



Universidad de Málaga
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

TESIS DOCTORAL

**Las Spin-Off Universitarias como mecanismo de
transferencia de tecnología y su impacto económico en
base a la actividad de I+D+i**

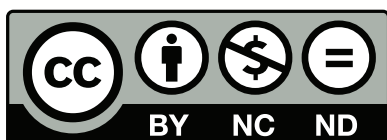
Patricia P. Iglesias Sánchez
Málaga, 2010



SPICUM
servicio de publicaciones

AUTOR: Patricia Iglesias Sánchez

EDITA: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Málaga



Esta obra está sujeta a una licencia Creative Commons:

Reconocimiento - No comercial - SinObraDerivada (cc-by-nc-nd):

[Http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es)

Cualquier parte de esta obra se puede reproducir sin autorización pero con el reconocimiento y atribución de los autores.

No se puede hacer uso comercial de la obra y no se puede alterar, transformar o hacer obras derivadas.

Esta Tesis Doctoral está depositada en el Repositorio Institucional de la Universidad de Málaga (RIUMA): riuma.uma.es



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Departamento de Economía y Administración de Empresas

Carmen Jambrino Maldonado, catedrática E.U. del Área de Comercialización e Investigación de Mercados del Departamento de Economía y Administración de Empresas de la Universidad de Málaga y Antonio Peñafiel Velasco, Director de Servicio de Cooperación Empresarial y Promoción de Empleo del Vicerrectorado de Relaciones Universidad-Empresa de la Universidad de Málaga

Informan que:

Durante varios años han venido dirigiendo la tesis doctoral *titulada Las Spin-Off Universitarias como mecanismo de transferencia de tecnología y su impacto económico en base a la actividad de I+D+i* realizada por Patricia P. Iglesias Sánchez. Finalizada la investigación y conforme a la normativa vigente autorizan la presentación de la tesis de referencia por considerar que reúne todos los requisitos formales y científicos para obtener el grado de doctora.

Para que así conste firman el siguiente informe y la conformidad de la presentación del presente trabajo de investigación.

En Málaga a 30 de mayo de 2010

Carmen Jambrino Maldonado
Directora Tesis (1)

Antonio Peñafiel Velasco
Director Tesis (2)



SPICUM
servicio de publicaciones



UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

A todos/as aquellos/as que han esperado pacientes
y me han animado a llegar hasta aquí
pero en especial a mis padres y mi hermana
porque sin su cariño y su apoyo incondicional
no sólo la *producción de ciencia* habría perdido sentido
hace tiempo sino que hoy no sería la persona que soy
GRACIAS



SPICUM
servicio de publicaciones

Universidad de Málaga
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

TESIS DOCTORAL

**Las Spin-Off Universitarias como mecanismo de
transferencia de tecnología y su impacto económico en base a
la actividad de I+D+i**

Doctoranda: *Patricia P. Iglesias Sánchez*

Directores: *Carmen Jambrino Maldonado y Antonio Peñafiel Velasco*

Málaga, Julio 2010



SPICUM
servicio de publicaciones



INDICE

PARTE 0. INTRODUCCIÓN	5
1. LA CREACIÓN DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA DESDE LA UNIVERSIDAD COMO ÁMBITO DE ESTUDIO	5
2. DELIMITACIÓN DEL TEMA OBJETO DE ESTUDIO: LAS SPIN-OFF UNIVERSITARIAS	16
3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	18
4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	25
5. ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN	26
PRIMERA PARTE. ESTADO DE LA CUESTIÓN Y MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN	33
CAPÍTULO 1. REVISIÓN TEÓRICA Y MARCO TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	33
1.1. EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA: APROXIMACIÓN Y RELEVANCIA EN EL ESCENARIO DE I+D+i	33
1.1.1. EBTS CONCEPTO, CARACTERIZACIÓN Y EVOLUCIÓN	33
1.1.2. CONTEXTO INTERNACIONAL	48
1.1.2.1. ESTADOS UNIDOS: ACTA BAYH-DOLE	50
1.1.2.2. FRANCIA. INFORME GUILLAUME	60
1.1.2.3. GRAN BRETAÑA: ESCENARIO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA	67
1.2. CONTEXTO NACIONAL	72
1.2.1. EL MODELO DE TRANSFERENCIA DE LOS RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN GENERADOS EN LA UNIVERSIDAD A TRAVÉS DE LAS SPIN-OFF	72
1.2.2. LEY ORGÁNICA 4/2007, DE 12 DE ABRIL POR LA QUE SE MODIFICA LA LEY ORGÁNICA 6/2001 DE 21 DICIEMBRE, DE UNIVERSIDADES	75
▮ APROXIMACIÓN GENERAL A LA LEY ORGÁNICA DE UNIVERSIDADES	75
▮ LIMITACIONES Y ASPECTOS CLAVES	81
▮ DEFINICIÓN DE EBTS DESDE LA NORMATIVA	102
1.3. APROXIMACIÓN AL MODELO DE LA TRIPLE HÉLICE	104
1.4. PAPEL DE LA UNIVERSIDAD EN CREACIÓN DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA	110
1.4.1. APOYO AL EMPRENDIMIENTO TECNOLÓGICO Y TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN	110
1.4.2. IMPLICACIÓN DE SPIN-OFF UNIVERSITARIAS EN EL DESARROLLO ECONÓMICO	121
1.5. DEFINICIÓN Y TAXONOMÍA DE SPIN-OFF	125
1.6. CARACTERIZACIÓN DE SPIN-OFF UNIVERSITARIAS	138



SEGUNDA PARTE. ESTUDIO EMPÍRICO	151
CAPÍTULO 2. PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS	151
CAPÍTULO 3. PLANIFICACIÓN Y MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	155
3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	155
3.1.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	155
3.1.1.1. INTRODUCCIÓN	155
3.1.1.2. CUESTIONARIO DE MEDICIÓN DE IMPACTO DE I+D+I	156
3.2. MÉTODO INVESTIGACIÓN	173
3.2.1. EMPLAZAMIENTO O ÁMBITO	173
3.2.2. DISEÑO	173
3.2.3. DESCRIPCIÓN DE PARÁMETROS PARA LA DETECCIÓN DE LA MUESTRA	174
3.2.4. SUJETOS DEL ESTUDIO	184
3.2.5. VARIABLES	187
3.2.6. OPERATIVIZAR VARIABLES: CUANTITATIVAS	195
3.2.7. RECOGIDA DE DATOS	197
3.2.7.1. FUENTES DE INFORMACIÓN	197
3.2.7.2. INSTRUMENTOS DE RECOGIDA (CUESTIONARIO)	197
3.2.7.3. HOJA DE RECOGIDA DE DATOS	198
3.2.7.4. MOMENTO Y LUGAR DE LA RECOGIDA	198
3.2.7.5. PLAN DE TRABAJO	200
3.3. ANÁLISIS DE DATOS	201
3.3.1. ANÁLISIS FACTORIAL	201
3.3.2. ANÁLISIS CLUSTER	201
3.4. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS DE TRABAJO	203
3.4.1. CARACTERIZACIÓN DE LAS SPIN-OFF	203
3.4.2. COMPARACIÓN DEL COMPORTAMIENTO ENTRE LAS SPIN-OFF UNIVERSITARIAS Y TENDENCIAS DE ACTIVIDAD DE I+D+I EN EMPRESAS ESPAÑOLAS: ANÁLISIS DE INFORMES ESTADÍSTICOS	266
3.5. ANÁLISIS FACTORIAL	276
3.5.1. VERIFICACIÓN DE LOS SUPUESTOS PARA EL ANÁLISIS MULTIVARIANTE	276
3.5.2. APLICACIÓN DEL ANÁLISIS FACTORIAL A LAS VARIABLES CLASIFICATORIAS	284
3.5.3. ANÁLISIS FACTORIAL INDICADOR INVERSIÓN DE I+D+I	286
3.5.4. ANÁLISIS FACTORIAL INDICADOR DE RESULTADOS TECNOLÓGICOS	304
3.5.5. CONSIDERACIONES SOBRE LOS ANÁLISIS FACTORIALES APLICADOS A LOS INDICADORES DE INVERSIÓN I+D+I Y RESULTADOS TECNOLÓGICOS	318
3.6. AGRUPACIÓN DE LAS SPIN-OFF UNIVERSITARIAS: ANÁLISIS CLUSTER	322



TERCERA PARTE. CONCLUSIONES Y REFLEXIONES FINALES	341
CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN	341
CAPÍTULO 5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	347
CAPÍTULO 6. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	350
BIBLIOGRAFÍA	355
ANEXOS	373
I. ANEXO 1. ACRÓNIMOS	375
II. ANEXO 2. COMPARACIÓN ENTRE LEY ORGÁNICA 6/2001, DE 21 DE DICIEMBRE DE UNIVERSIDADES Y LA LEY 4/2007 DE 12 DE ABRIL DE UNIVERSIDADES	377
III. ANEXO 3. CUESTIONARIO	381
IV. ANEXO 4. CARTA PRESENTACIÓN DEL CUESTIONARIO	387
V. ANEXO 5. RELACIÓN DE PROGRAMAS DE CREACIÓN DE EMPRESAS POR UNIVERSIDADES	389
VI. ANEXO 6. CENSO SPIN-OFF UNIVERSITARIAS	405
VII. ANEXO 7. TABLA RESUMEN EMPRESAS Y MOTIVOS ELIMINADAS DE LA CATEGORIZACIÓN DE SPIN-OFF DE LA MUESTRA	423
VIII. ANEXOS ESTADÍSTICOS	(soporte CD)
1. Resultado de tabla de contingencias tamaño-año creación	
2. Resultado de correlación nº de sedes y año de creación	
3. Correlación Participación Externa de Capital y Tamaño	
4. Tabla de Correlaciones Participación Externa de Capital-CCAA	
5. Tablas de Análisis de Valores Perdidos	
6. Histogramas	
7. Supuestos en el análisis factorial-Inversión I+D+i	
8. Validación de Escalas Aditivas	
9. Supuestos en el análisis factorial-RT	
10. Análisis Cluster Jerárquico-Vinculación Intergrupos y Correlación Pearson	
11. Cluster Jerárquico- Centroides y Distancia Euclídea al cuadrado	
12. K- medias	
12.1. K-medias para 2 conglomerados,	
12.2. K-medias para 3 conglomerados	
12.3. K-medias para 4 conglomerados	



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Patricia P. Iglesias Sánchez

Las Spin-Off Universitarias
como mecanismo de transferencia de tecnología
y su impacto económico en base a la actividad de I+D+i

PARTE 0. INTRODUCCIÓN

Patricia P. Iglesias Sánchez



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Patricia P. Iglesias Sánchez



PARTE 0. INTRODUCCIÓN	5
1. LA CREACIÓN DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA DESDE LA UNIVERSIDAD COMO ÁMBITO DE ESTUDIO	5
2. DELIMITACIÓN DEL TEMA OBJETO DE ESTUDIO: LAS SPIN-OFF UNIVERSITARIAS	15
3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	18
4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	25
5. ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN	26



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Patricia P. Iglesias Sánchez



PARTE 0. INTRODUCCIÓN

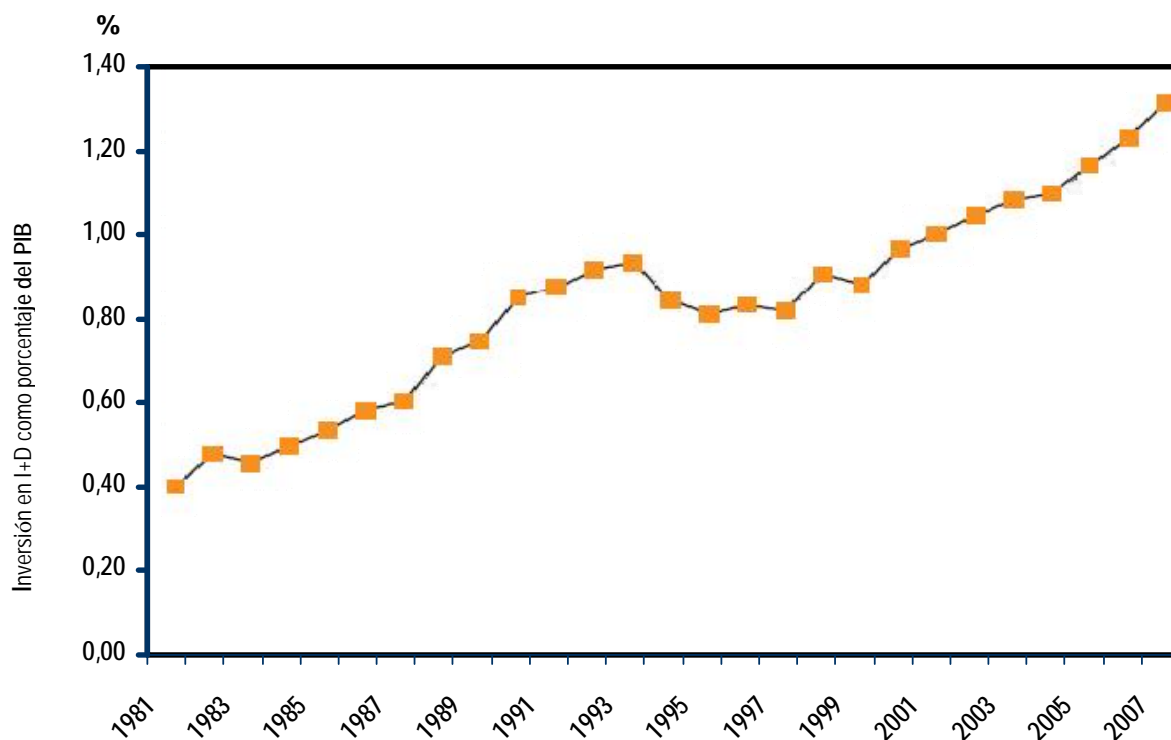
1. LA CREACIÓN DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA DESDE LA UNIVERSIDAD COMO ÁMBITO DE ESTUDIO

Desde principios de los ochenta la Unión Europea planteó como elemento clave de su política comunitaria la generación de tecnología. Se consideró una labor fundamental para equiparar los niveles de desarrollo empresarial y el crecimiento económico con los de EE.UU. A partir de este momento, las medidas de apoyo a las iniciativas tecnológicas ocuparon un lugar prioritario en los foros de discusión y en las esferas de decisión políticas comunitarias y nacionales.

Las innovaciones y el desarrollo tecnológico tienen un impacto local, económico, social y cultural a menudo importante, por lo cual las políticas para el fomento de la I+D+i se convierten en un instrumento de desarrollo regional y de consolidación de la cohesión europea internacional objeto de análisis (Chiesa: 2000; Comisión Europea: 2007). Actualmente se ha afianzado el convencimiento de que es necesario potenciar la I+D+i puesto que se convierten en elementos estratégicos para el mantenimiento y diferenciación del sector productivo (Alonso y León: 2004; Audrestch y Callejón: 2006). La Agenda de Lisboa (2000 y ratificada en 2010) ya presentaba la innovación y la aplicación de nuevo conocimiento como herramientas básicas para el futuro competitivo de las empresas y, por ende, de toda la nación.

España invirtió en 2008 el 1,35% del PIB en I+D+i, más de 13.300 millones de euros, lo que supone un incremento del 0,08 respecto al 2007 (INE: 2009). Los datos recogidos en el Cuadro de Indicadores de Competitividad de 2008 tampoco hacen prever un cambio de tendencia a corto plazo; en los últimos cuatro años España ha mejorado un 11,2% su índice. Este dato mantiene la tendencia de los últimos años y mantiene la coherencia de la Administración Pública de estimular el I+D+i desde 1994 (Informe CDTI: 2008) así como la relativa dependencia del sector productivo español de los incentivos públicos para desarrollar actividades de I+D+i (Aleardo: 2008)

Figura 0.1. Evolución de inversión en I+D+i 1981-2007



Fuente: Informe CDTI, 2008

Esta evolución refleja la reducción de la brecha entre España y otros países europeos. No obstante, las cifras de inversión en I+D+i aún se alejan de la media de gastos en I+D+i en porcentaje sobre el PIBpm y el gasto en I+D+i/habitante (COTEC: 2009¹)

- EE.UU.:

- 2,66% gasto medio sobre el PIBpm
- 1.165 € gasto medio en I+D+i/habitante

- UE-27:

- 1,77% gasto medio sobre el PIBpm
- 495,3 € gasto medio en I+D+i/habitante

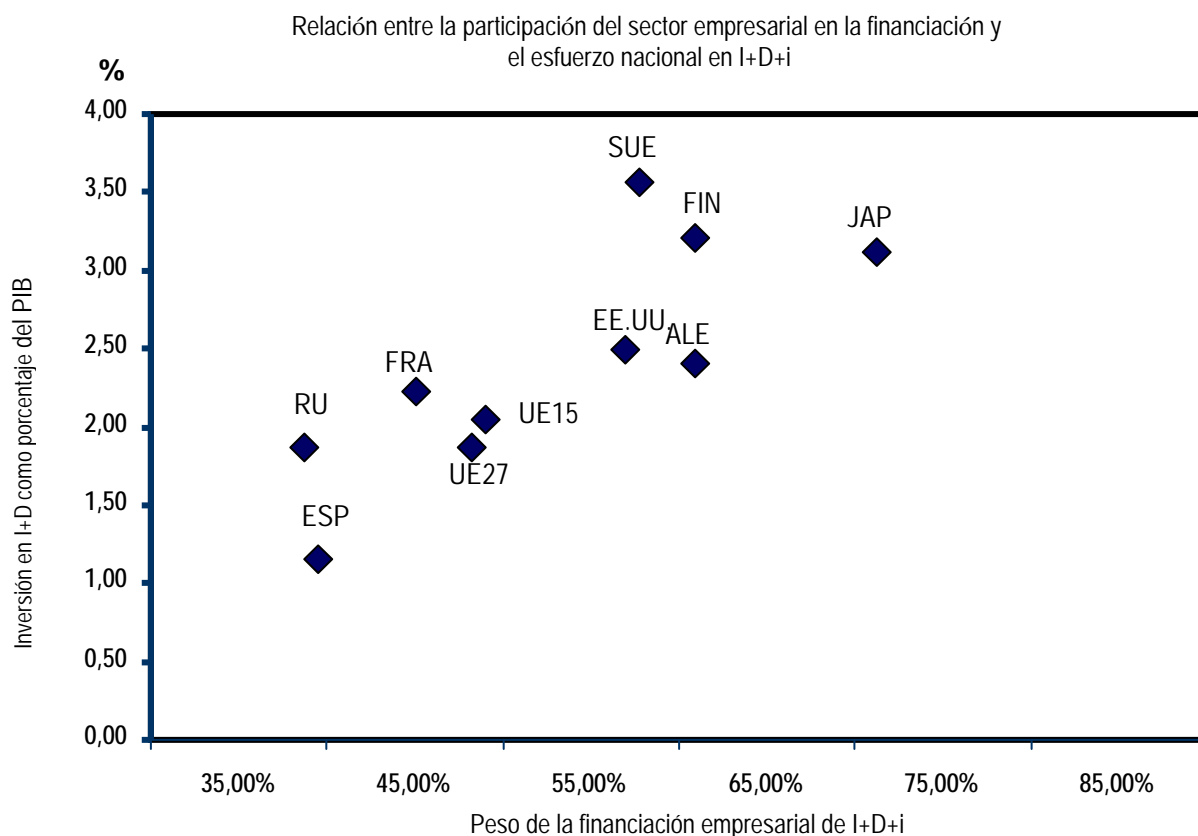
- España:

- 1,20% gasto medio sobre el PIBpm y
- 353,9 € gasto medio en I+D+i/habitante

¹ Los datos de porcentaje de gastos en I+D+i en porcentaje sobre el PIBpm y el gasto en I+D+i/habitante presentados en el Informe COTEC 2009 se refieren a 2006.

