news/features_articles/Schafer/html.
- SCHARTINGER, D.; RAMMER, C.; FISCHER, M. M. y FRÖHLICH, J. (2002): "Knowledge interactions between universities and industry in Austria: sectoral patterns and determinants", *Research Policy*, nº. 31, pp. 303-328.
- SCHUMPETER, J. (1934): *Theory of economic development: and inquiry into profits, capital credit, interest and business cycle*, Trans. Redovers Opie, Harvard University, Cambridge.
- SCHUMPETER, J. (1942): *Capitalism, socialism and democracy*, 5ª edición, London, George Allen & Unwin, 1976.
- SEGAL QUINCE WICKSTEED (1990): *The Cambridge phenomenon: The growth of high technology industry in a university town*, (2ª edición) Cambridge: UK, Market Street, Cambridge CB4 5 QG: Segal Quince Wicksteed.
- SEGAL QUINCE WICKSTEED (2000): *The Cambridge phenomenon revisited*, Market Street, Cambridge CB4 5 QG: Segal Quince Wicksteed.
- SEGAL, N. S. (1986), "Universities and Technological Entrepreneurship in Britain: some implications of the Cambridge phenomenon", *Technovation*, nº. 4, pp. 189-204.
- SEGARRA, A. y ARAUZO, J. M. (2004); "External sources of innovation and industry-university interaction: evidence from Spanish firms"; XXX Reunión de Estudios Regionales. La Política Regional en la Encrucijada. Barcelona, 18-19 noviembre 2004.
- SERRANO, E. (2002): "Indicadores de E-learning", *Indicadores de la sociedad de la información. Fuentes Estadísticas*, nº. 67.
- SHANE, S. (2002a): "Selling university technology: patterns from MIT", *Management Science*, nº. 48 (1), pp. 122-137.
- SHANE, S. (2002b): "University technology transfer to entrepreneurial companies", *Journal of Business Venturing*, nº. 17, pp. 537-552.
- SHANE, S. (2003): *A general theory of entrepreneurship: the individual-opportunity nexus*, Edward Elgar Publishers, Cheltenham, Reino Unido.
- SHANE, S. (2004a): *Academic Entrepreneurship, University Spin-offs and Wealth Creation*, New Horizons in Entrepreneurship Series, Edward Edgar Publishing Limited, Northampton, EE.UU.
- SHANE, S. (2004b): "Encouraging university entrepreneurship. The effect of the Bayh-Dole Act on university patenting in the United States", *Journal of Business Venturing*, nº. 19 (1), pp. 127-151.
- SHANE, S. y CABLE, D. (2002): "Network Ties, Reputation, and the Financing of New Ventures", *Management Science*, vol. 48, nº. 3, pp. 364-381
- SHANE, S. y STUART, T. (2002): "Organizational Endowments and the Performance of University Start-ups", *Management Science*, vol. 48, nº. 1, pp. 154-170

- SHANE, S. y VENKATARAMAN, S. (2000): "The promise of entrepreneurship as a field of research", *Academy of Management Review*, vol. 25, nº 1, pp. 217-226.
- SHEARMAN, C. y BURRELL, G. (1988): "New technology-based firms and the emergence of new firms: some employment implications", *New Technology Work Employment*, nº. 3 (2), pp. 87-99.
- SIEGEL, D. S.; WALDMAN D. A. y LINK., A. N. (1999): "Assessing the Impact of Organizational Practices on the Productivity of University Technology Transfer Offices: An Exploratory Study", *NBER Working Paper*, nº. 7256, July 1999.
- SIEGEL, D. S.; WALDMAN, D. A. y LINK, A. N. (2003a): "Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of University Technology Transfer Offices: An Exploratory Study", *Research Policy*, nº. 32 (1), pp. 27-48.
- SIEGEL, D. S.; WALDMAN, D.; ATWATER, L. y LINK, A. N. (2003b): "Commercial knowledge transfers from universities to firms: improving the effectiveness of university-industry collaboration", *Journal of High Technology Management Research*, nº. 14, pp. 111-133.
- SINE, W. D.; SHANE, S. y DI GREGORIO, D. (2003): "The Halo Effect and Technology Licensing: The Influence of Institutional Prestige on the Licensing of University Inventions" *Management Science*, nº. 49 (4), pp. 478-496.
- SLAUGHTER, S. y LESLIE, L. (1997): *Academic capitalism: Politics, policies, and the entrepreneurial university*, Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- SLEVIN, D. P. y COVIN, J. G. (1990): "Juggling entrepreneurial style and organizational structure- how to get your act together", *Sloan management review*, nº. 31 (2), pp. 43-53.
- SMILOR, R.; GIBSON, D. V. y DIETRICH, G. B. (1990): "Spin-out Companies: Technology Start-ups from UT-Austin", *Journal of Business Venturing*, nº. 5 (1), pp. 63-76.
- SMILOR, R. y GILL, M. (1986): *The New Business Incubator: Linking Talent, Technology, Capital, and Know-How*, Lexington Books, Lexington.
- SMITH, C. y WARNER, J. (1979): "On financial contracting: an analysis of bond covenants", *Journal of Financial Economics*, vol. 7, nº. 2, Junio, pp. 117-161.
- SMITH, K. (1995): "Interactions in knowledge systems: foundations, policy implications and empirical methods", *STI-Review*, nº. 16, pp. 69-102.
- SNOW, C. P. (1959): *The two cultures and the scientific revolution*, Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido.
- SOGORB-MIRA, F. y LÓPEZ-GRACIA, J. (2003): "Pecking order versus trade off: an empirical approach to the small and medium enterprise capital structure", *Working Papers. Serie EC 2003-09*, Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, S.A., IVIE.
- SOGORB-MIRA, F. (2002): "On capital structure in the small and medium enterprises: the Spanish case", *Instituto de Estudios Europeos*, nº 2.