La participación empresarial en la ejecución de la I+D+i es una variable fundamental. En el último año actualizado por el INE la actividad de I+D+i del sector empresarial supuso un 0,74 sobre el total (1,35), aportando los presupuestos públicos destinados a esta actividad un 0,61. Adicionalmente, hay que destacar que son las Universidades las primeras destinatarias de los presupuestos de I+D+i de las Administraciones Públicas (44,2%: 2008; 46,8%: 2007). No obstante, en 2008 se ha experimentado un cambio a favor de las empresas que han pasado del 18,9% al 20,9% (COTEC: 2009). Si bien estas cifras son comparativamente superiores a años precedentes los resultados aún siguen sin alcanzar los objetivos definidos en Lisboa y Barcelona.

Figura 0.2. Comparación internacional de participación empresarial en I+D+i
Fuente: Eurostat, 2009



La contribución de la actividad I+D+i en la competitividad queda suficientemente acreditada por los resultados de informes de análisis realizados desde las distintas administraciones. De la sección



introdutoria del *Informe de la I+D+i en el sector productivo español del CDTI (2009)* conviene presentar los siguientes aspectos:

- El incremento de productividad en empresas innovadoras medido en crecimiento de cifra de ventas: los resultados económicos son superiores en empresas que invierten en I+D+i e innovación y se hace más notable en las PyMES (8%) que en las Grandes Empresas (1%).
- La capacidad de generar un 2% más de empleo, que se eleva hasta un 3,5% en el caso de las PyMES innovadoras frente a las no innovadoras.
- Las PyMES innovadoras cuentan con una cartera de productos un 15% superior e incrementan su cuota de mercado 10 puntos porcentuales más respecto a las no desarrollan actividades de I+D+i e innovación.
- El comportamiento de estas empresas también manifiesta un compromiso con el entorno. El ejemplo más representativo de esta conducta medioambiental es la reducción del nivel de impacto ambiental en un 4% en este tipo de empresas.

Se han expuesto las capacidades de las PyMES innovadoras confirmando una capacidad competitiva superior también para el conjunto de Empresas de Base Tecnológica, entendidas como un subconjunto de empresas más específico y próximo al objeto de estudio. Numerosos estudios han concluido que las EBTs se caracterizan por poseer un mayor dinamismo que otro tipo de empresas. Las EBTs alcanzan tasas de crecimiento en ventas y empleo mayores que el resto de empresas de sus mismos sectores de actividad (León: 2000), en todo caso, el diferencial de crecimiento es mayor en términos de empleo. Este comportamiento es extrapolable a EBTs de reciente creación, éstas alcanzan tasas de crecimiento de ventas, empleo y productividad mayores constatándose un ritmo exponencial superior a otras empresas en el mismo estadio. Como ocurre con las PyMES innovadoras, las EBTs presentan una orientación más positiva hacia la internacionalización. Los estudios comparativos desarrollados ponen de manifiesto que la actividad exportadora de las EBTs es representativa: en las EBTs manufactureras alcanza entre el 70% y el 80% mientras que las empresas de servicios de alta tecnología se sitúan en torno al 35%. Estos porcentajes contrastan con la media de internacionalización de las empresas sin base tecnológica que oscilan entre el 25-30% en las empresas manufactureras y un 7% en empresas de servicios.



En definitiva, el impacto de las empresas de alta tecnología en la competitividad del tejido productivo justifica el diseño de instrumentos específicos en materia de I+D+i (Van Looy et al.: 2003). La capacidad de aumentar la competitividad del sector productivo y, por ende de las regiones, ha sido documentada y confirmada en distintos ámbitos geográficos, incluido España (Audretsch y Callejón: 2006). En este sentido, la canalización de esfuerzos para diseñar políticas industriales por parte de la Administración Pública se convierte en eje prioritario. Así pues, dentro de las iniciativas de apoyo a la I+D+i destacan el conjunto de medidas enfocadas a la creación de Empresas de Base Tecnológica, categoría de empresas en las que se encuadran las Spin-Off Universitarias.

En este escenario, han proliferado la creación de instrumentos facilitadores del desarrollo de la actividad de I+D+i. A continuación se relacionan las herramientas de soporte más relevantes: el desarrollo de tecnópolis, parques científicos, la creación de redes de apoyo financiero a partir de las sociedades de Capital Riesgo o Capital Semilla, la multiplicación de estructuras de colaboración regional entre empresas y Universidades –destacando las Oficinas de Transferencia de los Resultados de las Investigación (OTRI) como estructuras intermedias que han favorecido la transferencia de la tecnología y la orientación al mercado (COTEC: 2003) y la expansión de las estrategias universitarias de desarrollo y la creación de redes a nivel regional.

A partir de la asimilación de la actividad de I+D+i como fuente de competitividad el diseño de políticas e instrumentos se ha multiplicado, pero el convencimiento de que el núcleo de concentración de conocimientos y tecnología más destacado en los sistemas de I+D+i son las Universidades obliga a favorecer la creación de escenarios de colaboración entre el sector productivo y estas instituciones así como con Organismos Públicos de Investigación (OPI), ambas estructuras generadoras de avances científico-técnicos por excelencia.

El crecimiento tecnológico se encuentra estrechamente vinculado con las presencia de Universidades de prestigio (Garvin: 1983), las cuales han contribuido decisivamente en el desarrollo actual de áreas muy competitivas como las TIC, la biotecnología o la microelectrónica. En una línea muy similar se sitúan los resultados de la investigación que confirmó la relación directa entre las regiones con negocios de alta tecnología y la presencia de una Universidad potente (Brown: 1985). Las contribuciones de la Universidad parten del desarrollo, investigación y conocimientos tecnológicos que



alcanza un valor superior si son explotados en el mercado, siendo la transferencia de tecnología, a través de los contratos Universidad-Empresa o la creación de Spin-Off, los mecanismos más efectivos.

Los intereses estratégicos de los órganos de decisión políticos, incluidas las estructuras de gobierno de Universidades y OPI, se alinean en torno a un objetivo principal: la conversión del conocimiento en desarrollo social y económico. Considerando los beneficios tanto para Universidades como para OPI se han desarrollado herramientas, estructuras, programas e instrumentos propios para favorecer la transferencia de tecnología. La obtención de resultados derivados de una planificación estratégica en la materia por parte de la institución universitaria queda patente en la densidad de Spin-Off asociadas a cada Universidad (Lockett: 2003; Rubiralta: 2004; Perelló: 2004 y Del Palacio: 2006).

En los últimos 25 años se ha experimentado un crecimiento exponencial en el número de Empresas de Base Tecnológica, sin embargo el fenómeno de creación de Spin-Off cuyo capital intelectual ha nacido de la Universidad presenta un ritmo de crecimiento más reducido. La explotación de la investigación y creación de empresas como medio para aprovechar las ventajas tecnológicas nacidas en las Universidades sigue constituyendo un reto en Europa (Comisión Europea: 1996; Comisión Europea: 2003). La Universidad, como fuente de conocimiento, no alcanza los niveles deseados de innovación tecnológica para el sector productivo. No obstante, merece una consideración individual el incremento del número de Spin-Off Universitarias desde mediados de los 90 (COM: 2003; Proton Europe: 2007; EuroStat: 2008; Red OTRI; 2008). No obstante, al mismo tiempo que se reconoce el cambio del fenómeno de creación de Spin-Off Universitarias hay que indicar que la densidad media es muy inferior a la que existe en Norteamérica. El ratio de creación de empresas por investigadores en Europa es más limitado: por un lado, la constitución de Spin-Off presenta un ritmo de crecimiento más lento y por otro, una vez constituidas, los ciclos de vida de estas empresas son más reducidos que en EE.UU.

En todo caso, la contribución a la innovación, el empleo cualificado y los resultados económicos lo convierten en una cuestión singular objeto de un análisis profundo (Callan: 2001). Las Spin-Off surgidas del seno de la Universidad son percibidas como dinámicas y estimuladoras de líneas de investigación estratégicas para el desarrollo de los mercados y juegan un papel clave en el desarrollo de los cluster de alta tecnología (Vohora: 2004).



A pesar de que el número de Spin-Off Universitarias en España sigue sin alcanzar los niveles de representación que en Europa y Estados Unidos, se reconoce una evolución de la Universidad en materia de emprendimiento tecnológico (Madri+d y CEIM: 2001; Ortín: 2007). La presentación de la *Universidad Emprendedora* ha trascendido repercutiendo en las acciones estratégicas de estas instituciones en todo el territorio nacional: aumento del número de licencias, patentes, inversión en incubadoras y participación activa en parques científicos y tecnológicos, así como aumento de servicios y acciones de apoyo para fomentar la cultura emprendedora y animar la transferencia de tecnología (Del Palacio: 2006; Rodeiro et al. 2008). A este contexto debemos unirle la nueva realidad de financiación por indicadores de las Universidades que refuerza el compromiso y favorece la orientación a resultados, todo ello con el imperativo de soportar sus estructuras de investigación acercándose al tejido productivo y poniendo a su disposición sus capacidades científico-técnicas (González López y Cáceres Salas: 2003).

Con el objeto de rentabilizar el conocimiento y la tecnología de estas instituciones se proponen fórmulas que permitan la transferencia de tecnología y, por ende, la explotación de los resultados de la investigación. La puesta en marcha de estos mecanismos ha demostrado su impacto en el mercado y en la capacidad competitiva del tejido productivo. En las últimas décadas, el énfasis por asignar nuevos roles a la Universidad ha cobrado una fuerza en dos ámbitos: la materialización de conocimiento (transferencia de tecnología y explotación de los resultados de investigación) así como la catalización de colaboraciones múltiples entre agentes económicos y sociales (Comisión Europea: 2003).

Esto es, la Universidad no deja de considerar su misión principal la investigación y es precisamente de estos trabajos de donde se desprende la mayor fuente de conocimientos y tecnología innovadora. Su actividad lleva implícita la necesidad de transferir los resultados de sus investigaciones para ser aplicados al entorno productivo. La Universidad comienza a asumir como objetivo propio la traducción de sus investigaciones en valor comercial, es decir, en investigaciones aplicadas al mercado que supongan un éxito comercial tangible. Se han desarrollado estudios dirigidos a conocer las variables fundamentales para establecer una relación fluida entre la Universidad y el sector productivo (Prabhu: 1999) así como análisis de los modelos europeos en materia de transferencia de la investigación universitaria a las empresas (Rubiralta: 2004), todos presentan un elemento común, la detección de instrumentos y mecanismos que favorezcan el acercamiento entre el ámbito universitario y la empresa.



Por todo ello, la creación de Spin-Off Universitarias se ha convertido en los últimos años en uno de los mecanismos de transferencia de tecnología de referencia. *"Las Spin-Off representan el éxito del modelo de negocio en las instituciones de investigación"* (Callan: 2001).

La Universidad, inmersa en esta dinámica de apoyo a la actividad de I+D+i, presenta la creación de Spin-Off como una pieza intermediaria entre los intereses académico-científicos y los comerciales demandados por el mercado. Las Spin-Off Universitarias se convierten en un punto de contacto entre ambas realidades y de ahí su notoriedad como herramienta estratégica del sistema público de I+D+i y de la sociedad en su conjunto (Rodeiro et al.: 2008).

Una Spin-Off, en este ámbito, se define como una *"empresa nacida dentro de los centros de investigación y Universidades de manos de los propios investigadores con el objetivo de transformar los resultados y conocimientos de la investigación en productos y tecnologías de alto valor añadido"* (Eslee: 2006). En este escenario las Spin-Off juegan un papel protagonista en la generación de valor tecnológico y la mejora de la competitividad.

En Estados Unidos las Spin-Off son procesos que se estudian en profundidad y son un fenómeno más consolidado que en Europa, aunque sus efectos sobre el empleo y sobre la economía nacional y regional todavía no han sido examinados al mismo nivel. El plantel científico y político en Europa ha seguido la misma línea y se ha iniciado una fase de análisis del fenómeno de las Spin-Off. En el ámbito comunitario, las Spin-Off Universitarias han suscitado más interés que las Spin-Off Empresariales² como tipo diferenciado de Spin-Off nacidas de una organización matriz generalmente industrial (Moncada: 1999). No obstante, hasta el momento no se cuenta con datos suficientes para confirmar la teoría de que las Spin-Off Universitarias generan más innovación y más empleo que otro tipo de Spin-Off.

Si bien la información sobre Spin-Off está incompleta en Europa, los datos que existen indican que desempeñan un papel importante en la creación de nuevas empresas y empleos en la UE, a su vez influyen positivamente sobre la posición competitiva de la UE (Moncada-Partenó-Castello et al: 2001). El interés de la Comisión Europea por presentar las posibilidades y potencialidades de las Spin-Off

² Véase apartado Definición y Taxonomía de Spin-Off



Universitarias ha motivado el desarrollo de estudios e investigaciones, la primera de ellas data de 1999, pero se sigue trabajando en esta línea porque los avances en el análisis aún son insuficientes. Resta todavía contrastar con más pruebas empíricas el impacto económico de las Spin-Off Universitarias y el desarrollo económico regional o la mejora de la competitividad, tal y como indica el estudio llevado a cabo por la OECD (2001) que concluye que el fenómeno en Europa está poco documentado. Por otro lado, destaca la necesidad de estudiar esta modalidad de creación de empresa derivada de una organización matriz, en este caso de la Universidad, para poder sopesar la contribución práctica realizada por ésta en el contexto nacional y europeo.

Si avanzamos en la contextualización de la creación de EBTs desde la Universidad y nos centramos en la realidad española conviene comentar que este tema, tanto como ámbito de estudio como realidad práctica en el sistema universitario, es reciente. La creación de Spin-Off se define como un mecanismo de transferencia de los resultados de investigación, siendo considerado por muchos expertos como una de las fórmulas más eficaces para valorizar el conocimiento de la Universidad y para afianzar las relaciones entre el tejido productivo y el ámbito científico y académico (Callan: 2001).

Antes de caracterizar la evolución de las Universidades nacionales en materia de creación de Empresas de Base Tecnológica resulta necesario presentar a Silicon Valley como la experiencia que ha marcado el origen para este fenómeno (Miyata: 2000; Wonglimpiyarat: 2006). En general, el caso de las Universidades de Estados Unidos se convierte en el paradigma de referencia para el estudio y análisis para otros países. Actualmente Europa ha sido capaz de desarrollar modelos eficaces que también han pasado a convertirse en referentes internacionales (Clarisse: 2000): la Universidad de Twente en Holanda, la Universidad de Oxford o Cambridge en Reino Unido (De Coster y Butler: 2005), entre otros. En la última década, la posibilidad de comparar el modelo americano y el modelo europeo, conservando una perspectiva de diferencia, ha encontrado cierto equilibrio en la obtención de resultados (Audretsch et al.: 2002).

En Europa, el afianzamiento del rol de la Universidad emprendedora data de mitad de los 80 pero está evolucionando a un ritmo lento. En un primer estadio, la creación de EBTs se convertía para la Universidad en una línea estratégica que auguraba una dinamización de la estructura académico-investigadora anterior. En la actualidad el sistema universitario europeo ha dado un paso adelante y el



alcance de las Spin-Off Universitarias está aumentando. Existen más de 300 programas de apoyo a las Spin-Off Universitarias en Europa (Comisión Europea: 2002).

La interiorización de modelos de apoyo a la creación de Empresas de Base Tecnológica y, de forma especial de las Spin-Off, se ha convertido en un desafío para las políticas universitarias. Esta cuestión es común a todos los sistemas universitarios, incluidos aquellos menos consolidados. A este respecto destaca el caso de la Universidad Nigeria (Oyebisi y Nassar: 1996) o el análisis del caso italiano (Chiesa y Picalugga: 2000).

Deteniéndonos en el sistema universitario español detectamos un cambio cualitativo y cuantitativo importante (Buesa: 2006). De una aproximación general a las Universidades Públicas y Privadas nacionales comprobamos que los sistemas de transferencia de tecnología y resultados de investigación se han consolidado (Condom Vila: 2006) así como que un número importante de Universidades cuentan con un programa de apoyo a la creación de empresas, algunos especialmente dirigidos a las Spin-Off (Perelló-Margalef: 2004). En líneas generales son las OTRI las que funcionan como organismos de enlace entre la investigación y el sector productivo y, frecuentemente, son estas oficinas las que poseen competencias en esta materia. El sistema universitario español es muy variado en lo que a modelos de creación de empresas se refiere, por ello, hay otras instituciones académico-investigadoras que se decantan por crear una estructura independiente de la OTRI dedicada íntegramente al apoyo a la creación de EBTs: asesoramiento, apoyo a la búsqueda de financiación, cursos de especialización en gestión empresarial, etc.

En definitiva, los sistemas universitarios han asumido sus competencias en materia de transferencia tecnológica, explotación de los resultados de investigación y valorización del conocimiento, mostrándose las Spin-Off Universitarias como uno de los mecanismos más eficaces.

En conclusión, el trabajo de investigación planteado pretende explicar algunas de las cuestiones aquí expuestas, así como corroborar la contribución específica de la Universidad en materia de I+D+i a través de las Spin-Off Académicas como herramienta estratégica particular. Por otro lado, mediante el análisis de las empresas Spin-Off Universitarias podremos aproximarnos a su naturaleza, particularidades y nivel de desarrollo en el caso español.



2. DELIMITACIÓN DEL TEMA OBJETO DE ESTUDIO: LAS SPIN-OFF UNIVERSITARIAS

El objeto de estudio de esta tesis doctoral se centra en las Spin-Off Universitarias como mecanismo de transferencia de tecnología promovido con el objetivo de comercializar una tecnología y/o los resultados de investigación generados en la Universidad. Por un lado, el objeto de estudio se centra en analizar el impacto de las Spin-Off Universitarias en la actividad de I+D+i, y por otro, en conocer la capacidad de esta herramienta para cumplir con los compromisos adquiridos por la Universidad con el sector productivo.

La literatura existente sobre Spin-Off ha aumentado en los últimos años, en cambio, aquella específicamente dirigida al estudio de las Spin-Off Universitarias se ha incorporado de forma más reciente. La base de conocimiento generada para el estudio de las Spin-Off Universitarias en comparación con otros ámbitos, por ejemplo, en torno a las Spin-Off Empresariales (Moncada-Partenó-Castelló: 1999), justifica la concentración de esfuerzos por seguir estudiando este fenómeno.

Se han expuesto algunos de los aspectos que han propiciado la delimitación del objeto de estudio a las Spin-Off Universitarias pero a continuación se realizará una relación en síntesis.

- La reciente reforma de la LOU (Ley Orgánica 4/2007, de 12 de Abril) flexibilizando la incorporación del personal docente e investigador a las Spin-Off y concediendo a las Universidades la capacidad directa de participar en las empresas ha suscitado un movimiento favorecedor para la consolidación de estructuras y sistemas de creación de empresas. La modificación de la LOU puede considerarse el punto de inflexión básico para animar la nueva perspectiva en el sistema universitario español (MITYC: 2008). En todo caso, de esta reforma son consecuencia otros cambios normativos entre los que cabe destacar: proyectos de ley que permitan acreditar la naturaleza de EBT de empresas nacidas en la Universidad, el desarrollo de las normativas de creación de empresas por parte de cada Universidad o los proyectos de la Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación y la Ley de Economía Sostenible.



- El modelo de financiación por indicadores aprobado en las distintas comunidades autónomas ha favorecido la interiorización del compromiso social y económico de la Universidad a estos niveles. El número de empresas creadas se ha convertido en un indicador de referencia para dejar constancia de la capacidad de generar conocimiento y resultados de investigación que se traduzcan en riqueza y empleo (González López y Cáceres Salas: 2003).
- El afianzamiento de los mecanismos de transferencia de tecnología así como la consolidación de estructuras de interfaz entre la Universidad y el sector productivo, destacando especialmente el papel de las OTRI. Las Spin-Off Universitarias se presentan como el mecanismo de transferencia tecnológica más eficiente en las instituciones dedicadas a la investigación, pero todavía hoy, por su particular naturaleza, no existen suficientes pruebas empíricas de la contribución efectiva de estas empresas sobre su impacto en la actividad de I+D+i, ni tan siquiera, en la devolución de valor a las propias Universidades (Calderón Ferrey: 2005; Informe Red OTRI: 2008; Rodeiro et al.: 2008).
- Las Universidades se encuentran limitadas para aumentar la estructura científico-investigadora habiendo alcanzado una estructura óptima que no puede dar respuesta a la inserción laboral de doctores y personal científico de alta cualificación. Los investigadores de la Universidad promueven la creación de Spin-Off para dar respuesta a la incorporación al mercado laboral del equipo de doctores y tecnólogos que han colaborado en el grupo de investigación de origen (Fundación CYD: 2005; Morales Gualdarón: 2008; GEM³).
- La propia evolución de la Universidad, asumiendo el rol de Universidad Emprendedora, convierte en centro de actuación la satisfacción de necesidades presentes de la sociedad y la solución de obstáculos futuros ofreciendo una preparación académica de alto nivel, líneas de estudio y áreas de investigación así como una orientación a la profunda colaboración con el sector productivo (Smilor et al.: 1993; Clark: 1998; Etzkowitz et al: 2000).

³ Esta motivación queda corroborada por numerosas publicaciones destacando *Global Entrepreneurship Monitor (GEM)* desarrollado anualmente y artículos en los que se analiza los factores que motivan la creación de Spin-Off por personal docente e investigador en diferentes Universidades y/o países.



- En el marco de las políticas comunitarias, nacionales y autonómicas las Empresas de Base Tecnológica se consideran claves para mejorar la capacidad competitiva y desarrollo tecnológico y científico de un país (Madri+d y CEIM; 2001). Todo ello, unido a que la Universidad es un escenario idóneo para la generación de oportunidades tecnológicas y, en consecuencia las Spin-Off Universitarias se convierten en el punto de mira (Clark: 1998; Carayannis: 1998; Moncada-Partenó-Castello: 1999; Clarisse: 2000; Moncada-Partenó-Castello et al.:2001)
- Por otro lado, de la delimitación de este objeto de estudio se derivan otros aspectos adicionales: la caracterización conceptual del término Spin-Off Universitaria. La propia ambigüedad en torno a las Spin-Off Universitarias a convierte en objeto de estudio prioritario. Un primer análisis de las definiciones de referencia pone de manifiesto la imprecisión del término de Spin-Off Universitaria, existiendo divergencias para caracterizarlas en un sentido estricto, especialmente diferenciándolas de EBTs en las que participan titulados pero en las que no se explotan los resultados de la investigación generada en la Universidad sino del know-how adquirido en ésta. En esta línea, conviene destacar la diferenciación terminológica realizada por la Red OTRI en 2009 denominando *start-up* a empresas intensivas en conocimiento y tecnología y las Spin-Off cuya base es la explotación de los resultados de investigación.



3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

En esta sección se exponen las razones que justifican la realización de una tesis doctoral sobre *las Spin-Off Universitarias como mecanismo de transferencia de tecnología y su impacto económico en la actividad de I+D+i*.

Entre estas razones, que justifican tanto el objeto de estudio como la orientación metodológica del mismo, están: (1) contribución de las EBTs en la economía y papel de la Universidad sobre su actual crecimiento; (2) distribución del gasto de I+D+i en España; (3) razones de impacto socio-económico, (4) importancia de políticas de estímulo de emprendimiento en la Universidad como herramienta de conversión de la investigación científica en valor empresarial y comercial, (5) relativa imprecisión terminológica en el uso del concepto Spin-Off, especialmente en el marco universitario y (6) por último, las escasas pruebas empíricas que demuestren la capacidad competitiva superior de este tipo de empresas y su contribución al desarrollo regional.

Contribución de las EBTs en la economía y papel de la Universidad sobre su crecimiento

La necesidad de realizar una tesis doctoral sobre Spin-Off Universitarias viene motivada por la creciente representación que están adquiriendo las Empresas de Base Tecnológica como elemento favorecedor de la economía internacional (Storey y Tether: 1998; Madrid y CEIM: 2001; Rodeiro et al: 2008). Ahora bien, centrar el objeto de estudio en la creación de empresas bajo el amparo de una institución académica como la Universidad, alcanza mayor interés en la medida en que es imposible hablar de Empresas de Base Tecnológica *sin producción de conocimiento, sin que la Universidad haga su función de creación y difusión, no de información, sino de su saber hacer organizado* (Solé Parellada: 2002). Esta afirmación confirma el papel fundamental de la Universidad más aún si nos apoyamos en que el sistema público de I+D+i español reconoce a las Universidades y organismos públicos de investigación como la mayor fuente de nuevo conocimiento.

Distribución del gasto en I+D+i

Remitiéndonos a los históricos de la distribución del gasto en I+D+i en España se comprueba que las Universidades y los Organismos Públicos de Investigación concentraban un porcentaje superior al atribuido a las empresas. En los últimos años este comportamiento ha empezado a invertirse y las empresas concentran un porcentaje mayor de gasto en I+D+i. No obstante, la diferencia aún no es



significativa y resulta menos relevante en comparación con otros países europeos. Según los datos más recientes (2009) presentados por el INE la proporción del gasto en I+D+i en Empresas es del 55% frente al 45% en la Administración Pública.

Por otro lado, conviene señalar que más del 60% de los investigadores son aportados por la Universidad (COTEC: 2009) con lo que tanto la capacidad de generar conocimiento susceptible de explotarse comercialmente como el número de potenciales emprendedores tecnológicos es superior en el seno de la Universidad.

Impacto Socioeconómico

Los indicadores de medición de la actividad de I+D+i se encuentran muy desarrollados, convirtiéndose en base de la metodología base para el planteamiento de estudios periódicos consolidados como el Panel de Innovación Tecnológica (PITEC), Informes de estadísticas de I+D+i e Innovación Tecnológica del INE, la Encuesta sobre Estrategias Empresariales (ESEE) o el índice ALTRAN.

En los últimos años se han multiplicado los estudios sobre empresas de alta tecnología, EBTs y Spin-Off, incluso se pueden señalar iniciativas orientadas a censar las Spin-Off Universitarias existentes desde diferentes organismos, entre las que destaca el proyecto de Proton Europe. Esta decisión responde a la asimilación de que este tipo de empresas son, en sí mismas, una fórmula de medición del desarrollo de la capacidad innovadora de un país (Sancho: 2005; European Comission: 2006).

Contabilizar las empresas Spin-Off es un indicador <no bibliométrico> dentro de los Manuales de Indicadores de I+D+i desarrollados por la OECD, en cambio, la medición de su contribución en el I+D+i dentro de estudios tan amplios diluye su verdadero potencial. Esta tesis doctoral se plantea con la finalidad de confirmar que las Spin-Of Universitarias son un mecanismo eficaz de transferencia de tecnológica, de valorización de conocimiento y de desarrollo económico y social.

La creación de compañías Spin-Off se ha multiplicado en las últimas décadas. Según el informe de la Red OTRI de Universidades (2008) se crearon 120 nuevas Spin-Off en 2007. El cambio sustancial se produce por dos motivos: 1) La amplitud del fenómeno reflejado en el número de empresas Spin-Off



precedentes de la Universidad y 2) los órganos de gobierno europeos y nacionales adoptan políticas de apoyo y promoción al emprendimiento tecnológico, convirtiéndose en tema de obligada gestión para los colectivos políticos (Mustar: 1999). Cabe señalar que las políticas de innovación deben tener una base sólida y es en este sentido en el que se están realizando numerosos esfuerzos de investigación capaces de promover instrumentos de medida, fórmulas que favorezcan la innovación, etc.

Políticas de apoyo al emprendimiento tecnológico y Spin-Off Universitarias como herramienta de conversión de la investigación científica en valor empresarial y comercial

El valor sustancial de las Spin-Off no se restringe a su aportación en la creación de empleo estable y, especialmente, de alta cualificación, ni siquiera en el aumento de la competitividad (Moncada-Partenó-Castello: 1999) a partir de empresas desarrolladas en los sectores de alta tecnología (Vohora: 2004), sino que adquieren un papel protagonista por cohesionar la investigación con la empresa, complementando los efectos derivados de los contratos de Transferencia de Tecnología entre grupos de investigación y empresas. Todo ello deriva en el crecimiento de la actividad de I+D+i aplicada a problemas o necesidades sociales concretas (Rogers et al.: 2001).

El resultado derivado del establecimiento como eje estratégico de las Spin-Off en la Universidad se traduce en una mayor dinamización de la organización así como un punto de contacto práctico entre la labor investigadora y las necesidades de mercado. En definitiva, la Universidad responde a su compromiso social corporativo de devolver valor desde esta perspectiva generando empleo y riqueza, así como valor económico, actuando como socio en los procesos productivos (Solé Parellada: 2006).

La coyuntura económica actual justifica la dirección de esfuerzos para consolidar y mejorar los programas y herramientas de apoyo a la creación de Spin-Off desde la Universidad. El análisis de los modelos y escenarios propuestos por el sistema universitario español es una de las cuestiones que estimulan el desarrollo de esta investigación.

Si bien las potencialidades y contribución de la Universidad en el desarrollo son evidentes, algunos diagnósticos realizados por la Unión Europea que ponen de relieve que la transferencia y difusión de los resultados de la investigación no han tenido el éxito esperado. No se ha producido la idónea utilización del conocimiento generado por los proyectos de I+D+i, tanto en Universidades como en OPI, en el entorno productivo (Alonso y León: 2004). Estas afirmaciones no impiden que se puedan



presentar medidas de la administración central y autonómica exitosas, como por ejemplo el Programa Campus de la Junta de Andalucía o la Xarxa de Trampolins Tecnològics de Cataluña.

Actualmente se sigue trabajando en el desarrollo de políticas europeas capaces de solventar las deficiencias detectadas para comercializar los resultados de la investigación generados en la Universidad (Coinceño et al.: 1998) así como de aumentar el alcance e impacto en términos absolutos. Muestra de esta inquietud puede ser la referida modificación de la LOU en 2007 o los proyectos de la Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación y la Ley de Economía Sostenible. El cambio legislativo realizado pretende impulsar la creación de EBTs en la Universidad, fomentando tanto la participación del personal funcionario docente e investigador como planteando opciones para regular la implicación de la propia Universidad en estas EBTs (Costa: 2007; MITYC: 2008). Otra de las iniciativas orientadas a afianzar las relaciones Universidad-Empresa es el reconocimiento a determinadas Universidades del Campus de Excelencia. Todos estos esfuerzos tienen el objetivo de posibilitar la traducción de los avances en I+D+i de las Universidades en aplicaciones comerciales tangibles (Lindholm: 1997). Estos aspectos fundamentan la realización de un estudio capaz de evaluar los avances realizados y los retos a plantear en este sentido.

Adicionalmente, conociendo las particularidades del caso español, la Universidad actúa como eje motriz de la innovación nacional. En Europa aproximadamente la mitad de la investigación se realiza en el sector privado, por el contrario, en España la mayor parte de la investigación se desarrolla en las Universidades y centros públicos de investigación. En 2007 el total de investigadores ascendía a 45.954 investigadores de los que el 48% pertenecía al sistema público de I+D+i y el 34,8% al sector privado (INE: 2009). Estas diferencias han ido reduciéndose en los últimos años, muestra de ello son los indicadores sobre la contribución de investigadores del sector público y privado sobre el PIB presentados por el *Informe COTEC 2009 sobre Tecnología e Innovación en España*. En España el sector público contribuyó un 0,56 frente al 0,71 en el sector privado. Las cifras de personal dedicado a I+D+i en el sector privado español no son equivalentes a las alcanzadas por otros países de la Unión Europea pero el incremento porcentual supone un avance (UE-27: 0,63 sector público/ 1,12 sector privado y OECD: 0,65 sector público/ 1,56 sector privado). Este escenario viene a corroborar la importancia de ofrecer evidencias empíricas sobre la contribución a la innovación que realiza la Universidad como institución investigadora, en este caso, a través de las Spin-Off.



La adopción de políticas activas de apoyo a la creación de Empresas de Base Tecnológica está afianzándose en el sistema universitario español, en cambio, todavía no se ha alcanzado la perspectiva del *capitalismo académico* cuyo objetivo es encontrar el justo equilibrio entre los intereses de la Universidad y los propios del sector productivo generando valor para ambos (Slaughter y Leslie: 1997). La Universidad se compromete con el enriquecimiento de la sociedad y el aumento de la competitividad empresarial a partir de sus Spin-Off pero comienza a estudiar el modo de compartir los beneficios derivados del éxito de los proyectos (Solé Parellada: 2004; Calderón Ferrey: 2005), o bien, evaluar otras formas de extender la vinculación entre la institución y la empresa Spin-Off.

El referido *capitalismo académico* está asentado en EE.UU. y empieza a potenciarse como filosofía en el sistema universitario europeo. No se trata sino de buscar fórmulas que satisfagan tanto la valorización de los resultados de la investigación en el plano de la responsabilidad social corporativa de la Universidad como en lo referido al retorno económico para la empresa y la Universidad. La falta de desarrollo de esta perspectiva en Europa y, especialmente en España, queda patente por ejemplo con los resultados del Informe de la Red OTRI de Universidades 2008, presentado en febrero de 2009 en el que se indica que 1) el número de empresas participadas por las Universidades en 2007 ha sido de 14, contrastando con las 44 del año anterior y 2) la participación de las Universidades en las empresas no ha producido aún ningún retorno económico. El análisis de fórmulas eficaces de rentabilizar la investigación a través de la creación de Spin-Off se convierte en un motivo adicional para plantear esta tesis doctoral.

Imprecisión Terminológica

La imprecisión en la utilización del término deriva en la amplia y heterogénea gama de definiciones de Spin-Off que complica la utilización de un concepto único (Moncada-Partenó-Castello et al.: 2001). Si bien es cierto que reina un consenso notable en cuanto a la escisión entre Spin-Off Corporativo/Empresarial y Spin-Off Académica/Universitaria, en la práctica no resulta una labor tan sencilla determinar qué proyectos pueden considerarse propiamente Spin-Off Universitarias. Los estudios centrados en Spin-Off Académicas suelen tienden a tratarlas de forma homogénea (Charles y Conway: 2001; OECD: 2002; HEFCE: 2003) sin ofrecer en muchos casos una definición concreta (Pirnay; 1998).