- SORENSEN, O. y STUART, T. (2001): "Syndication Networks and the Spatial Distribution of Venture Capital Investments", *American Journal of Sociology*, nº. 5, March 2001, pp. 1546-1586.
- STANKIEWICZ, R. (1986): *Academic Entrepreneurs: Developing University-Industry Relations*, London: Frances Pinter Publishers.
- STANKIEWICZ, R. (1994): "Spin-off companies from universities", *Science and Public Policy*, nº. 21 (2), pp. 99-107.
- STARR, J. y BYGRAVE, W. (1991): "The Assets and Liabilities of prior start-up experience: An Exploratory study of multiple venture entrepreneurs", en Churchill, N.; Bygrave, J.; Covin, D.; Sexton, D.; Slevin, K.; Vesper, K. y Wetzel, W. (eds): *Frontiers of Entrepreneurship research*, Wellesley, MA: Babson College, pp. 213-227.
- STEFFENSEN, M.; ROGERS, E. M. y SPEAKMAN, K. (2000): "Spin-offs from Research Centers at a Research University", *Journal of Business Venturing*, nº. 15, pp. 93-111.
- STEINER, M. P. y SOLEM, O. (1988): "Factors for success in small manufacturing firms", *Journal of small business management*, nº. 26 (1), pp. 51-56.
- STEPHAN, P. E. (2001): "Educational implications of University-Industry technology transfer", *Journal of Technology Transfer*, nº. 26 (3), pp. 199- 205.
- STEVENSON, H. H. (1989): "A perspective on entrepreneurship", en KAO, J. (Eds), *Enterprise, Creativity and Organisation*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- STOREY, D. J. (1985): "The problems facing new firms", *Journal of management studies*, nº. 22 (3), pp. 327-345.
- STOREY, D. J. (1994): *Understanding the small business sector*, London/ New York: Routledge.
- STOREY, D. J. y TETHER, B. S. (1998): "New technology based firms in the European Union: an introduction", *Research Policy*, nº. 26 (9), pp. 933-946.
- STUART, R. W. y ABETTI, P. A. (1990): "Impact of entrepreneurial and management experience on early performance" *Journal of business venturing*, nº. 5, pp. 151-162.
- STUART, T. (2000): "Interorganizational alliances and the performance of firms: A study of growth and innovation rates in a hightechnology industry", *Strategic Management Journal*, nº. 21, pp. 791-811.
- STUART, T. y ABETTI, P. (1990): "Impact of entrepreneurial and managerial experience on early performance", *Journal of Business Venturing*, nº. 2, pp. 151-162.
- STUART, T.; HOANG, H. y HYBELS, R. (1999): "Interorganizational endorsements and the performance of entrepreneurial ventures", *Administration Science Quartely*, nº. 44, pp. 315-349.
- SUART, T y ROBINSON, D. (2000): *The emergence of interorganizational networks: Probation until reputation*, Working paper, University of Chicago GSB, Chicago, IL.
- SVEIBY, K. E. (2000): *La nueva riqueza de las empresas. Gestión 2000*, Barcelona.