Para alcanzar una definición de referencia es necesario escindir qué componentes están ligados al concepto de Spin-Off y cuáles se corresponden con la denominación más genérica de EBT. Plantear una definición unívoca implica limitar la denominación de Spin-Off Universitaria considerando algunos aspectos, entre los que cabe destacar:

- Para considerar una Spin-Off Universitaria no es suficiente con que las empresas sean promovidas por titulados universitarios.
- La transferencia de tecnología es núcleo de la definición de Spin-Off y, por ende, la creación de la compañía tiene que derivarse de la explotación de resultados de la investigación generada en la Universidad.
- No puede considerarse Spin-Off Universitaria una empresa únicamente constituida con el objeto de ofrecer servicios o productos basados en el know-how transmitido durante la formación reglada.
- Discernir entre la intervención obligatoria de un investigador en el equipo de promotores de la Spin-Off Universitaria.

Las posibilidades son múltiples, mientras algunos expertos son más generalistas y los clasifican atendiendo a la pertenencia o no de miembros de la Universidad, otros puntualizan el término sólo considerando aquellas empresas que nacidas desde la Universidad se deriven de la transferencia de conocimientos o/y tecnología por medio de patentes, licencias de explotación, etc. Finalmente, hay grupos de opinión que encuentran la base diferencial en la participación en el capital o beneficios por parte de la institución. La inexistencia de una definición unívoca (Rodeiro et al.: 2008) propicia el desarrollo de un análisis de las diferentes aproximaciones con el objetivo de proponer una definición clara a partir de este trabajo de investigación.

Pruebas Empíricas

Las razones anteriormente expuestas justifican esta tesis doctoral, sin embargo la falta de pruebas empíricas que corroboren el impacto de las Spin-Off en términos económicos ha sido el motivo principal para el diseño y ejecución de este trabajo. Existen varias corrientes que señalan la creación de Spin-Off Universitarias como un mecanismo de transferencia de tecnología clave para que la Universidad contribuya directamente en el desarrollo local y regional, en cambio, aún son insuficientes los trabajos de investigación en esta línea. Actualmente, podemos señalar algunas iniciativas en pro de un mejor conocimiento de las Spin-Off en general y universitarias en particular, entre las que cabe



señalar el proyecto de Proton Europe para desarrollar una base de datos completa en esta materia. Asimismo, son numerosas las organizaciones concentradas en publicar periódicamente cifras exactas y conclusiones determinantes al respecto: la OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development), la ASTP (Association of Sciences and Technology Professional) o la AUTM (Association of University Technology Managers) entre otras. En esta línea, los resultados de este estudio pueden contribuir al análisis del fenómeno de creación de Spin-Off desde la Universidad.

Estas razones y el resultado de la revisión de la literatura existente nos hacen plantear un análisis empírico sobre las Spin-Off Universitarias, centrándonos especialmente en la contribución en el desarrollo de la actividad de I+D+i y en la transferencia de resultados de investigación, aspectos en torno a los cuales se realizan las hipótesis de trabajo y los objetivos de esta tesis.



4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación se desarrolla en torno a dos **objetivos principales**:

- Analizar la creación de Spin-Off como un mecanismo de transferencia tecnológica en las Universidades.
- Evaluar el impacto de la actividad de I+D+i de las empresas Spin-Off Universitarias.

Adicionalmente, se han definido **objetivos secundarios** que amplían el alcance del estudio y favorecen una mejor comprensión de la estructura y metodología propuesta:

- Definir el concepto de Spin-Off Universitaria delimitando su utilización y uso. En ocasiones el término empresa Spin-Off Universitaria se utiliza sin definir de forma clara su ámbito de aplicación y sus elementos sustanciales.
- Aproximarse a las posibilidades de las Spin-Off Universitarias para el desarrollo del rol de Universidad Emprendedora, así como de su misión de valorización del conocimiento a través de la transferencia de tecnología y explotación de los resultados de investigación.
- Evidenciar la implicación del desarrollo del fenómeno Spin-Off para el desarrollo social y económico.
- Evaluar la aplicación práctica de los indicadores desarrollados por la UE para la evaluación del impacto de I+D+i en empresas de naturaleza particular, Spin-Off Universitarias. En este sentido, el objetivo es diseñar y validar una herramienta adaptada para esta tipología de empresas.
- Analizar la creación de empresas desde las Universidades como fórmula de transferencia de tecnología analizando las posibilidades del marco jurídico actual.
- Categorizar las Spin-Off Universitarias conociendo las pautas de comportamiento que permiten aglutinarlas en grupos homogéneos.



5. ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN

El trabajo de investigación planteado se estructura en 4 partes, cada una de ellas dividida en capítulos.

El apartado introductorio ha presentado el trabajo de investigación planteando algunas consideraciones de partida, las razones que justifican su desarrollo y sus objetivos.

A continuación, la primera parte consiste en una revisión de la literatura y del marco teórico de la investigación a través de la cual se hará una aproximación al objeto de estudio y a las contribuciones realizadas por distintos trabajos de investigación. El primer capítulo se dedica a analizar el concepto y naturaleza de Empresas de Base Tecnológica, diferenciando las Spin-Off como una subcategoría independiente. Por otro lado, se realiza la contextualización del distinto nivel de desarrollo de las Spin-Off Universitarias a través del análisis de la normativa y de las estructuras creadas en los países de referencia en la materia. De forma complementaria, se analizan las Spin-Off Universitarias en el marco normativo español.

Llegados a este nivel de concreción de los elementos que afectan directamente a la creación de las Spin-Off se dirige la atención a la Universidad como organización matriz y escenario de confluencia de oportunidades tecnológicas para su creación.

Conforme al escenario planteado en los capítulos anteriores se establece una clasificación de Spin-Off que concluye con una definición específica de Spin-Off Universitaria. Esta definición sirve de base en la II Parte (Estudio Empírico) y son los elementos claves incorporados los que sirven para seleccionar las Spin-Off Universitarias de la muestra.

Los siguientes capítulos de la parte I avanzan en el conocimiento de la realidad específica de las Spin-Off Universitarias: el ciclo de vida de las Spin-Off Universitarias, las dificultades y oportunidades para el desarrollo de Spin-Off Universitarias y la implicación de Spin-Off Universitarias en el desarrollo económico.



La segunda parte se divide en dos bloques. En el primer bloque se exponen las hipótesis y en el segundo se presenta el estudio empírico, tanto en cuanto a la planificación y métodos de investigación como en lo relativo al análisis de datos. En esta sección del trabajo de investigación se describen los detalles sobre el enfoque de la investigación, destaca el análisis de la herramienta (cuestionario) utilizada como soporte para articular la investigación, así como los aspectos principales de la investigación: parámetros, sujeto de estudios, variables y recogida de datos. Por último, en este apartado se explica el procesamiento de los datos y la metodología estadística.

La tesis doctoral finaliza con una parte de conclusiones en el que se extraen las aportaciones principales del trabajo de investigación así como una relación de líneas de investigación futuras y limitaciones detectadas en el desarrollo de la investigación.

El desarrollo del contenido se complementa con un apartado de bibliografía de referencia y una relación de anexos de apoyo, ambos aumentan el valor explicativo de cada una de las partes que conforman el trabajo de investigación presentado.



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Patricia P. Iglesias Sánchez

Las Spin-Off Universitarias
como mecanismo de transferencia de tecnología
y su impacto económico en base a la actividad de I+D+i

PRIMERA PARTE. ESTADO DE LA CUESTIÓN Y MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

Patricia P. Iglesias Sánchez



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Patricia P. Iglesias Sánchez



PRIMERA PARTE **33**

ESTADO DE LA CUESTIÓN Y MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN **33**

CAPÍTULO 1. REVISIÓN TEÓRICA Y MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN **33**

1.1. EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA: APROXIMACIÓN Y RELEVANCIA EN EL ESCENARIO DE I+D+i.....	33
1.1.1. EBTs: CONCEPTO, CARACTERIZACIÓN Y EVOLUCIÓN	33
1.1.2. CONTEXTO INTERNACIONAL	48
1.1.2.1. ESTADOS UNIDOS. ACTA BAYH-DOLE	50
1.1.2.2. FRANCIA. INFORME GUILLAUME	60
1.1.2.3. GRAN BRETAÑA. ESCENARIO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA	67
1.2. CONTEXTO NACIONAL.....	72
1.2.1. EL MODELO DE TRANSFERENCIA DE LOS RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN GENERADOS EN LA UNIVERSIDAD A TRAVÉS DE LAS SPIN-OFF	72
1.2.2. INFORME DE UNIVERSIDADES 2000 <INFORME BRICALL>	72
1.2.3. LEY ORGÁNICA 4/2007, DE 12 DE ABRIL POR LA QUE SE MODIFICA LA LEY ORGÁNICA 6/2001 DE 21 DE DICIEMBRE, DE UNIVERSIDADES.	75
□ Aproximación general a la Ley Orgánica de Universidades	75
□ Limitaciones y aspectos claves	81
□ Definición de EBTs desde la normativa	102
1.3. APROXIMACIÓN AL MODELO DE LA TRIPLE HÉLICE	104
1.4. PAPEL DE LA UNIVERSIDAD EN LA CREACIÓN DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA.....	110
1.4.1. APOYO AL EMPRENDIMIENTO TECNOLÓGICO Y TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	110
1.4.2. IMPLICACIÓN DE SPIN-OFF UNIVERSITARIAS EN EL DESARROLLO ECONÓMICO	121
1.5. DEFINICIÓN Y TAXONOMÍA DE SPIN-OFF.....	125
1.6. CARACTERIZACIÓN DE SPIN-OFF UNIVERSITARIAS	138



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Patricia P. Iglesias Sánchez



PRIMERA PARTE

ESTADO DE LA CUESTIÓN Y MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO 1. REVISIÓN TEÓRICA Y MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA: APROXIMACIÓN Y RELEVANCIA EN EL ESCENARIO DE I+D+i

1.1.1. EBTs: CONCEPTO, CARACTERIZACIÓN Y EVOLUCIÓN

El término de Empresa de Base Tecnológica (EBT) se remonta a la década de los 90. Una de las primeras definiciones fue la aportada por la Office of Technology Assessment (1992). Todavía existen discrepancias para delimitar los elementos claves que identifican una EBT y resulta complejo establecer una diferenciación precisa con otros términos similares, por ejemplo, con empresas de alta tecnología. Es contradictorio comprobar que el conocimiento de las EBTs como realidad empresarial se ha extendido al mismo tiempo que han proliferado el número de denominaciones, más restrictivas o más genéricas, en torno al término de EBTs (Fariñas y López: 2006). Al margen de las discusiones establecidas, la relación de las EBTs con los sectores de tecnología alta o media-alta y la vinculación directa con el esfuerzo de I+D+i son características básicas de las Empresas de Base Tecnológica (OECD, 1991).

Como se ha adelantado, la definición de Empresa de Base Tecnológica de referencia sigue siendo la aportada en 1992 por la Office of Technology Assessment: "*Organizaciones productoras de bienes y servicios, comprometidas con el diseño, desarrollo y producción de nuevos productos y/o procesos de fabricación innovadores, a través de la aplicación sistemática de conocimientos técnicos y científicos*".

En la segunda mitad de los 80 se realizaron los primeros esfuerzos para caracterizar este tipo de empresas. Prácticamente toda la literatura que analiza las EBTs se refiere a las 7 características presentadas por Pérez (1986):



- Mayor capacidad para incorporar mejoras en los productos tradicionales, generando nuevos desarrollos de forma incremental. Las Empresas de Base Tecnológica tienen, por tanto, una mayor capacidad para introducir rápidamente cambios en el diseño de productos y procesos, con nuevos rasgos en términos de tamaño, adaptabilidad y versatilidad.
- Por su naturaleza, estas empresas se convierten en una fuente motora de innovaciones radicales.
- La flexibilidad constituye la óptima práctica productiva, en contraposición con la rigidez de las industrias que se rigen por la producción en masa para participar en economías de escala. Las EBTs hacen posible la independencia de la escala de producción de la escala de mercado.
- La especialización que caracteriza a los equipos de personas implicados en las EBTs permite modificaciones más rápidas en los planes de producción, elevados niveles de eficiencia en la fabricación de productos distintos, diversos modelos y volúmenes variables.
- Tienen un mayor dinamismo tecnológico que generalmente viene acompañado de una tendencia a la colaboración o vinculación con centros de investigación y Universidades dado que es en estos organismos donde se “genera” el mayor volumen de conocimiento. Esta filosofía desempeña un papel crucial en la gerencia estratégica de este tipo de empresas.
- Se trata de empresas centradas en el mercado, es decir, presentan un mayor grado de adaptación de la producción a la demanda, desarrollándose las condiciones para que la diversidad de la propia demanda multiplique la oferta de productos y la posibilidad de inversión, abriendo nuevos mercados, así como el diseño de equipos y componentes, factores motrices de crecimiento.
- Entre las claves de su éxito se encuentra su concepción organizativa. La organización de las EBTs suele seguir el modelo de redes integradas y su orientación centra la atención en la coordinación tecno-económica.



Estas características son comunes a las Empresas de Base Tecnológica independientemente de su sector de actividad. Conforme a esta primera aproximación conviene diferenciar el término Empresas de Base Tecnológica y <Empresas Modernizadas>. Según Marcano (1996)³ las “Empresas Modernizadas” pueden hacer uso intensivo de recursos propios de las EBTs, alta tecnología o filosofías de organización novedosas, pero pertenecen a períodos anteriores. Ejemplos que suelen ilustrar esta escisión entre Empresas de Base Tecnológica y <Empresas Modernizadas> son la siderúrgica o la petroquímica. Estas industrias suelen incorporar tecnología madura y muestran una clara orientación a la innovación pero no son, como las EBTs, usuarias intensivas y generadoras directas del conocimiento tecnológico y científico.

Las Empresas de Base Tecnológica incluyen categorías empresariales más específicas, entre ellas, destacan las Spin-Off Académicas/Universitarias, objeto de estudio del presente trabajo. La importancia adquirida por la interacción entre las Universidades y el tejido productivo ha sido reseñada por múltiples estudios europeos (OECD: 1999; Moncada-Partenó-Castello: 1999 y 2001; Clarisse: 2000; Comisión Europea: 2002; 2003 y 2007) y norteamericanos (Miyata: 2000 y Wonglimpiyarat: 2006). En el ámbito comunitario y nacional hay evidencias estadísticas que ponen de relieve que la mayor parte de las EBTs creadas son promovidas por personal de alta cualificación e incluso con experiencia investigadora en los laboratorios o grupos de investigación de la Universidad (Brown: 1985; Carayannis et al.: 1998; Storey y Tether: 1998; Chiesa y Piccaluga: 2000; Bayona et al: 2002; León: 2003; Lockett et al.: 2003; Calderón Ferrey: 2005; Leitch y Harrison: 2005). Los expertos indican que el proceso de creación de una EBT viene precedido de la configuración de un escenario con elementos comunes: la formación de una masa crítica, la creación y fortalecimiento de grupos de I+D+i y el desarrollo de proyectos de investigación con obtención de resultados⁴. En base a esta afirmación conviene matizar que al mismo tiempo que el porcentaje de Empresas de Base Tecnológica que son estrictamente Spin-Off Universitarias es reducido la capacidad de la Universidad de propiciar la creación de empresas de esta naturaleza es muy significativo.

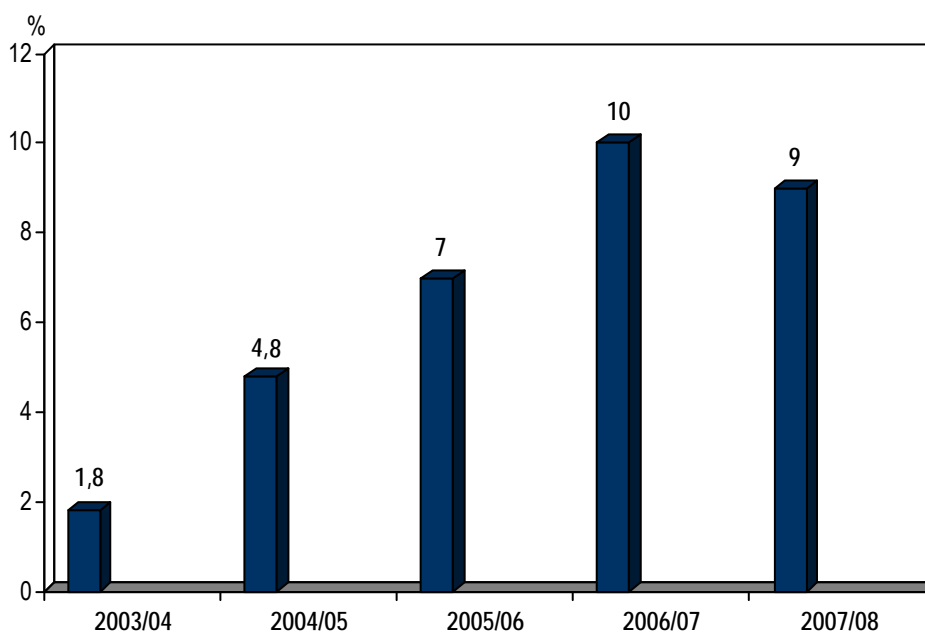
³ Referido en *La creación de Empresas de Base Tecnológica. Una experiencia práctica*, coordinado por K.S. Elorz. (pp.14)

⁴ Simón Elorz, K. (2003) *La creación de Empresas de Base Tecnológica. Una experiencia práctica*. CEIN y ANCES, Madrid

Por otro lado, desde múltiples organismos europeos y comunitarios se han promovido foros de debate y trabajos de investigación que evalúan el impacto de las EBTs en la economía, especialmente en su influencia en la capacidad competitiva de las empresas (Moncada-Partenó-Castello: 1999 y 2001; Hernández Guevara et al.:2008). Los resultados de estos estudios han sido incentivo suficiente tanto para el desarrollo de políticas de apoyo como para el despliegue de instrumentos de soporte para la creación, consolidación y desarrollo de las EBTs en el marco de la Unión Europea (Etkowitz y Leydesdorff: 2000). Las políticas públicas nacionales también definen a las EBTs como objeto de atención preferente para el fomento de la innovación tecnológica (MITYC: 2006).

La relación entre la actividad de I+D+i y la capacidad competitiva del sector productivo queda patente en los resultados, de tal modo que las empresas con un mayor índice de inversión en estas actividades generalmente ostentan los primeros puestos del ranking de empresas rentables en el mercado. En base a los datos recogidos en el *Scoreboard de Inversión en I+D+i* desarrollado por la Comisión Europea la actividad de I+D+i en 2008 aumentó en un 9% comparado con el 10% y el 7% de los años inmediatamente anteriores. La inversión total asociada a ese incremento en la actividad de I+D+i en el ranking de compañías líderes analizadas alcanza los 379.3 billones de €.

Figura 1.1: Histórico de crecimiento en la inversión de I+D+i 2004-2008
Fuente: Comisión Europea (2008)





La inversión en I+D+i presentaba una tendencia lineal que relacionaba las actividades de investigación, desarrollo e innovación de las compañías con su procedencia, de tal modo que EE.UU. lideraba el ranking seguido por Europa y Japón. En los años 2007/2008 se ha invertido el orden ostentando Europa la primera posición. No obstante, la diferencia alcanzada en la inversión es muy ajustada. En cualquier caso, la intensidad en la inversión de I+D+i mundial alcanza un 2,7% sobre el PIB frente al 3,8% que representa la media de la UE.

El análisis de los resultados de la citada publicación permite extraer relaciones directas entre el ranking de empresas intensivas en I+D+i y su pertenencia a la categoría de EBTs. Los sectores en los que la inversión en I+D+i alcanza unas cuotas superiores son las empresas farmacéuticas y biotecnológicas seguidas de empresas de Tecnologías de las Información y la Comunicación (TIC) en todas sus ramas de actividad: software, componentes electrónicos, etc. Los sectores que han experimentado un crecimiento más destacado son el sector del automóvil y el sector energético. Conviene señalar el aumento experimentado por el sector del automóvil, aunque siempre ha ocupado los primeros puestos del ranking y sigue un ascenso lineal, en el 2008 ha superado la tendencia de ascenso pronosticada. Por su parte, las empresas del sector energético, especialmente las centradas en energías renovables, suman un crecimiento del 15,4% en los últimos tres años.

Figura 1.2: Ranking de la inversión en I+D+i por sectores 2008

Fuente: Comisión Europea, JRC/DG RTD (2008)

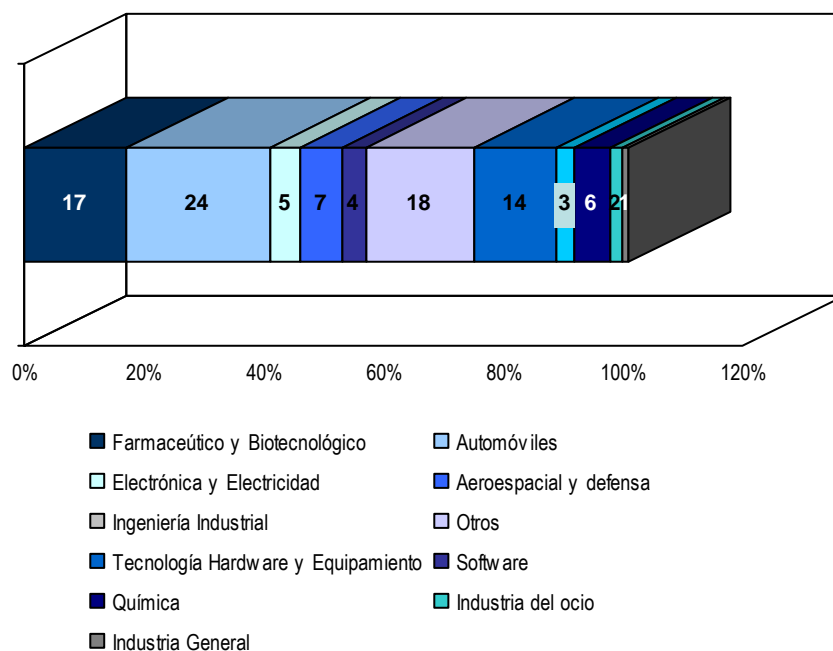
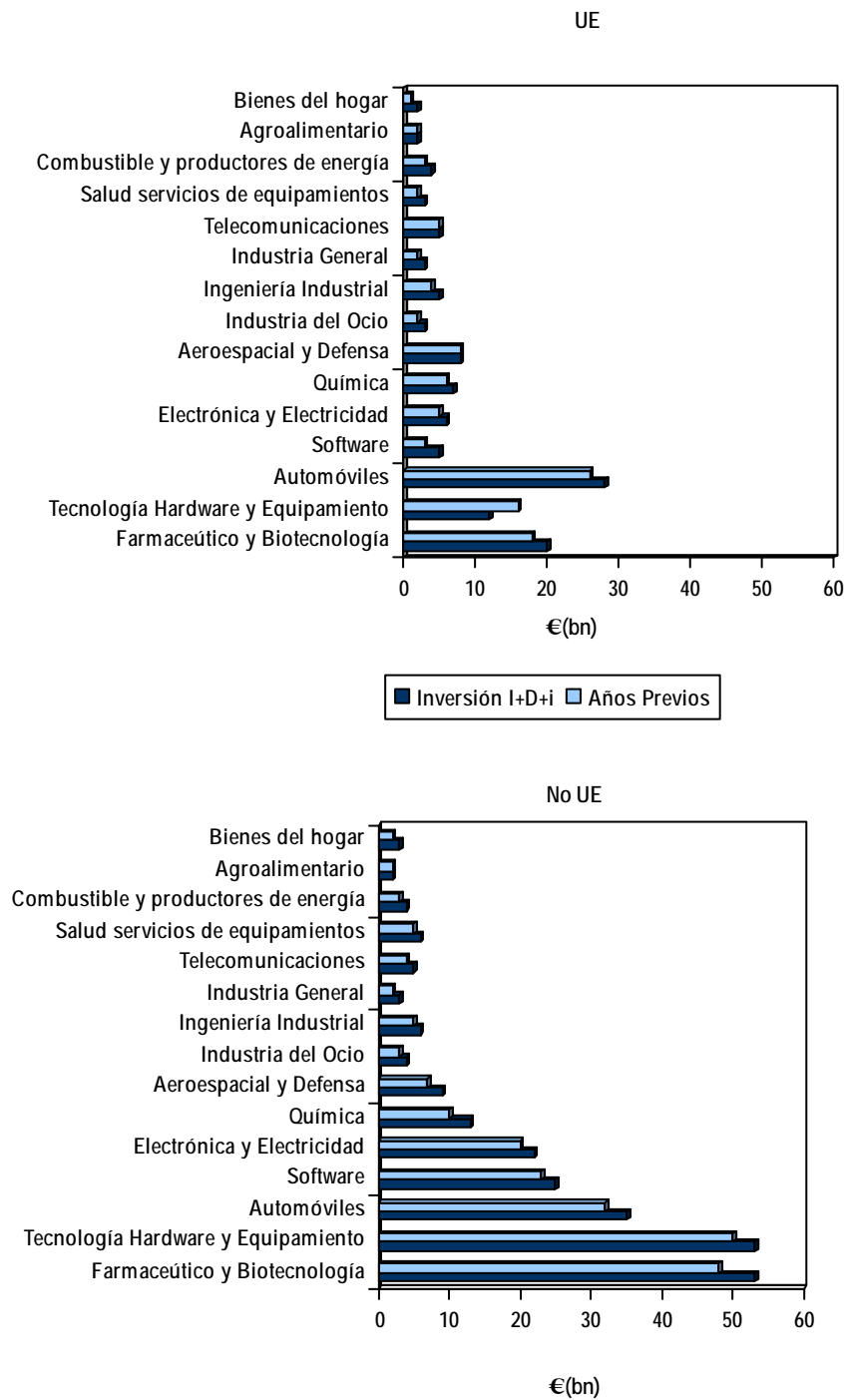


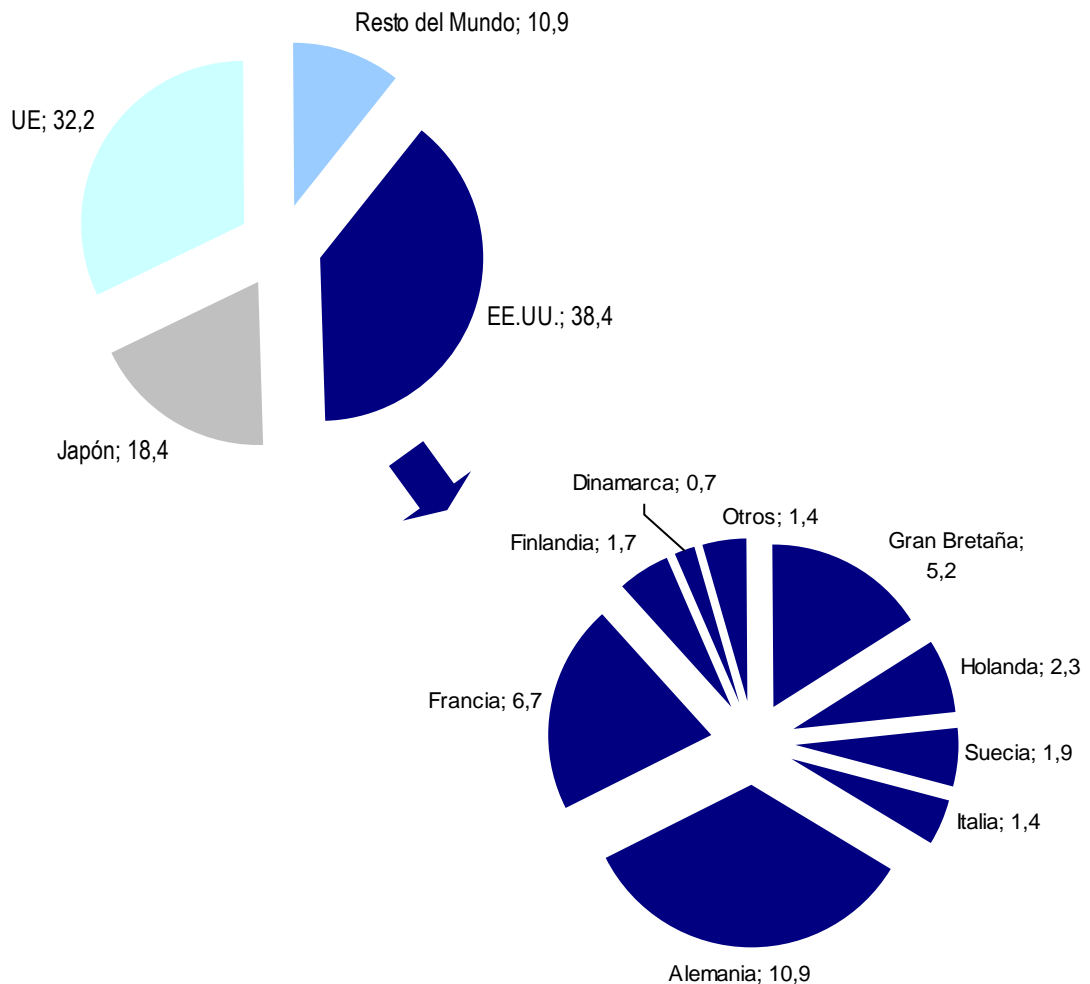
Figura 1.3: Peso relativo por sectores en I+D+i sobre el total de la inversión
Fuente: Comisión Europea (2008)



Conforme a los datos expuestos cabe realizar un análisis del peso relativo del I+D+i en España. Pese a que en la actualidad los datos de I+D+i nacionales han recortado diferencia con la media europea sigue sin acercarse a los datos de los países líderes. Los resultados del estudio de la Comisión Europea referido dejan patente que la representatividad del volumen de inversión en I+D+i en España no tiene representatividad estadística suficiente, quedando la representación del país aglutinada en la categoría de *otros*.

Figura 1.4: Distribución geográfica de la inversión en I+D+i

Fuente: Comisión Europea (2008)





El número de Empresas de Base Tecnológica ha ido en incremento en los últimos cinco años pero su peso relativo es reducido sobre el total del sector productivo. El número de Empresas de Base Tecnológica en España forma un colectivo muy escaso dentro de la población total de empresas (MITYC: 2006)⁵. Esta afirmación se corrobora con datos del Instituto Nacional de Estadística (2008) que indican que las empresas pertenecientes a los sectores de tecnología alta y media-alta sólo representan un 3% del sector productivo. Si la definición se hace más restrictiva y se centra la atención en EBTs definidas como PYMEs cuya actividad principal se basa en la explotación comercial de una innovación de producto el porcentaje desciende hasta el 1,6%.

Debido a su naturaleza, las EBTs realizan un mayor volumen de actividades de innovación tecnológica. Este tipo de empresas se centran fundamentalmente en investigación aplicada y desarrollo tecnológico. En resumen, las EBTs se orientan hacia la explotación de actividades de innovación tecnológica dedicando un mayor volumen de recursos pero obteniendo, como consecuencia de ello, resultados tecnológicos que superan la media del resto de empresas. Según los datos del *Panel de Innovación Tecnológica* (2005), en torno al 20% de las empresas denominadas EBTs en España obtienen patentes.

Como se ha indicado anteriormente, los estudios que corroboran el impacto de las Spin-Off Universitarias, como tipología específica dentro de las EBTs, no son hasta la fecha suficientemente significativos como para confirmar individualmente su influencia. La difícil escisión entre EBTs y Spin-Off Académicas ha sido la causa principal de este sesgo estadístico.

España y Europa han experimentado en los últimos 10 años una evolución sustancial de las Empresas de Base Tecnológica, sin igualar la representación de estas empresas en Norteamérica, se ha promovido el planteamiento de políticas de apoyo específicas. Las características particulares de las EBTs convierte en un imperativo para los gobiernos locales, nacionales y comunitarios la puesta en valor de estas organizaciones. Actualmente, el peso relativo de estas empresas en el sector productivo es limitado pero su escasa representación no contrarresta que ya se haya puesto de manifiesto su contribución en el desarrollo económico general.

⁵ Fariñas, J.C. y López A. (2006) Las Empresas Pequeñas de Base Tecnológica en España: delimitación, evolución y características. MITYC y DGPYME, Madrid.



El patrón general de comportamiento de las EBTs es de mayor dinamismo que el resto de las empresas, caracterizándose por una tasa de crecimiento mayor en términos de producción, empleo y operatividad en el mercado internacional⁶. Asimismo, la inversión en I+D+i de las Empresas de Base Tecnológica se encuentra muy por encima del gasto realizado por otro tipo de empresas. Conviene señalar que, en contra de la extendida creencia de que las EBTs tienen una tasa de supervivencia por debajo de la media debido al riesgo tecnológico y la escasa solvencia financiera en su estadio de vida inicial, las tasas de mortalidad no son significativamente distintas al promedio del conjunto del sector productivo (Storey y Tether: 1998).

Una característica común a estas empresas suele ser su contribución al empleo (Moncada-Partenó-Castello: 2001), pero conviene establecer diferenciaciones entre el comportamiento de las EBTs estadounidenses y europeas porque, si bien es cierto que en los dos ámbitos geográficos el tipo de empleabilidad derivado de estas organizaciones es de mayor especialización y cualificación, el crecimiento en términos de recursos humanos empleados no presenta las mismas tasas en EE.UU y en Europa. Las EBTs europeas presentan cifras de personal más modestas y el ritmo de crecimiento en términos de capital humano es también más lento (Storey y Tether: 1998). En cualquier caso, la comparación, al margen de los ámbitos geográficos, permite afirmar que las tasas de crecimiento de estas empresas en relación al empleo son mayores si lo contrastamos con empresas de carácter menos innovador (Almus y Nerlinger: 1999; Observatorio Europeo de PyMES: 2005; Motohashi: 2005)

En cuanto a la productividad y la capacidad exportadora de las EBTs se detectan mejores resultados para el colectivo de Empresas de Base Tecnológica. En el marco nacional el trabajo de investigación desarrollado por Fariñas y López (2006) y el *Informe de la I+D+i en el sector productivo español* de CDTI (2009) puso de manifiesto que la internacionalización de estas empresas es significativamente superior. Destaca la diferencia cuantitativa en cuanto a la actividad exportadora de las EBTs del sector de manufacturas situado en torno al 70 y el 80% mientras que para el resto de sectores es del 35%. En cualquier caso, la tasa es muy superior a la media nacional que se sitúa en el 20%. El cuadro que se presenta a continuación evidencia datos significativos en relación a la productividad de las EBTs españolas en el período 2003-2004⁷.

⁶ Observatorio Europeo de PyMES, Comisión Europea (2002)

⁷ Para más detalles sobre la muestra véase estudio completo de Fariñas y López (2006)

Tabla 1.1: Tasas de crecimiento de productividad de EBTs período 2003-2004
Fuente: Fariñas y López (2006)

	Empresas de Base Tecnológica – Tipo I ⁸	Empresas de Base Tecnológica – Tipo II ⁹	EBTs de reciente creación (menos de 4 años)
Sectores manufactureros de tecnología alta	-0,2	-0,1	60,1
Sectores manufactureros de tecnología media-alta	5,5	8,6	10,3
Servicios de alta tecnología	17,6	16,4	37,1

En España las EBTs representan el 3% del sector productivo. De este porcentaje sólo el 5% de las EBTs son de reciente creación, es decir, no superan más de cuatro años de antigüedad. El porcentaje de Empresas de Base Tecnológica jóvenes que ofrecen servicios de alta tecnología es mayor situándose en torno al 12%.

Otros aspectos destacados que caracterizan a las EBTs son la frecuencia de desarrollo de proyectos y actividades en cooperación con otras empresas y el uso de fondos propios para financiar las actividades de I+D+i. De forma *complementaria*, las EBTs recurren a la financiación pública para sufragar sus gastos en I+D+i. Entre el 10% y el 30% del total de las inversiones de I+D+i de las EBTs proceden de incentivos públicos, destacando los fondos procedentes del Gobierno Central y Autonómico y teniendo una representación inferior los programas de financiación pública propuestos por la Unión Europea (CDTI: 2009). En este sentido, conviene poner de relieve que el % de EBTs españolas que acceden a programas europeos es bajo (CDTI: 2009).

Conforme a lo expuesto, cabe destacar que la implicación con fondos propios en las actividades de I+D+i aumentan a medida que la EBT se encuentra en estadios de su vida más avanzados, de modo que las EBTs de reciente creación utilizan más la financiación pública que las

⁸ EBTs Tipo I - EBTs de 200 o menos trabajadores que pertenecen a los sectores de tecnología alta o media-alta y que realizan gastos de I+D+i interna.