- TANG, L. y KOVEOS, P. (2004): "Venture Entrepreneurship, Innovation Entrepreneurship, and Economic Growth", *Journal of Developmental Entrepreneurship*, n°. 9, pp. 161-171.
- TAYLOR, M. P. (1996): "Earnings, Independence or Unemployment: Why Become Self-Employed?", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, vol. 58, n°. 2, pp. 253-265.
- TEECE, D. J. (1986): "Profiting from technological innovation", *Research Policy*, n°. 15 (6), pp. 285-306.
- TEECE, D. J. (1987): "Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaborating, licensing, and public policy", en D. TEECE (ed.), *The competitive challenge*, Harper Collins, New York.
- TEECE, D. J. (2000): "Strategies for knowledge assets: the role of the firm structure and industrial context", *Long Range Planning*, n°. 33 (1), pp. 35-54.
- TEECE, D. J.; PISANO, G. y SHUEN, A. (1997): "Dynamic Capabilities and Strategic Management", *Strategic Management Journal*, n°. 18 (7), pp. 509-533.
- THURSBY, J. G. y KEMP, S. (2002): "Growth and Productive Efficiency of University Intellectual Property Licensing", *Research Policy*, n°. 31(1), pp. 109-124.
- THURSBY, J. G. y THURSBY, M. C. (2002): "Who Is Selling the Ivory Tower?. Sources of Growth in University Licensing", *Management Science*, n°. 48 (1), pp. 90-104.
- TIMMONS, J. A. (1994): *New venture creation. Entrepreneurship for the 21st century*, IRWIN, Boston
- TIMMONS, J. A. y STEVENSON, H. H. (1985): "Entrepreneurship education in the 80s. What entrepreneurs say", en Kao, J. y Stevenson, H. H. (eds) *Entrepreneurship: What it is and how to teach it*, Harvard Business School, Boston, pp. 115-134.
- TIMMONS, J. y BYGRAVE, W. (1986): "Venture Capital's Role in Financing Innovation for Economic Growth", *Journal of Business Venturing*, n°. 1, pp. 161-176.
- TITMAN, S. y WESSELS, R. (1988): "The determinants of capital structure choice", *The Journal of Finance*, vol. XLIII, n°. 1, Marzo, pp. 1-19.
- TOBAR, M. (2004): "Análisis de experiencias y factores claves en la formación de Empresas Tecnológicas Universitarias", *Seminario Internacional Gestión de empresas tecnológicas universitarias*, Barcelona, 26-29 Enero.
- TORNATZKY, L. G.; BATTS, Y.; McCRAE, N. E.; LEWIS, M. S. y QUITTMAN, L. (1996): *The Art and Craft of Technology Business Incubation*, National Business Incubation Association (NBIA).
- TRAJTENBERG, M. (1990): *Economic Analysis of product innovation*, Cambridge University Press. Cambridge.
- TRENADO, M. y HUERGO, E. (2007): "Nuevas empresas de base tecnológica: una revisión de la literatura reciente", *CDTI y Universidad Complutense de Madrid, Documento de trabajo 03*, Febrero, 2007.

- U. S. NATIONAL COMMISSION ON ENTREPRENEURSHIP (2001): *Embracing Innovation: Entrepreneurship and American Economic Growth*, National Commission on Entrepreneurship, EE.UU.
- U. S. SMALL BUSINESS ADMINISTRATION (1998): *White Paper: The New American Evolution: the role and impact of small firms*, Office of Economic Research, EE.UU.
- UZZI, B. (1996): “The sources and consequences of embeddedness for economic performance of organizations: the network effect”, *American Sociological Review*, n.º. 61, pp. 674–698.
- VALENCIA de LARA, M. P.; GARCÍA VILLAVERDE, P. M.; JIMÉNEZ MORENO, J. J. (2007): “Factores determinantes en la creación de una empresa: valores culturales, redes sociales y ayudas públicas”, *XVII Jornadas Hispano-Lusas de Gestión Científica: Conocimiento, innovación y emprendedores: camino al futuro*, Logroño, 8-9 febrero 2007.
- VALLS, J. y CONDOM, P. (2003): “La nueva universidad: la universidad emprendedora”, *Iniciativa emprendedora*, n.º. 41, pp. 5-11.
- VAN AARDT, A. (2002): “Entrepreneurial Universities: A Financial Survival Perspective” *Professorial Inaugural Lecture*, University of the Free State, Bloemfontein
- VAN DE VEN, A. H.; HUDSON, R. y SCHOROEDER, D. M. (1984): “Designing new business start-ups: Entrepreneurial, organizational and ecological considerations”, *Journal of Management*, n.º. 10, pp. 87-107.
- VAN DIERDONCK, R. y DEBACKERE, K. (1988): “Academic Entrepreneurship at Belgian Universities”, *R&D Management*, n.º. 18 (4), pp. 341-353.
- VAN LOOY, B.; RANGA, L. M.; CALLAERT, J.; DEBACKERE, K. y ZIMMERMANN, E. (2004): “Combining entrepreneurial and scientific performance in academia: towards a compounded and reciprocal Matthew effect?”, *Research Policy*, n.º. 33 (3), pp. 425-441.
- VAN STEL, A.; CARREE, M. y THURIK, R. (2004): “The effect of entrepreneurship on national economic growth: an analysis using the GEM database”, *Max Planck Institute for Research*, pp. 1-19.
- VAN VUGHT, F. (2003): “UT campus tour”, *Retrieved*, n.º. 19, Diciembre 2003. Disponible en <http://www.ieo.edte.utwente.nl/premodule/utcampustour.html>.
- VARELA, R. (1998): *Innovación empresarial: Un nuevo enfoque de desarrollo*, 5ª ed, Calí. Colombia. ICESI.
- VECIANA, J. M. (1998): “Teoría y política de la creación de empresas”, *Jornada del Economistas 1998*, Col·legi d’Economistes de Catalunya, Barcelona, Octubre.
- VECIANA, J. M. (2005): “La creación de empresas. Un enfoque gerencial”, *Colección Estudios económicos*, n.º. 33, Servicio de estudios La Caixa.