⁹ EBTs Tipo II- EBTs de 200 y menos trabajadores que operan en sectores de tecnología alta y media-alta y que basan su actividad productiva y comercial en la explotación de una innovación tecnológica.



EBTs más consolidadas, representando en cualquiera de los casos un porcentaje mayor la financiación propia que la pública para el desarrollo de las actividades de I+D+i¹⁰.

A continuación se presenta una tabla resumen de EBTs en España por sector de actividad y número de trabajadores (Tabla 1.2.).

Tabla 1.2: Empresas de Base Tecnológica por sector de actividad y número de trabajadores
Fuente: Dirección General de Política PYME (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio) 2007

	Empresas con 1-49 trabajadores		Empresas con 50-199 trabajadores	
	Número de empresas	%	Número de empresas	%
Sectores manufactureros de tecnología alta	184	2,6	240	3,4
Industria farmacéutica	25	6,4	42	10,8
Maquinaria de oficina y material informático	8	0,3	10	0,4
Componente electrónicos	16	3,9	22	5,4
Aparatos de radio, tv y comunicaciones	39	11,5	51	15,0
Instrumentos médicos, de precisión, óptica y relojería	87	2,7	105	3,3
Construcción aeronáutica y espacial	9	8,9	10	9,9
Sectores manufactureros de tecnología media-alta	441	2,3	633	3,3
Industria química excepto industria farmacéutica	157	4,7	210	6,3
Maquinaria y equipos mecánicos	187	1,9	268	2,7
Maquinaria y aparatos eléctricos	63	2,4	94	3,7
Industria automóvil	21	1,1	38	2,0
Otro material de transporte	13	0,9	23	1,5
Servicio de alta tecnología o de punta	349	2,0	417	2,5
Correo y telecomunicaciones	21	0,6	23	0,6

¹⁰ INE (2004 y 2005) y Eurostat (2004 y 2005)

Aplicaciones informáticas	233	2,0	273	2,4
Investigación y Desarrollo	95	5,1	121	6,6
Total sectores tecnología media-alta	974	2,2	1.290	3,0

La relevancia adquirida por las EBTs en el panorama internacional se debe tanto a su crecimiento como al protagonismo de estas empresas en las políticas comunitarias. Todo ello reforzado por el análisis de los casos de éxito de empresas de estas características en Estados Unidos. Aunque diferentes analistas europeos denotan cierto escepticismo sobre el alcance del fenómeno de las EBTs en Europa, son pocos los que discuten su contribución directa con elementos clave para el desarrollo social y económico y, sobre todo, como viene citándose, para la capacidad competitiva de las naciones (Solé-Parellada: 2006). Las primeras EBTs creadas en Europa datan de la segunda década de los 80, en este momento el fenómeno comenzó a extenderse más como resultado de la iniciativa aislada de profesionales que como consecuencia de una política planificada y bien detallada al respecto (Matamoros: 1999).

Centrando la atención de forma diferenciada en las Spin-Off Universitarias como tipología diferenciada dentro del conjunto de EBTs detectamos un crecimiento progresivo en los últimos años. Los informes elaborados anualmente por la Red OTRI de Universidades ponen de relieve una tendencia de crecimiento similar en lo relativo a la creación de Spin-Off Universitarias (Red OTRI: 2008). Durante el año 2007 se crearon un total de 120 Spin-Off.

En la tabla 1.3 se refleja el porcentaje de Universidades que contaban con indicadores de soporte a la creación de empresas.

Tabla 1.3. Porcentaje de Universidades que contaban con los siguientes Indicadores de soporte a la creación de Spin-Off. Año 2007. Fuente: Red OTRI (2008)

	No crea Spin-Off	Crea al menos una Spin-Off
Regulación expresa para la creación de empresas	19,4	64,3
Programa de Incubadora de empresas	24,2	64,3
Existe cooperación con algún parque científico	39,4	57,1
Dedicación media de personal (EJC)	0,34	1,06



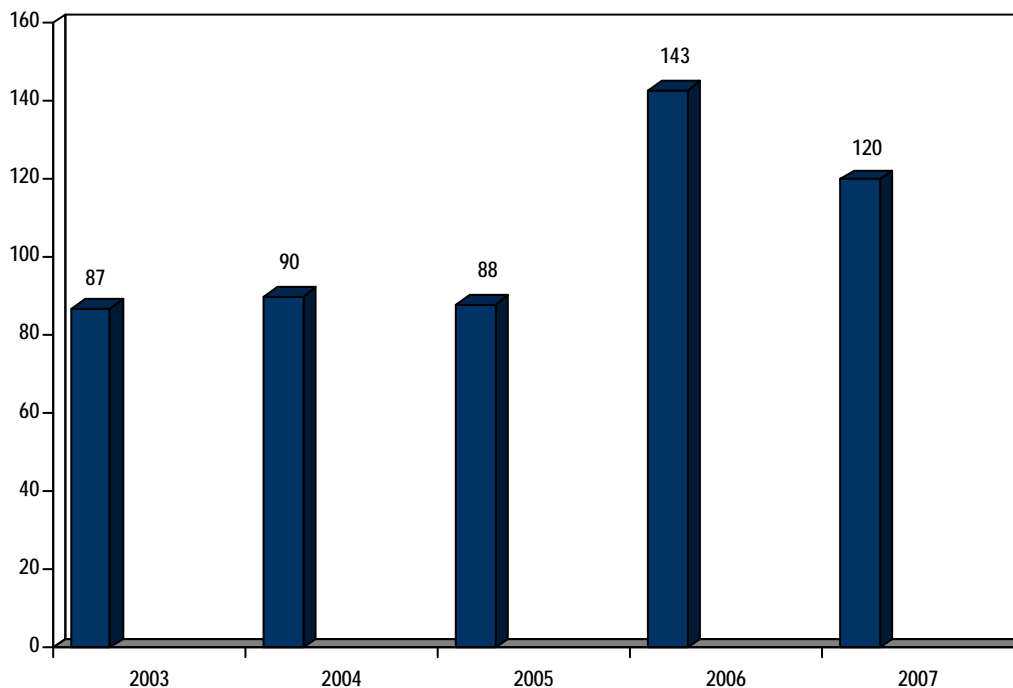
En el informe RED OTRI publicado en 2008 se recoge un indicador de especial interés para el objeto de estudio: el número Spin-Off participadas por Universidades. Según los datos aportados por la RED OTRI en 2007, 14 Spin-Off fueron participadas por Universidades, destacando la Universidad Politécnica de Cataluña con un total de 4 Spin-Off. Otras Universidades en las que los mecanismos de participación en las Spin-Off están consolidados y motivan la presentación de este indicador son la Universidad de Santiago de Compostela, la Universidad Autónoma de Barcelona y la Universidad Complutense de Madrid. El aumento de la participación en las empresas creadas en el seno de las Universidades españolas puede encontrarse vinculado a las modificaciones establecidas en la LOU.

No obstante, en el Informe 2008 de la Red OTRI aparecen otros indicadores menos positivos puesto que:

- El número de Spin-Off creadas supone un 16,1% menos que el año anterior. Un elemento común en estos informes es la diferente concentración en el nivel de creación de Spin-Off en las diferentes Universidades, en todo caso el número medio de Spin-Off creadas por las Universidades menos productivas en este ámbito es de 1 a 5.
- El personal investigador que ha promovido las empresas creadas en 2007 ha sido de 197, lo que supone un 8,4% menos que el año anterior.
- El dato que indica una evolución más destacada es el relativo al número de empresas participadas por las Universidades en los años 2006 y 2007: 44 y 14 respectivamente, preveyéndose un aumento exponencial cuando las Universidades comiencen a aplicar la normativa de creación de EBTs aplicando las modificaciones y novedades establecidas por el marco jurídico actual.

A pesar de las variaciones anteriormente indicadas la figura 1.6 refleja la tendencia de crecimiento de los últimos 5 años. Los datos permiten concluir que aunque el proceso de creación de Spin-Off en nuestro país está todavía poco asentado la situación de las Universidades españolas según la media de creación de Spin-Off por Universidad (2,4) muestra que los resultados no están muy alejados de las 1,6 de media europea y las 2,96 de media en EE.UU.

Figura 1.6: Histórico de creación de Spin-Off en las Universidades Españolas. Año 2007.
Fuente: Red OTRI (2008)



Centrándonos en la evolución de la creación de Spin-Off en las Universidades podemos asignar a cada período una serie de hitos o aspectos relevantes que lo han caracterizado. Pueden diferenciarse tres generaciones de EBTs (Clarisse: 2000):

- Primera generación, hasta finales de los 80.
 - Los emprendedores pertenecían en su mayoría a gente de negocios con experiencia internacional.
 - Las EBTs creadas no estaban muy orientadas al crecimiento, se trataba de pequeñas y medianas empresas.
 - La tipología más común eran EBTs del sector químico y biotecnológico.
 - La primera generación de EBTs no poseía instrumentos de apoyo bien definidos, especialmente en términos financieros.



- Segunda generación, abarca desde los últimos años de la década de los 80 hasta la mitad de los 90.
 - Aparecen los primeros entes denominados de Venture Capital.
 - Los gobiernos empiezan a desarrollar medidas de apoyo directo para el desarrollo de las EBTs.
 - Se destinan fondos directos para minimizar el riesgo que conlleva la puesta en marcha de este tipo de organizaciones.
 - Entran en escena los parques científicos y tecnológicos y las incubadoras de empresas.
 - No se producen demasiados cambios en cuanto a la orientación, las dimensiones y las capacidades de las EBTs creadas.
- Tercera generación, a partir de la segunda mitad de los 90.
 - Se forman los primeros fondos de capital semilla.
 - Las Universidades comienzan a interesarse por el fenómeno, especialmente en lo que afecta a las Spin-Off.
 - Se siguen desarrollando mecanismos de apoyo directo, traducidos en incentivos económicos y subvenciones pero empiezan a valorizarse apoyos indirectos como formación, incubación, asesoramiento, etc.

Actualmente el desarrollo de las EBTs se ve favorecido por el despliegue de medios e instrumentos de apoyo desde los órganos de gobierno nacionales e internacionales detectándose una tendencia a la especialización de las EBTs en base al sector donde cada país puede ser más competitivo. Existen pocos estudios que documenten esta tendencia pero al realizar un mapa sectorial de EBTs se pone de manifiesto la concentración de Empresas de Base Tecnológica por actividad, siendo por ejemplo más numerosas las EBTs biotecnológicas en Estados Unidos y más representativas las EBTs del sector de las TIC en España. Conviene aclarar que los incentivos económicos propuestos por los gobiernos no son el eje motriz del desarrollo de las EBTs puesto que, como se ha señalado, éstas asumen la mayor parte de sus inversiones en I+D+i con fondos propios. Las medidas de apoyo a las EBTs que parecen influir de un modo determinante en su desarrollo son apoyos indirectos o activos, de modo que parecen funcionar mejor los fondos de capital semilla o capital riesgo que las subvenciones y los préstamos participativos que los microcréditos. Asimismo, el efecto positivo de las



incubadoras de empresas, del asesoramiento, el mentoring y otros instrumentos similares está contribuyendo determinantemente en el crecimiento del número de EBTs y, por ende de Spin-Off.

1.1.2. CONTEXTO INTERNACIONAL

La Universidad ha experimentado cambios fortaleciendo su imagen como agente dinamizador de la economía regional. Este nuevo enfoque ha producido un encadenamiento de cambios de difícil comprensión para el propio contexto socioeconómico (Clark: 1998; Etzkowitz y Leydesdorff: 2000b). Aún hoy siguen existiendo dificultades para poner en marcha la actividad, por un lado, de una *Universidad Emprendedora* (Etzkowitz et al: 2000) y, por otro, de unas *empresas innovadoras*. Se han producido numerosos avances en esta línea pero todavía siguen quedando pendientes algunas cuestiones relevantes para que el conocimiento generado en la Universidad pueda valorizarse en términos comerciales. El reto actual sigue siendo equilibrar el fomento de la investigación en el seno de la Universidad y otras entidades públicas y encontrar un marco de convivencia adecuado para establecer un vínculo directo entre el sector privado y el público, sin dejar de velar por los intereses de ninguno de los colectivos, especialmente en lo referido a la protección intelectual y los intereses de la investigación académica.

La transferencia de conocimientos y tecnologías producidas en la Universidad, pese a los progresos realizados en los últimos años, sigue siendo una tarea pendiente para la política comunitaria y, sin duda, para la actuación individual de los gobiernos de los Estados Miembros (Comisión Europea: 2003; 2007). Actualmente la investigación pública sigue teniendo una incidencia superior que la investigación privada aunque en los últimos años la tendencia se ha invertido. No obstante, es necesario indicar que la diferencia porcentual entre el sector público y privado gira en torno al 5%-10% (INE: 2008) y que existen unos márgenes de capitalización de la I+D+i muy diferentes dependiendo del sector al que nos estamos refiriendo. Como se ha venido indicando, la Universidad se considera el organismo más activo en producción de conocimiento, no sólo porque es la institución con mayor relieve en la producción científica sino por su capacidad de diseminar el conocimiento en el colectivo universitario, potenciales profesionales de alta cualificación en un futuro inmediato.



Un tema polémico añadido que hace necesario que nos detengamos en el contexto internacional es el hecho de que las entidades públicas de investigación dependan de forma muy directa de la financiación del gobierno. De ello se deriva la preocupación del Estado de ver cómo reierten esos esfuerzos en I+D+i en el conjunto de la sociedad.

La Universidad, por su parte, pone en marcha nuevos mecanismos de transferencia de tecnología y conocimiento para presentarse como una institución coherente con sus objetivos estratégicos en materia de creación de empresas y promoción del desarrollo local a partir de su actividad científica (Solé Parellada: 2006). La creación de las OTRI, la instauración de unidades de creación de empresas y otras medidas similares ilustran la voluntad de la Universidad en esta materia pero aún siguen existiendo disyuntivas en las concesiones de licencias y patentes, respecto a la explotación de la propiedad intelectual, la implicación del personal docente e investigador en las Spin-Off, etc. (Cervantes: 2005). La interiorización de los valores del emprendimiento en la institución ha sido lenta pero está aumentando y las Universidades están incorporando como parte de su filosofía la capitalización del conocimiento a través de la creación de empresas. Este progreso está permitiendo que la creación de EBTs se apoye haciendo efectivos los mecanismos e instrumentos necesarios para propiciar la activación de las Spin-Off como fórmula de valorizar los resultados de investigación en el sector productivo (Brown: 1985; Carayannis: 1998; Calderón Ferrey: 2005).

Diferentes estudios evidencian que son numerosos los investigadores que consideran que concentrarse en estas medidas es una forma de esclavizar la “creatividad científica” y el desarrollo de la investigación básica puesto que se ven coartados por los intereses del mercado (Brown: 1985; Clark: 1998; Bower: 2003). Otros sustentan que los beneficios derivados de la adopción de medidas flexibles de transferencia de los resultados de la investigación repercute positivamente en el tejido productivo y, por ende, en el conjunto de la sociedad (Comisión de las Comunidades Europeas: 2007). Asimismo, contribuye de forma determinante en la solvencia de la propia institución universitaria que puede asumir y animar su actividad investigadora a partir de los incentivos aportados por la concesión de licencias, patentes o mediante la creación de empresas.

En este escenario conviene señalar algunas de las políticas o medidas más favorables para la conversión de los resultados de la investigación en valor comercial. Mientras algunos gobiernos se decantan por animar la concesión de licencias de explotación de los resultados de la investigación otros



se inclinan a favor de la creación de *start-up*. Es necesario admitir que todavía no existe una fórmula de éxito probada porque depende de numerosos factores que convierten a cada contexto en peculiar y único (Comisión Europea: 1996). No obstante, en este epígrafe se señalarán algunos de los planteamientos que más han contribuido al desarrollo potencial de la transferencia tecnológica en el contexto internacional (COTEC: 2003; 2007).

Acorde con el planteamiento realizado, este apartado se ordenará en base a los siguientes ítems clave: en primer lugar, se explicará el caso de Estados Unidos, que tras la aprobación del Acta Bayh-Dole en 1980, ha experimentado un cambio radical en la capacidad de explotar comercialmente los resultados de la investigación científica. Este texto legal ha sido calificado como “*la pieza legislativa más inspirada aprobada en Estados Unidos en el último medio siglo*” (The Economist: 2002¹¹). Para numerosos expertos sólo en la medida que Europa sepa extrapolar y adaptar esta normativa a su contexto específico experimentará un salto cualitativo y cuantitativo sustancial.

En segundo lugar, se exponen los casos de algunos países europeos destacados por contar con un sistema de apoyo a la creación de EBTs y de Spin-Off singular. Por un lado, Francia con su informe Guillaume, caso de referencia por su flexibilidad para compatibilizar la implicación del personal universitario en el desarrollo de Spin-Off. Por otro lado, se presenta el caso de Gran Bretaña con una estructura de transferencia de tecnología más avanzada que la existente en otros países europeos.

1.1.2.1. *Estados Unidos. Acta Bayh-Dole*

A partir de la II Guerra Mundial el gobierno de Estados Unidos, tanto a nivel estatal como federal, planteó el efecto positivo de invertir con presupuestos específicos en la investigación científica. Los mayores esfuerzos de inversión se realizaron en el ámbito de la investigación militar, de defensa y en las tecnologías médicas. Con este fin se creó la *National Science Foundation* (NSF). Esta iniciativa de apoyo económico supuso un incremento de la investigación básica y aplicada. En un período de tiempo corto, Estados Unidos detectó la existencia de numerosos obstáculos para que la investigación se

¹¹ Referido en MADRI+D (2005) “Bayh-Dole act y la biz science” *Tecnocidanos*, Madrid (disponible en <http://www.madrimasd.org/blogs/tecnocidanos/2005/12/31/11372>) consultado 13/02/2009.



tradujera en resultados económicos de forma fluida iniciando la reflexión para la configuración de un escenario más productivo para todos los implicados.

Actualmente, las Universidades americanas siguen contando con un presupuesto para investigación alto, del cual un 40% aproximadamente depende de la financiación pública del estado. La diferencia radica en fomentar la explotación de los resultados de esas investigaciones en el sector productivo norteamericano. Antes de la aprobación del Acta Bayh-Dole el gobierno había acumulado 30.000 patentes pero sólo un 5% de ellas habían sido explotadas comercialmente, en contraposición, la generación de estos descubrimientos había consumido más de 30 mil millones de dólares al gobierno. Esta cifra se convirtió en fundamento suficiente para propiciar elaboración de un texto legal capaz de superar esas vicisitudes en el terreno de la investigación.

Por un lado, la redacción de un texto específico relativo a la transferencia de los resultados de la investigación generada en Universidades y otros entes públicos de investigación supondría un cambio cualitativo en el tejido productivo porque se vería favorecido por multiplicar sus opciones “comerciales” a partir de invenciones y conocimientos generados en las instituciones públicas. Asimismo, el gobierno vería compensados sus esfuerzos financieros para soportar la investigación pública. Los objetivos de este texto legal eran en primer lugar permitir a las Universidades, instituciones públicas de investigación y pequeños negocios, patentar y comercializar las invenciones promovidas por fondos públicos y por último, permitir a las agencias federales conceder licencias para su tecnología y proveerse así de mayores incentivos para los negocios.

La aprobación del Acta Bayh-Dole el 12 de Diciembre de 1980 (P.L. 96-517, Dec. 12, 1980) pronto se tradujo en una mejora sustancial de la productividad del país en términos absolutos. Así lo evidencian los resultados de la entrevista anual de la *Association of University Technology Manager* (AUTM). Desde 1980 hasta 2005 más de 4.543 empresas biotecnológicas se habían creado en Universidades, hospitales y centros de investigación, actualmente la tasa de supervivencia de las mismas es superior a los dos tercios. Estas empresas han introducido en el mercado unos 500 productos de alta tecnología (AUTM: 2007). El aumento de patentes concedidas es exponencial y cada año la cifra se eleva siguiendo una tendencia media de 8% superior con respecto al año precedente. Por ejemplo, en 1980 las Universidades tenían registradas menos de 250 patentes y en 2003 esta cifra se elevaba a 4.000 patentes. Otro dato estadístico reseñable indica que en 1996 el número de



invenciones se había incrementado un 9,3 % respecto al año anterior y los beneficios derivados de su explotación ascendían a 365,2 millones de dólares, lo que suponía un incremento del 22,1% (GAO: 1998)

Se puede evaluar la aportación del Acta Bayh-Dole en términos económicos, de modo que ha ayudado a crear hasta 2005 una industria que moviliza más de 43 mil millones de dólares. Es precisamente a partir de estas cifras de donde se extraen conclusiones sobre la capacidad de las Universidades y Organismos Públicos de Investigación de contribuir al desarrollo local y regional.

Estas cifras son más interesantes si se comparan a nivel internacional. En el 2000 en Estados Unidos las Universidades y laboratorios federales obtuvieron más de 8.000 patentes mientras que las patentes concedidas en entidades públicas de investigación entre Alemania y Corea se aproximaba a las 1.000 (OECD: 2001).

Por otro lado, una de las pruebas más contundentes sobre la rentabilidad de instaurar este tipo de medidas se deriva de la participación en el mercado de valores desde 1983 de aquellas empresas cuyos activos podían ser productos, conocimientos básicos o patentes. Sin duda esto se tradujo en un incremento de la absorción de patentes por parte los investigadores y las empresas norteamericanas que veían incrementados sus ingresos anuales.

Conviene poner de relieve el impacto concreto en la actividad de I+D+i de las EBTs y del sector productivo americano desde la aprobación del Acta Bayh-Dole. Asumiendo las diferencias del escenario norteamericano y el europeo (Audretsch: 2002) las cifras y situaciones que se relacionan justifican el desarrollo de políticas y esfuerzos en esta dirección (GAO: 1998).

A continuación se describe el procedimiento habitual en EE.UU. en cuanto a los resultados de la investigación generada en la Universidad:

- La Universidad tiene la obligación de revelar todas las invenciones derivadas de su actividad investigadora si ésta se ha financiado con fondos públicos de I+D+i. La institución tiene un máximo de dos meses después de la invención para comunicarlo al órgano competente.



- La Universidad puede decidir si ostenta la propiedad de la invención. Una vez evaluadas las opciones deberá comunicar su decisión a la agencia federal correspondiente, tiene un plazo de dos años después del descubrimiento, plazo reducido a 10 meses en el caso de que se publique algún artículo o se difunda de algún modo información sobre los resultados de la investigación.
- Si la Universidad decide asumir los derechos de propiedad industrial debe tramitar la patente o la licencia correspondiente en un plazo inferior a un año, reduciéndose de nuevo este intervalo si se publica algo relativo a la invención. Las Universidades se reservan la propiedad de la licencia o patente en dos casos: 1) si se prevé un beneficio suficiente derivado de la explotación comercial a medio o corto plazo y/o 2) si al menos pueden soportarse los trámites de la protección de la propiedad industrial. Conviene señalar que cuando la Universidad decide no asumir los derechos de la invención no suele producirse una automática protección de la misma por parte del gobierno, aunque a éste se le conceda este privilegio. En líneas generales, si la Universidad no ostenta estos derechos se debe a que la previsión de los beneficios derivados de la explotación comercial de la invención no son demasiado atractivos, por ende, tampoco resulta idóneo para el gobierno federal asumir el coste de la operación. No obstante, no siempre se produce este fenómeno en estos términos.
- El beneficiario puede optar por la protección de la invención fuera del territorio norteamericano, en cuyo caso se comunica a la agencia federal. Si se decide no extrapolar la protección fuera del marco nacional la agencia federal se reserva el derecho de proteger el resultado de la investigación en el contexto internacional, beneficiándose de los incentivos derivados de ella en otros puntos geográficos fuera de EE.UU.
- La Universidad debe proveer al gobierno estadounidense de licencia no exclusiva (licencia confirmatoria) para el uso de la invención.
- La Universidad debe desarrollar la invención, de que de otro modo el gobierno puede retener los derechos de explotación y tomar el control de la misma. Asimismo, el gobierno



podría ejercer el control sobre la invención en el caso de que se derive de su explotación una clara contribución a los beneficios sociales, sobretudo en lo relativo a la salud y la seguridad. Esta capacidad es referida en la ley como los derechos del gobierno “*march-in*”.

- Para la concesión de las licencias la Universidad deberá primar los intereses de los negocios más pequeños, dado que se entiende que las grandes compañías tienen la capacidad de desarrollar invenciones e innovar desde sus propias estructuras. No obstante, si la solicita una compañía de mayores dimensiones la Universidad debe ser razonable con la concesión de la licencia de explotación.
- La explotación de los resultados de la investigación debe circunscribirse prioritariamente en los Estados Unidos.
- La Universidad debe compartir los royalties o ingresos derivados de la invención con el investigador principal de la misma de acuerdo con una fórmula establecida. Asimismo, los ingresos reportados a la institución deben de ser reinvertidos para soportar la actividad de investigación científica y/o educación.
- De la explotación de los resultados de la investigación se deriva un compromiso por parte de la Universidad de mantener informada a la agencia federal del desarrollo del proyecto, de los ingresos percibidos por la comercialización, de la identificación del calendario para su venta comercial, etc.

Se concede la capacidad de generar una política de transferencia tecnológica propia a los laboratorios científicos y a las Universidades. En este sentido, se convierte en un imperativo para las instituciones investigadoras crear elementos estructurales de soporte al proceso de transferencia.

En cuanto a la estructura de transferencia tecnológica existente, según el *General Accounting Offices* (GAO) existen cuatro tipos de oficinas especializadas en transferencia tecnológica (ORTA):



- Oficinas de Licencia Centralizadas. Este tipo de oficinas concentran todas las actividades en una unidad centralizada. Sirve como ejemplo la *Technology Licensing Office (TLO)* del *Massachusetts Institute of Technology*. Esta oficina también se encarga de las invenciones procedentes del *Lincoln Laboratory*.

- Oficinas de Licencia Descentralizadas. En este tipo de oficinas, la actividad de transferencia de tecnología y conocimientos está separada en varias escuelas, departamentos y otras unidades en la Universidad. Puede resultar ilustrativo el caso de la Universidad *Johns Hopkins* que posee tres oficinas de licencia: una para el colegio médico, una para el Laboratorio de Física Aplicada y otra para el resto de la Universidad.

- Fundación. La actividad es llevada a cabo por una fundación independiente específicamente creada para tal fin. Este escenario aparece como el más común en las Universidades. Podemos señalar la *Wisconsin Alumni Research Foundation (WARF)*.

- Contratista. Algunas Universidades externalizan la actividad de transferencia tecnológica llegando a acuerdos específicos con terceros. Como ejemplo se señala la *Research Corporation Technologies, Inc (RCR)* en Tucson, Arizona. Esta corporación realizó las gestiones de transferencia tecnológica de la Universidad de Michigan durante algún tiempo, si bien, en la actualidad esta Universidad se ha adscrito a la modalidad de oficinas centralizadas.

Cabe destacar que en Estados Unidos no se ha unificado la política de patentes sino que se crearon 26 agencias especializadas en diferentes campos de conocimiento: salud, defensa, etc., para ofrecer un servicio profesionalizado con respuestas específicas según las particularidades de cada ámbito. Algunos ejemplos son: *Department of Defense (DOD)*, *Department of Energy (DOE)*, *Environmental Protection Agency (EPA)*, etc.

Adicionalmente a la especialización por campos de actividad se pone énfasis en aquellos resultados de la investigación que mediante la transferencia de tecnología contribuyan al desarrollo regional.

Con respecto a los parámetros de reparto de beneficios derivados de la explotación de los resultados de la investigación existe, en general, cierta flexibilidad para la asignación de porcentajes en



la participación en los incentivos generados entre la institución, el inventor y otros, si así procede. El caso de Estados Unidos se convierte en referencia a nivel internacional y en este apartado se pretende proponer este modelo como punto de partida para definir los planteamientos particulares de cada sistema de I+D+i.

El Acta Bayh-Dole no sólo se circunscribe en el área de las patentes y licencias como única fórmula de transferencia tecnológica. Por el contrario se sientan unas bases sólidas en materia de colaboraciones entre organismos de investigación públicos, bien Universidades o laboratorios federales, y las empresas. La relación contractual para ejecutar proyectos de I+D+i para empresas se establece según unos acuerdos específicos que reciben el nombre de *Cooperative Research and Development Agreement* (CRADA).

Los acuerdos CRADA han promovido un clima de aceleración en la explotación de los resultados. Según los cálculos realizados en una investigación de Mansfield (1998) la investigación derivada de la Universidad tarda 6,2 años en comercializarse, el período de salida al mercado se reduce para aquellas investigaciones en las que la Universidad ha tenido un papel protagonista pero su actividad se ha desarrollado para una empresa a través de un acuerdo de cooperación. En estos casos la innovación se explota comercialmente a los 5,1 años.

Si dejamos constancia de algunos referentes estadísticos que apoyen el beneficioso efecto de estas medidas legales vemos como antes de la aprobación del acta los laboratorios federales representaban sólo el 12% del gasto en I+D+i, en 1997 se habían obtenido 1.291 acuerdos CRADA, 242 licencias y los ingresos por licencia por cada 1.000 \$ (COTEC, 2003). En poco tiempo se observó el impacto en la subcontratación en I+D+i en las Universidades por parte de las empresas, en tan sólo 15 años aumentó un 160%.

En lo relativo a la creación de Spin-Off el nuevo marco legal actuó como facilitador de su desarrollo y empezaron a multiplicarse las empresas de esta índole en el territorio americano, dado que el personal investigador tuvo más facilidades para establecerse fuera del campus con una empresa propia explotando los resultados de su investigación (Mian: 1994).

Es conveniente hacer algunas matizaciones sobre el Acta Bayh-Dole en cuanto a: (1) Ingresos generados, (2) impacto sobre la investigación básica y la producción científica general, (3)



repercusiones negativas sobre la acumulación científica y (4) evaluación de los investigadores (Wonglimpiyarat: 2006).

Los ingresos derivados de las licencias y las invenciones concedidas en las Universidades no compensan los gastos acometidos para el desarrollo de la investigación. No obstante, la concesión de éstas anima la actividad científica y a su vez la traduce en valor económico para el tejido productivo nacional. Así pues, ha de entenderse que estos esfuerzos tienen como objetivo incrementar la actividad científica y, sólo de forma secundaria, promover un beneficio económico para la institución académico-investigadora. Algunos estudios realizados en el seno de las *Offices Transferred Technology* de Estados Unidos apuntan que el período de tiempo estimado para cubrir los gastos de la investigación a través de los incentivos y royalties desprendidos de las patentes, invenciones, licencias, etc. se sitúa entre cinco y siete años.

Algunas cifras que corroboran que sólo a cuatro años vista de la aprobación del nuevo marco legal se habían concedido 1.058 licencias de 112 Universidades, y entre 1989 y 1990, 35 Universidades norteamericanas ingresaron 130 millones de dólares derivados de la explotación de los resultados de la investigación, bien mediante la concesión de licencias, patentes, acuerdos de colaboración o creación de Empresas de Base Tecnológica y Spin-Off Universitarias.

El debate más polémico en torno a la transferencia tecnológica en las instituciones universitarias se enfoca en los posibles efectos negativos sobre la investigación básica, directamente asociada con la actividad tradicional de la Universidad (Navarro: 2001). El tipo de marco jurídico de Estados Unidos puede servir para confirmar que un planteamiento como el Acta Bayh-Dole puede incitar a las Universidades a realizar más actividades de investigación aplicada sin suponer un abandono de la investigación básica. Si bien es cierto que se realizan esfuerzos por evaluar las necesidades económicas y adaptar las líneas de investigación a satisfacer necesidades o a mejorar algún aspecto de la comunidad.

En Europa el prestigio de un investigador tradicionalmente se deriva de su capacidad de difundir conocimiento por medio de publicaciones, artículos, etc. y el reconocimiento a partir de las patentes, la creación de Spin-Off y otras modalidades de transferencia de conocimiento con una repercusión más directa sobre el desarrollo regional. Ha sido muy recientemente cuando se han comenzado a contabilizar a efectos de méritos científicos las acciones de transferencia de tecnología llevadas a cabo



por el investigador y el grupo de investigación, en cambio aún no existe demasiada sensibilización al respecto.

Según el sistema de Estados Unidos, no sólo se beneficia el conjunto social de la valorización de las investigaciones desarrolladas en las Universidades y centros públicos de investigación por su aplicación en el entorno empresarial, sino que numerosos estudios apuntan a que tanto las Universidades como los investigadores a los que se les atribuye el mayor número de patentes o licencias concedidas son también los más destacados en cuanto a publicaciones en revistas especializadas y participación en eventos científicos para la comunidad científica.

Cabe destacar el estudio empírico realizado por Miyata (2000) en Estados Unidos, en el que se constata que las Universidades que destacan en la investigación académica también lo hacen en los resultados de la investigación que son susceptibles a comercializar. La percepción de la calidad asociada a las Universidades propicia que se dediquen más recursos económicos a sus investigaciones y esto, a su vez, apoya el desarrollo de nuevas investigaciones, tanto básicas como aplicadas, con el objetivo de mantener el nivel de la calidad de la investigación realizada.

Todos estos planteamientos son una forma de eliminar los tópicos o recelos que pueden existir para flexibilizar los mecanismos de transferencia tecnológica en otros entornos como el europeo.

Otro de los debates abiertos se centra en analizar en qué medida la protección de resultados de investigación obstaculiza el ritmo de la ciencia, es decir, interviene impidiendo la acumulación científica y el ascenso o mejora en ciertos campos. Es evidente que una estricta protección de los derechos de explotación de la propiedad intelectual puede producir un freno para investigaciones posteriores que requieran la utilización de resultados científicos anteriores. No obstante, este aspecto se ha solventado en Estados Unidos gracias a las políticas en las que se disuade patentar las invenciones si no es necesario y se prima la concesión de licencias no exclusivas. De este modo, no se inhibe la difusión por el incremento de costos que pudiera suponer la utilización de los resultados ya protegidos. Se insiste de nuevo en que el Acta Bayh-Dole posee una trayectoria lo suficientemente probada y sólida como para convertirse en un punto de referencia para otros organismos y gobiernos fuera de sus fronteras.

La evaluación de los propios investigadores puede ser un símbolo que describe las virtudes y potencialidades del Acta Bayh-Dole a efectos prácticos. Los investigadores consideran que son



beneficiados por este marco regulador ya que consiguen una valorización de su trabajo que puede tener una aplicación práctica en el mercado. En ocasiones, la atracción de estas oportunidades es tan elevada que los investigadores se desligan de la organización matriz, asumiendo ellos mismos la explotación de los resultados de la investigación mediante la creación de una Spin-Off.

Las repercusiones sobre el sentimiento de realización personal de los investigadores vienen acompañadas de los incentivos económicos derivados de la explotación de los resultados de la investigación. Asimismo, también contribuye positivamente en su carrera científica y reconocimiento como investigadores.

El Acta Bayh-Dole se considera un novedoso y potente mecanismo de transferencia de conocimientos y tecnología desde las Universidades y organismos de investigación tanto a la administración pública como a las empresas privadas, que han visto mejorada su competitividad en el mercado americano e internacional. Los efectos son tangibles tanto en el número de patentes como por el número de contratos de colaboración suscritos con las empresas y, por supuesto, a partir de la generación de clúster tecnológicos como Silicon Valley, con Spin-Off de éxito y objeto de referencia para el ámbito europeo (O'Shea et al.: 2004). Además de las Spin-Off, el efecto de estas medidas legales viene traduciendo en un aumento de Empresas de Base Tecnológica en general, por ejemplo, sólo en 1998 se crearon 279 EBTs.

No obstante, es preciso señalar que la ley de innovación tecnológica de 1980 sólo fue el principio de una serie de medidas legales encaminadas a mejorar la capacidad de valorizar la investigación pública y aumentar la competitividad empresarial de Estados Unidos.