- VENKATARAMAN, S. (1997): "The distinctive domain of entrepreneurship research: An editor's perspective", en Katz, J. y Borckhaus, R. (eds), *Advances in Entrepreneurship, Firm Emergence and Growth*, 3, JAI Press, pp. 119-138.
- VERBEEK, M. (2004): *A Guide to Modern Econometrics*, John Wiley & Sons, Ltd.
- VESPER, K. H. (1993): *New Venture Mechanics*, Englewood Cliffs, Prentice-Hall, New Jersey.
- VOHORA, A.; WRIGHT, M. y LOCKETT, A. (2004): "Critical junctures in the development of university high-tech spinout companies", *Research Policy*, n.º. 33, pp. 147-175.
- WAGNER, J. y STERNBERG, R. (2005): "Personal and Regional Determinants of Entrepreneurial Activities: Empirical Evidence from the Regional Entrepreneurship Monitor (REM)", *Jahrbuch für Regionalwissenschaft*, n.º. 25, pp. 91-105.
- WARNER, J. (1977): "Bankruptcy costs: some evidence", *The Journal of Finance*, vol. XXXII, n.º. 2, Mayo, pp. 337-347.
- WATSON, R. y WILSON, N. (2002): "Small and Medium Size Enterprise Financing: A Note on Some of the Empirical Implications of a Pecking Order", *Journal of Business Finance & Accounting*, vol. 29, n.º. 3, Abril-Mayo, pp. 557-578.
- WERNERFELT, B. (1984): "A resource-based view of the firm", *Strategic Management Journal*, n.º. 5, pp. 171-180.
- WERNERFELT, B. (1995): "The resource-based view of the firm: ten years after", *Strategic Management Journal*, n.º. 16 (3), pp. 171-174.
- WESTON, J. F. y BRIGHAM, E., (1981): *Managerial Finance*, 7th Edition. Holt, Rinehart & Winston, Hinsdale, IL.
- WIKLUND, J. (1999): "The sustainability of the entrepreneurial orientation-performance relationship", *Entrepreneurship Theory and Practice*, n.º. 24 (1), pp. 37-48.
- WILDEMAN, R.; HOFSTEDE, G.; NOORDERHAVEN, N.; THURIK, A.; VERHOEVEN, W. y WENNEKERS, A. (1998): "Cultural and economic determinants of entrepreneurship: an international study", *AIB Annual Meetings of the Academy of International Business*, Viena, Octubre.
- WOOLDRIDGE, J. (2002): *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. Cambridge (Massachusetts), The MIT Press.
- WORTMAN, M. S. (1987): "Entrepreneurship: an integrating typology and evaluation of the empirical research in the field", *Journal of Management*, n.º. 13, pp. 259-279.
- WRIGHT, M.; VOHORA, A. y LOCKETT, A. (2002): *Annual Survey of Commercialization of University Technology*, UNICO/NUBS, Nottingham.

- WRIGHT, M.; VOHORA, A. y LOCKETT, A. (2004): “The formation of high-tech university spinouts: the role of joint ventures and venture capital investors”, *Journal of Technology Transfer*, nº. 29 (3-4), pp. 287-310.
- WU, S. (1989): *Production, Entrepreneurship and profit*, Cambridge, MA, US: Basic Blackwell.
- YIN, R. (1994): *Case study research: design and methods*, Thousand Oaks: Sage.
- ZAHRA, S. A. y BOGNER, W. C. (1999): “Technology strategy and software new ventures” performance: exploring the moderating effect of the competitive environment”, *Journal of Business Venturing*, nº. 15, pp. 135-173.
- ZAPICO, L. M.; DEL CANO, S. y HERRERA, L. (2006): “Análisis comparado de los riesgos y barreras asociados a la actividad emprendedora en la Unión Europea (UE25)”, *XVI Jornadas Luso-Espanholas Gestao Científica*, Universidade de Évora, Febrero, 2006.
- ZUCKER, L. G.; DARBY, M. R. y ARMSTRONG, J. (1998): “Geographically localized knowledge: spillovers or markets?”, *Economic Inquiry*, nº. 36 (1), pp. 65-86.
- ZUCKER, L. G.; DARBY, M. R. y BREWER, M. (1998): “Intellectual human capital and the birth of US biotechnology enterprises”, *American Economic Review*, nº. 88 (1), pp. 290-306.

ANEXOS

Anexo 1: Encuesta a las OTRIS

NOMBRE OTRI	
LA UNIVERSIDAD DE ORIGEN CUENTA CON UN PROGRAMA DE CREACIÓN DE EMPRESAS <input type="checkbox"/>	
NOMBRE	
AÑO DE CREACIÓN	1996
TIPO DE ORGANISMO DEL QUE DEPENDE ESTE PROGRAMA	
LA UNIVERSIDAD DE ORIGEN CUENTA CON UNA INCUBADORA DE EMPRESAS	<input type="checkbox"/>
LA UNIVERSIDAD DE ORIGEN CUENTA CON ALGÚN TIPO DE FINANCIACIÓN PARA LAS EMPRESAS	<input type="checkbox"/>
TIPO DE FINANCIACIÓN	

	NOMBRE EMPRESA ¹	AÑO CREACIÓN ²	TIPO DE EMPRESA ³	TELÉFONO CONTACTO	DIRECCIÓN	CORREO ELECTRÓNICO	RECEPTORA DE CAPITAL RIESGO ⁴	EMP. DE ALTA TECNOLOGÍA	SECTOR	NOTAS ⁵
1		2000	SPINOFF				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2		2000	SPINOFF				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3		2000	SPINOFF				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4		2000	SPINOFF				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5		2000	SPINOFF				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
6		2000	SPINOFF				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

¹ Si desconoce el nombre de la empresa indique igualmente su existencia expresamente mediante la inclusión de desconocido.

² Hemos considerado la creación a partir del año 1999, sin embargo también se ofrece al posibilidad de que el origen sea anterior.

³ Se diferencia a las empresas en dos tipos; Spinoffs (alguno de los fundadores es personal de la Universidad) y Start-ups.

⁴ En este apartado se hace referencia a la participación en la empresa de una Sociedad de Capital Riesgo que tenga algún vínculo con la Universidad.

⁵ Puede introducir cualquier comentario que considere oportuno, como cambio de nombre de la empresa, recepción de fondos diferentes al capital riesgo u otros.

Anexo 2: Encuesta a las spin-offs universitarias

“LA CREACIÓN DE EMPRESAS EN LAS UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS”



ENCUESTA A SPIN-OFF Y START-UPS SURGIDAS DE LAS UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS

www.usc.es/encusos

1ª PARTE: DATOS GENERALES DE LA EMPRESA, INVENTORES Y FUNDADORES

DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA EMPRESA

Denominación social _____
 NIF _____
 Forma jurídica _____
 Principal sector en el que opera _____
 Año de fundación _____
 Provincia _____

- 1) ¿Cuál es el número de personas que participó directamente en el desarrollo de la tecnología/producto/servicio en la cual se basó la creación de la empresa?

	Hombres	Mujeres	Media estimada de edad
Nº Personas			

- 2) Indique el área de conocimiento al que pertenecen mayoritariamente los creadores de la tecnología/producto/servicio (si es posible señale la titulación):

	Titulación	
Humanidades	<input type="checkbox"/>	
Ciencias experimentales	<input type="checkbox"/>	
Ciencias de la salud	<input type="checkbox"/>	
Enseñanzas técnicas	<input type="checkbox"/>	
Ciencias sociales y jurídicas	<input type="checkbox"/>	

3) ¿Cuál es el número de personas que han fundado la empresa?

	Hombres	Mujeres	Media estimada de edad
Nº de fundadores			

4) Indique el número de fundadores según el ámbito de procedencia al que pertenecen:

Universidad	
Centros de investigación	
Sector privado	
Relacionado con la actividad de la empresa	
Otros sectores	
Otro (Indique cuál)	

5) Los fundadores que pertenecen al ámbito universitario pertenecen a la siguiente categoría (indique el número):

Catedrático	
Titular	
Contratado a tiempo completo	
Contratado a tiempo parcial	
Becario	
Otros	

6) Indique el número de personas que han desarrollado la tecnología/producto/servicio que son propietarios/accionistas de la empresa:

Número de creadores- accionistas	
----------------------------------	--

7) ¿Cuál es el papel del creador (es) de la tecnología/producto/servicio en la empresa? (indique el número)

Director general	
Directivo	
Asesor / Consultor	
Otro	

8) En función del nivel de estudios, indique el número de fundadores/empleados incluidos en cada categoría:

	Fundadores	Empleados
Doctores		
Licenciados e ingenieros		
Diplomados e ingenieros técnicos		
Formación Profesional		
Bachillerato		
Estudios primarios		

- 9) Alguno de los fundadores realizó en los tres años previos a la creación de la empresa algún tipo de colaboración (mediante contratos o proyectos de investigación) a la hora de desarrollar sus tareas de investigación. En el caso de obtener algún tipo de financiación para desarrollar sus tareas de investigación, en esos años, indique la cuantía aproximada de la misma¹:

	Número de proyectos de investigación	Cuantía de los proyectos (aproximada)	Número de contratos	Cuantía de los contratos (aproximada)
La propia universidad				
Las administraciones públicas				
Empresas del sector privado				
Otras entidades				

¹NOTA: Si el proyecto/contrato realizado y las cuantías aportadas se distribuyen entre varios de las instituciones citadas debe ponderar entre las mismas. Por ejemplo; un proyecto de investigación de 1 millón de euros, en el que participan la universidad y la administración pública a partes iguales, implicaría que en el número de proyectos se indicaría 0,5 en Universidad, 0,5 en Administraciones Públicas, y unas cuantías de 500.000 euros para ambos.

- 10) Algún miembro del grupo de fundadores de la empresa tenía relaciones previas a la creación de la empresa con posibles inversores (Sociedades de capital riesgo, ángeles inversores, etc)

	Si	No
De forma directa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mediante terceras personas que trabajaban o conocían a los inversores (<u>Ajenas</u> a organizaciones vinculadas con la Universidad, OTRIs, FUE, etc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mediante terceras personas que trabajaban o conocían a los inversores (<u>Miembros</u> de organizaciones citadas anteriormente)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 11) Los componentes del grupo de fundadores de la empresa mantenían entre su red de contactos a miembros de:

Otras universidades	<input type="checkbox"/>
Empresas de sectores relacionados con su propia empresa	<input type="checkbox"/>
Empresas de otros sectores	<input type="checkbox"/>
Sociedades de Capital Riesgo	<input type="checkbox"/>
Business Angels	<input type="checkbox"/>
Sociedades especializadas en gestión de empresas	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>

- 12) ¿Cuántos miembros del equipo de fundadores contaban con experiencia laboral previa en el sector empresarial?

	Nº de fundadores	Años de experiencia media	Años (persona con más experiencia)
En empresas del mismo sector que la empresa			
En empresas de otros sectores que la empresa			

- 13) ¿Cuántos miembros del equipo de fundadores contaba con experiencia previa en la creación de empresas?

	0	1	2	3	4	5 o más
Número	<input type="checkbox"/>					

**2ª PARTE:
CREACIÓN DE LA EMPRESA**

14) Puntúe de 1 (nada importante) a 5 (muy importante) los siguientes factores a la hora de fundar la compañía:

	Valoración				
	1	2	3	4	5
Identificación o anticipación de una oportunidad de negocio	1	2	3	4	5
Características de los resultados de investigación	1	2	3	4	5
La existencia de experiencia laboral previa de algún fundador (es)	1	2	3	4	5
La necesidad de alcanzar independencia por parte de algún fundador (es)	1	2	3	4	5
La aversión a la burocracia universitaria por parte de algún fundador (es)	1	2	3	4	5
Las habilidades de investigación de algún fundador (es)	1	2	3	4	5
El nivel de emprendimiento de algún fundador (es)	1	2	3	4	5
Otras	1	2	3	4	5

15) La oportunidad de negocio en la que se basa su empresa fue identificada por:

- El (los) inventor (es) o el grupo de investigación
- La OTRI (Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación de la Universidad)
- Un departamento de la universidad encargado de identificar oportunidades
- Un emprendedor/empresa externo
- colaboraba previamente con los investigadores
- Un emprendedor/empresa externo
- colaboraba previamente con los investigadores
- Otros (indique cual) _____

16) El nivel de desarrollo del producto/tecnología/servicio principal de la empresa en el momento de su fundación era:

- Idea
- Pruebas previas a un prototipo
- Prototipo
- Producto/servicio ya comercializable

17) El conocimiento que explotaba la empresa en el momento de su fundación principalmente era principalmente de carácter (1; nada importante a 5; muy importante):

	Valoración				
	1	2	3	4	5
Codificado ¹	1	2	3	4	5
Tácito ²	1	2	3	4	5

¹ Nos referimos a la existencia de algún tipo de conocimiento recogido en documentos, registros, etc., que puede ser cedido a terceros.

² Es decir un conocimiento, habilidades o experiencia implícita, propia de los propios fundadores, de difícil transmisión a terceros.

18) La orientación de la empresa es principalmente hacia (1; nada a 5; totalmente orientada):

	Valoración				
	1	2	3	4	5
El producto	1	2	3	4	5
El servicio	1	2	3	4	5

19) Señale si ha recibido la asistencia y/o apoyo por parte de la Universidad a la fundación y comienzo del desarrollo de las actividades de la empresa en los siguientes ámbitos, y su importancia (1; nada importante a 5; muy importante):

	Recibió asistencia	Grado de importancia (1; nada imp. a 5; muy imp.)				
Desarrollo de la idea	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
Elaboración plan de empresa	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
Cursos a los emprendedores	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
Cursos a los trabajadores	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
Búsqueda de clientes	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
Equipamiento	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
Espacios de ubicación física	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
Uso de nueva tecnología	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
Aspectos legales	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
Aspectos financieros	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
Aspectos de marketing	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
Aspectos de contabilidad	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
Aspectos de gestión	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
Otros	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5

20) Señale si ha existido algún proceso de selección por parte de la Universidad en los siguientes ámbitos, y la dificultad para superarlo, por ejemplo; concursos de ideas o de proyectos de empresas, o selección de empresas a la hora de concederles ayudas (1; nada difícil a 5; muy difícil):

	Existió proceso de selección	Dificultad de la selección (1; nada difícil a 5; muy difícil.)				
Desarrollo de la idea	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
Desarrollo de un plan de empresa	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
Creación de la empresa	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
Concesión de financiación a la empresa	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5

21) Actualmente realiza algún tipo de colaboración con la Universidad (en el caso de no colaborar pase a la pregunta 24).

	Si	No
Colabora con la universidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

22) Indique las causas:

La universidad posee acciones de la empresa	<input type="checkbox"/>
Alguna propiedad intelectual es de la universidad	<input type="checkbox"/>
La empresa utiliza instalaciones de la universidad	<input type="checkbox"/>
Algún miembro de la empresa pertenece a la universidad	<input type="checkbox"/>
Contratos de investigación con la universidad	<input type="checkbox"/>
Prestación de servicios por parte de la universidad (análisis de productos, equipamientos, etc)	<input type="checkbox"/>
Otras	<input type="checkbox"/>

23) La empresa cuenta con agentes externos que colaboran en la realización de sus actividades (especialistas en gestión, emprendedores, etc.) (en el caso de no colaborar pase a la pregunta 26)

	Si	No
Colabora con agentes externos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

24) El contacto con los colaboradores externos se ha realizado:

- Por cuenta de los emprendedores
 Mediante la universidad
 Otras vías Indique cuales
-

25) Indique las causas de la colaboración:

- Poseen acciones
 Utiliza instalaciones de su propiedad
 Facilita información sobre clientes potenciales
 Facilita información sobre tecnología
 Colabora en la gestión
 Otros

26) Indique el número total de registros de propiedad industrial e intelectual en los siguientes momentos:

- Previamente a la fundación de la empresa en las que había participado los fundadores o grupo de investigación
- Actualmente, en las que participe la empresa

	Nacionales		Europeas		Internacionales	
	Previo fundación	Actualmente	Previo fundación	Actualmente	Previo fundación	Actualmente
Patentes						
Modelos de utilidad						
Diseños industriales						
Marcas						

3ª PARTE:
ANÁLISIS DE MERCADO, PRODUCTOS Y COLABORACIÓN

27) Indique si previamente a la fundación de la empresa había realizado o contaba con:

	Informal	Formal*
Un análisis de viabilidad comercial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Un análisis de viabilidad técnica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Un análisis de viabilidad económica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Un plan de empresa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*Que haya sido redactado y formalizado en algún documento.

28) Señale cual era el mercado objetivo de la empresa:

	En el momento de su fundación	Actualmente
Un nicho de mercado específico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Momentáneamente un nicho de mercado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Un mercado amplio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

29) Indique el porcentaje de las ventas de su empresa según el ámbito geográfico en que se realizan:

	En el momento de su fundación	Actualmente
Local		
Regional		
Nacional		
Europeo		
Internacional (no europeo)		

30) Indique el porcentaje de las ventas de su empresa que aglutinan los tres principales clientes:

	Año de fundación	Actualmente
% de ventas de los tres principales clientes		

31) Indique la accesibilidad y complejidad del proceso de identificación y captación de sus clientes en el momento de fundación de la empresa:

	Año de fundación	Actualmente
Los clientes potenciales de la empresa están localizados y son accesibles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los clientes potenciales de la empresa están localizados pero el acceso a los mismos es complejo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los clientes potenciales de la empresa no están identificados.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

32) Indique el número de productos que comercializa su empresa

	En el momento de su fundación	Actualmente
Nº de productos		

33) Indique si aún existen para la empresa:

Campos de aplicación de los productos/servicios/tecnología actuales

Grupos de clientes sin identificar

34) El nivel de dependencia de su empresa de productos/servicios complementarios de otras compañías para que su producto tenga valor final para el cliente es (1: nulo; 5; muy elevado):

	Valoración				
Nivel de dependencia	1	2	3	4	5

35) Señale si en los próximos tres años entre los objetivos de la empresa se encuentran:

Incrementar significativamente los niveles de producción

Ampliar las instalaciones actuales

Abrir nuevas oficinas

Introducir nuevos productos o servicios

Aumentar el número de clientes actuales

36) Indique la intensidad de la utilización de las diferentes vías para transferir tecnología entre su empresa y la universidad/clientes. (1, no existe, 5, muy intensa)

	UNIVERSIDAD					CLIENTES														
	Año de fundación					Año 2004					Año de fundación					Año 2004				
Cooperación en el desarrollo del producto / servicio / tecnología	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Cooperación en investigación	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Patentes y licencias	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Subcontratar el desarrollo del producto	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Venta y compra de productos y servicios	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Transferencia de personal	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Consultoría	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Formación	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

37) Señale la importancia de los siguientes agentes y actividades (1; nada importante a 5; muy importante) a la hora de alcanzar los objetivos citados:

	Universidad, centros de investigación		Clientes y proveedores		Ferias comerciales		Conferencias, seminarios	
	Fundación	2004	Fundación	2004	Fundación	2004	Fundación	2004
Aumentar el propio conocimiento								
Conseguir información								
Motivación								
Respuesta al entorno								
Búsqueda de clientes/proveedores								
Desarrollo de productos/servicios								

38) Señale la importancia de las siguientes factores como barreras para el crecimiento y desarrollo de la empresa (1; nada importante a 5; muy importante)

	Año de fundación					Año 2004				
Elevado nivel de riesgo	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Pequeño tamaño del mercado	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Falta de un mercado objetivo	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Falta de recursos financieros	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Falta de información del mercado	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Falta de información sobre el know how (saber hacer)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Falta de información y confianza sobre potenciales colaboradores (partners bussines)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Falta de tiempo	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Falta de personal cualificado	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Falta de colaboración de un emprendedor externo	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Falta de contactos externos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Falta de experiencia empresarial	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Falta de confianza en sus capacidades	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Problemas de carácter familiar	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Relaciones con el centro de investigación de procedencia	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Problemas en el desarrollo de productos y la producción	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Incompatibilidad con las tareas universitarias	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Problemas en la protección de los productos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Problemas en la gestión	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

4ª PARTE:
ANÁLISIS ECONÓMICO-FINANCIERO

39) Señale la importancia (1; nada importante a 5; muy importante) de los diferentes recursos financieros empleados en la fundación de la empresa y actualmente:

	Fundación					Actualmente				
RECURSOS PROPIOS										
Participaciones en capital propias (Recursos personales)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Participaciones en capital de amigos y familiares	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Participaciones en capital de Sociedades de Capital Riesgo Universitario	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Participaciones en capital de otras Sociedades Capital Riesgo	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Participaciones en capital de la Universidad	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Otras participaciones en capital	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Autofinanciación						1	2	3	4	5
Otros Recursos Propios	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
RECURSOS A LARGO PLAZO										
Préstamos participativos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Préstamos de amigos y familiares	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Préstamos bancarios	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Leasing financiero	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Emisión de obligaciones	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Otros recursos a Largo Plazo	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
RECURSOS A CORTO PLAZO										
Depósitos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Créditos comerciales	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Créditos bancarios a Corto	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Descuento bancario	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Ampliación plazo de pago a proveedores	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Emisión de pagarés	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Anticipos de clientes	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Línea de crédito	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Factoring	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Otros recursos a corto plazo	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
SUBVENCIONES Y AYUDAS										
Ayudas del Gobierno Central	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Ayudas de la Administración Autonómica	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Ayudas de Administraciones Europeas	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Ayudas de Administraciones Internacionales	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Otras Ayudas	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

40) ¿Cuál es la distribución de las participaciones en capital propias, es decir, de los recursos personales aportados por los socios fundadores?

	% de capital aportado
Socio 1	
Socio 2	
Socio 4	
Socio 5	
Otros	

41) Indique la composición del pasivo de su empresa:

	Año de fundación	Actualmente
Recursos propios		
Recursos ajenos a Largo Plazo		
Recursos ajenos a Corto Plazo		

42) Indique el porcentaje de beneficios retenidos en la empresa

Año de actividad	% de beneficio retenido
1°	
2°	
3°	
4°	
5°	
6°	
7°	

43) Indique la composición del activo de su empresa en el momento de su fundación según:

	Año de fundación	Actualmente
Activos fijos o permanentes		
Activos circulantes		

44) Indique la composición del activo de su empresa en el momento de su fundación según:

	Año de fundación	Actualmente
Activos intangibles		
Activos tangibles		

45) Indique si utiliza alguna de las siguientes técnicas* para tomar la decisión sobre la conveniencia o no de un proyecto de inversión por su empresa

	Proyectos de Renovación	Proyectos de expansión de Productos Existentes	Proyectos de expansión de Nuevos Productos
El Valor Actual Neto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El Tipo Interno de Rentabilidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El Plazo de Recuperación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La Tasa de Rendimiento Contable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Las Técnicas no Financieras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*Podemos dividir las técnicas utilizadas en dos tipos: *técnicas financieras* y *no financieras*. Entre las primeras se encuentran el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de rentabilidad (TIR) basadas en el cálculo y descuento de los flujos netos de caja, mientras que la tasa de rendimiento contable y el plazo de recuperación (o payback) no lo están. Por su parte, las *técnicas no financieras* incluyen consideraciones de la estrategia de la empresa, potencial de crecimiento, accesibilidad a mercados, etc.

46) Para finalizar, señale la importancia (1; nada importante a 5; muy importante) de la existencia de un portal o plataforma virtual en la que se reúna información de las empresas creadas en las universidades españolas para los siguientes aspectos:

	Valoración				
	1	2	3	4	5
Aumentar la colaboración entre empresas	1	2	3	4	5
Facilitar inversión para las empresas nuevas	1	2	3	4	5
Facilitar inversión para el crecimiento de empresas existentes	1	2	3	4	5
Puesta en común de ideas	1	2	3	4	5
Puesta en común de problemas	1	2	3	4	5
Demostrar la importancia de estas empresas en la economía	1	2	3	4	5
Otros (indique cuales): _____					