Las repercusiones del conjunto de medidas legales aprobadas en el contexto norteamericano no sólo son evidentes en términos cuantitativos en forma de patentes, licencias o número de Empresas de Base Tecnológica, los efectos se traducen también en la riqueza generada. Se estima que la contribución de la transferencia tecnológica, únicamente procedente de las Universidades, oscila en torno a unos 30 billones de dólares. Asimismo, el empleo generado de esta actividad es sobresaliente, en torno a 280.000 empleos en 2003 (AUTM: 2005). En definitiva, la Universidad ha adoptado el papel de agente activo en el desarrollo económico de las regiones y algunas actúan claramente de motores de estímulo en el desarrollo tecnológico (COTEC: 2003).



1.1.2.2. Francia. Informe Guillaume

La política de innovación tecnológica francesa tiene una relevancia especial en el ámbito europeo. Su marco jurídico destaca por su flexibilidad y capacidad de adaptación a las demandas del cuerpo investigador, así como en lo relativo a creación de Empresas de Base Tecnológica y, por supuesto, las Spin-Off.

El caso francés presenta además ciertas similitudes con el marco español en dos sentidos. En primer lugar, las entidades dedicadas a la investigación son similares; por un lado Organismos Públicos de Investigación y por otro, las Universidades y Centros Superiores de Enseñanza. Por otro lado, la cifra de personal del sector público dedicado a la investigación es superior al número de personas que realizan actividades de I+D+i en la empresa privada (Mustar: 1998).

El Informe de Henri Guillaume sobre Innovación e Innovación Tecnológica se redactó en 1998 como respuesta a la solicitud realizada por numerosos integrantes del gobierno. Así, dicho informe fue la respuesta a la demanda en julio de 1997 del Ministro de Educación Nacional, de Investigación y de Tecnología, conjuntamente con el Ministro de Economía, Finanzas e Industria y el Secretario de Estado de Industria. El origen de la iniciativa en los poderes públicos permitió la traducción del informe en unas medidas específicas de apoyo a la innovación y al fomento de la creación de Empresas de Base Tecnológica (Verspagen: 2006).

Algunos comparan esta *lettre de mission* con la petición realizada a Bricall en la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas en 1998 (CRUE). Las motivaciones para su desarrollo son similares pero la influencia de los representantes de estas demandas no presenta tantas coincidencias. Los poderes públicos franceses pudieron ejercer el influjo suficiente para traducir el informe en una ley específica: la Ley 99-587 de 12 de julio de 1999 denominada «Ley sobre la Innovación y la Investigación».

En el informe se procedió al análisis de los organismos, ejecución de los presupuestos de I+D+i, procedimientos de financiación y mecanismos de transferencia tecnológica. De las conclusiones del informe se extrajeron líneas de actuación muy concretas: (1) fomentar la creación de Empresas de



Base Tecnológica; (2) favorecer el régimen de participación de los investigadores en colaboraciones con empresas o participaciones directas en compañías Spin-Off; (3) la necesidad de un cambio de enfoque en cuanto a la financiación pública de proyectos, de modo que se capacitara a las Universidades y otros organismos de investigación del Estado a concentrar esfuerzos en investigación aplicada, todo ello con la pretensión de valorizar la investigación pública; (4) apoyo a las medidas que favorecieran el crecimiento y desarrollo de nuevas empresas, por ejemplo, por medio de incubadoras públicas o gracias a la creación de un capital riesgo más fuerte; (5) concretar mecanismos de transferencia de tecnología menos complejos y más accesibles para las PyMES y (6) la adopción de medidas fiscales que favorecieran la actividad relacionada con el desarrollo tecnológico.

Del Informe Guillaume no sólo destaca su trascendencia en el sistema de Investigación, Desarrollo e Innovación de Francia mediante un marco jurídico legal determinado sino que pone de relieve cómo la implicación de los poderes públicos puede tener una contribución significativa en el desarrollo tecnológico de un país. Este avance normativo ha marcado la dirección estratégica de la legislación francesa en materia de innovación e investigación, destacando, por el objeto de estudio de esta investigación, la Ley de Universidades de Francia también aprobada en 2007.

La *Loi sur l'Innovation* aprobada el 12 de Julio de 1999 está estructurada en base a cuatro apartados:

- La movilidad de los investigadores a la industria

La apuesta del gobierno francés fue clara: desarrollar una política de propiedad industrial de las Universidades y Centros de Investigación en el marco de la creación de Spin-Off. En relación con la creación de Spin-Off destaca la posibilidad para los investigadores y docentes y personal técnico de la Universidad y Centros de Investigación franceses a participar activamente en la actividad de la empresa. Esta participación se hace posible tanto en lo que respecta a ostentar cargos directivos, participación en beneficios, como en lo relativo a la compatibilidad con su puesto en la administración pública. El personal implicado tiene un plazo de 6 años para decidir si se dedicará por completo a la actividad empresarial o se reincorporará al servicio público, durante ese período el investigador sigue percibiendo su salario de funcionario público. De este modo, en el sistema francés se posibilita a los profesores, investigadores, doctores, personal técnico y de servicios preservar su condición de funcionarios en un plazo flexible que posibilita la evaluación de los resultados derivados de la actividad



de la Spin-Off, reduciendo los riesgos de fracaso que pueden inhibir el desarrollo profesional en empresas de reciente creación.

A los participantes de la empresa con procedencia de la administración pública les está permitida la implicación en un 15% del capital. Asimismo, destaca la imposibilidad de realizar contratos de colaboración entre la empresa y el grupo o institución de procedencia del investigador o docente para evitar abusos e irregularidades.

En la ley también se contempla que los investigadores públicos pueden prestar sus servicios de asesoría y colaboración con las empresas, desarrollando proyectos de investigación específicos o evaluando y redirigiendo las actividades de I+D+i desarrolladas en el seno empresarial.

En cualquier caso, los resultados de esta normativa no están siendo tan alentadores como los producidos en Estados Unidos, si bien es cierto, que el paso supone un importante avance y ha favorecido la creación de Empresas de Base Tecnológica. No obstante, sigue existiendo una deficiencia: la escasa repercusión de la participación en empresas Spin-Off en la carrera profesional de los investigadores. Aún sigue suponiendo una carrera paralela y no transversal a la carrera académica convencional, con lo cual muchos investigadores y docentes no optan por desligarse de sus obligaciones tradicionales en la institución universitaria. La posibilidad de compatibilizar la actividad científica con la empresarial en Francia presenta ciertas similitudes con el escenario planteado recientemente con las modificaciones de la LOU en 2007.

- Cooperación entre el sector público y el establecimiento de nuevas compañías

En este apartado de la ley destaca el apoyo a la creación de incubadoras dotadas de instalaciones y equipamientos de alto nivel para apoyar las etapas iniciales de Empresas de Base Tecnológica desarrolladas por estudiantes o personal de las instituciones superiores. El *Ministère de l'Éducation Nationale, de la Recherche et la Technologie* (MENRT) es el organismo competente en este campo y en el 2003 dedicó 31 millones de euros para apoyar a las incubadoras en el territorio francés. Asimismo, se creó un fondo capital semilla dentro del propio MENRT para dar impulso a las incubadoras.



Se convierte en un imperativo para las Universidades y centros públicos de investigación dar cabida a servicios específicos para la explotación comercial de los trabajos de investigación. La estructura de transferencia tecnológica de los centros de educación superiores son los SAICs, *Services d'Activités Industrielle et Commerciales*. Estos organismos son los encargados de la transferencia de tecnología, gestión de la innovación, contratos de colaboración con las empresas, etc. Se han puesto en marcha SAICs en 13 Universidades. Algunos centros han optado por la creación de compañías subsidiarias. Cabe destacar el caso del *Centre National de la Recherche Scientifique* (CNRS) por sus logros en materia de transferencia tecnológica. En 2003 solicitó 245 patentes, consiguió 48 acuerdos de licencias, generó 9 Spin-Off y los beneficios derivados de su actividad alcanzaron los 47,5 millones de euros. Esta institución científica ha creado un órgano externo: la *France Scientific Innovation and Transfer* (FIST) para la gestión y negociación de transferencia tecnológica que convive con un organismo interno que coordina toda la actividad generada en la *Délégation aux Entreprises* (DAE).

Esta línea de trabajo viene apoyada por las medidas adoptadas a partir de la aprobación de la Ley de Universidades en 2007 en las que el Estado ha querido dinamizar la innovación favoreciendo la generación de redes de investigación en las que intervengan organismos públicos y privados.

En el ámbito de la transferencia tecnológica el INSERM fue una estructura pionera representada por un centro de investigación de biomedicina y salud. Este organismo afronta la actividad mediante una Unidad de Valorización y Transferencia Tecnológica dependiente directamente del INSERM. Si comparamos la CNRS con este organismo vemos como este último concentra sus esfuerzos en la creación de empresas, muestra de ello son las 56 Spin-Off generadas de su acción desde 1998 hasta 2004.

Otra de las propuestas apoyadas es la simplificación de las formalidades administrativas y contratos de colaboración entre las instituciones de investigación, bien Universidades u Organismos Públicos de Investigación con las empresas. En esta misma línea es interesante señalar los mecanismos de transferencia tecnológica que son concebidos de forma más simple para animar esta



acción en todas sus modalidades: solicitud de patentes, concesión de licencias y creación de Spin-Off¹².

Más recientemente se han creado los denominados <polos de competencia> en todo el territorio francés. El objetivo de estos polos es aumentar la competitividad del sector productivo creando nuevos productos con dimensión internacional, para ello se propicia el establecimiento de sinergias entre la investigación pública y privada. Por ejemplo, Lyonbiopole aúna las competencias en biotecnología de Lyon y Grenoble pretende convertirse en líder mundial en la lucha contra enfermedades infecciosas como la gripe aviar, la hepatitis C o el Sida.

Esta línea de apoyo a la investigación aplicada culmina en 2007 con la incorporación de la figura de la Fundación de Empresa, imitando el ejemplo norteamericano. En la medida que las fundaciones de empresa demuestren su capacidad de llevar a cabo proyectos en colaboración con empresas privadas reciben un apoyo financiero proporcional por parte del Estado. Los incentivos atienden al volumen de contratos realizados con colaboradores.

La creación de estructuras motrices especializadas también ha favorecido el avance de Francia en esta línea. Por un lado, la Agencia de Innovación Industrial ha lanzado los denominados <programas movilizados para la innovación industrial> con la finalidad de orientar perdurablemente la industria nacional hacia sectores de alta tecnología y por otro, la creación de la Agencia Oséo-Anvar, dedicada a proyectos innovadores emprendidos por las pequeñas y medianas empresas (Ministerio de Asuntos Exteriores y Europeos de Francia: 2009).

- El marco fiscal para las compañías innovadoras

La ley favorece fiscalmente a las empresas innovadoras gracias a diferentes medidas entre las que destaca *Bons de Souscription de Parts de Créateur d'Entreprise* (BSPCE), consistente en facilitar a todas las empresas de reciente creación la compra de acciones de una sociedad a un precio fijado.

¹² Véase análisis comparativo de los distintos modelos de sistemas de I+D+i en Europa en RUBIRALTA, M. (2004) *Transferencia a las empresas de la investigación universitaria. Descripción de los modelos europeos*. Fundación COTEC para la innovación Tecnológica, Madrid y en COMISIÓN EUROPEA (2002) *University spin-outs in Europe: Overview and good practice*. Innovation paper 21, Directorate-General for Enterprise. EUR 17046, Luxemburgo.



Este derecho está reservado para empresas con una trayectoria inferior a 15 años. La ley ha conseguido reducir del 75% al 25% la parte del capital que las empresas deben emitir para la compra de los bonos. Esta medida beneficia también a las sociedades que acceden a un nuevo mercado.

Otra de las medidas adoptadas es la relativa a los Fondos Públicos de Innovación (FCPI) que han sido mejorados para permitir la inversión en todas las compañías innovadoras. Estos fondos son repartidos entre todas las empresas innovadoras jóvenes gracias a los incentivos fiscales para estas inversiones.

En este sentido, el gobierno francés ha sido capaz de percibir con facilidad la necesidad añadida de animar el movimiento de capitales al ámbito de las Empresas de Base Tecnológica, favoreciendo de este modo la generación de capitales susceptibles de ser invertidos en estas compañías. Este flujo de dinero, al ser dedicado a las empresas innovadoras, goza de ciertos beneficios fiscales entre los que cabe destacar:

- Incentivos fiscales especiales para aquellos capitales que inviertan más del 60% de los fondos en empresas innovadoras.
- Un 25% de reducción sobre los impuestos con un límite de 6.000 €.
- Estas inversiones quedan exentas del impuesto sobre plusvalía.

Por último, en este apartado de la ley se contempla una disposición para reducción de impuestos derivados de la contratación de personal investigador (CIR). De este modo se incentiva la contratación de doctores. Como cabe suponer esta propuesta beneficia a la competitividad de las empresas que pueden permitirse la inclusión en la plantilla de personal de alta cualificación y especialización.

De forma complementaria a los beneficios fiscales para las Empresas de Base Tecnológica, en Francia se plantea como medida de apoyo económica la priorización de concesión de incentivos para la investigación aplicada. Esta tendencia produce un cambio de lógica y los organismos de investigación tradicionales también incrementan el número de proyectos a corto plazo. La Agencia Nacional de la Investigación se ocupa de financiar proyectos de investigación teórica o aplicada y sólo



en 2007 dispuso de un presupuesto de 825 millones de euros para proyectos de investigación de una duración máxima de 4 años (Ministerio de Asuntos Exteriores y Europeos de Francia: 2010).

- El marco legal para las compañías innovadoras

Dentro del marco legal se han adoptado ciertas medidas que flexibilizan y adaptan los requisitos legales a las empresas de reciente creación, especialmente a aquellas innovadoras y de base tecnológica. El régimen francés de las sociedades anónimas está escasamente adaptado a las empresas de nueva creación, ni siquiera beneficia a aquellas con un potencial de crecimiento evidente. Con objeto de flexibilizar los procedimientos para esta categoría de empresas se ha creado el régimen de las sociedades por acciones simplificadas (SAS). Este marco ofrece una mejora sustancial a las empresas innovadoras porque proporciona mayor flexibilidad contractual y, en consecuencia, se adapta al rápido crecimiento característico de estas empresas. De este modo, se permite la modificación inmediata de la distribución y del incremento de capital y las relaciones del accionariado.

Se da la posibilidad de emitir acciones que concedan la prioridad de voto, lo que permite a los emprendedores conservar el control de la sociedad sin impedir la aportación de nuevos capitales. Todo ello facilita los movimientos administrativos y favorece la adopción de decisiones rápidas si es necesario.

Por otro lado, al margen de los aspectos legales indicados, conviene mencionar la distribución de los presupuestos en I+D+i estatales a las instituciones públicas. Los presupuestos se asignan racionalizando su destino, es decir, del total se obliga a dedicar un porcentaje mínimo a investigación aplicada. Asimismo, se priman aquellas áreas de conocimiento en las que el Estado francés pueda ser líder en el ámbito internacional, de modo que los presupuestos se ajustan en función de estas premisas y se asegura el aumento de la competitividad empresarial nacional.

El informe Guillaume supuso un giro en la política de innovación y desarrollo tecnológico francés. Su transcendencia se tradujo en la aprobación de la Ley de la Innovación de 1999 y el despliegue de medidas complementarias que potenciaran el sistema de innovación en base a dos pilares fundamentales: la valorización de los resultados de investigación públicos generados en los centros de



educación superiores y organismos de investigación y la multiplicación de Empresas de Base Tecnológica, especialmente apoyando a las Spin-Off, gracias a los ajustes realizados en materia de movilidad del personal investigador al ámbito de la empresa y la aprobación en 2007 de la Ley de Universidades.

1.1.2.3. Gran Bretaña. Escenario de Transferencia de Tecnología

El caso de Gran Bretaña merece una mención especial dado que la estructura de transferencia tecnológica diseñada se señala como punto de referencia para otros países europeos menos avanzados en esta materia. El Reino Unido admite el papel protagonista de las Universidades como base de la generación de la innovación y el desarrollo del país, tanto en relación con la solicitud de patentes y licencias como en lo relativo a creación de Empresas de Base Tecnológica y, en especial, de Spin-Off (COTEC: 2003).

El entorno de Gran Bretaña cuenta con una dilatada experiencia en la actividad de transferencia tecnológica, lo que ha supuesto una mejora progresiva de la estructura y sus componentes básicos. Actualmente, se puede evaluar su modelo como claramente consolidado¹³.

Reino Unido cuenta con un conjunto de estructuras de intermediación muy superior a otros países europeos. Estas estructuras tienen cabida tanto en el sector público como en el sector privado. Conviene indicar que estas unidades favorecen la transferencia de conocimientos y tecnología generados en el seno de la Universidad porque el gobierno británico es consciente del potencial de esta institución (De Coster y Butler: 2005).

¹³ Véase análisis comparativo de los distintos modelos de sistemas de I+D+i en Europa en RUBIRALTA, M. (2004) *Transferencia a las empresas de la investigación universitaria. Descripción de los modelos europeos*. Fundación COTEC para la innovación Tecnológica, Madrid y en COMISIÓN EUROPEA (2002) *University spin-outs in Europe: Overview and good practice*. Innovation paper 21, Directorate-General for Enterprise. EUR 17046, Luxemburgo.



Existen dos estructuras básicas: 1) la *Research Collaborative Office* y 2) la Oficina de Transferencia Tecnológica (TTO). La primera estructura se crea en el seno de la Universidad y tanto la Universidad de Cambridge como la Universidad de Oxford cuentan con una oficina propia.

Estas instituciones han sido configuradas en armonía delimitándose de un modo preciso su ámbito de competencia particular. Mientras que a los *Research Collaborative Office* les compete la negociación de proyectos y contratos procedentes de los *Research Councils* y la gestión económica de la negociación, las TTOs son las encargadas de gestionar el desarrollo comercial de la tecnología en lo relativo a la propiedad intelectual e industrial, en cualquiera de sus manifestaciones: patentes, licencias, contratos Universidad-Empresa, copyright y Spin-Off. Esta última estructura puede tener cabida en la Universidad o bien externalizarse, si bien, en estos casos este agente externo que interviene en el proceso de transferencia de tecnología también participará económicamente, beneficiándose del resultado del proceso. Normalmente, se posibilita la externalización del servicio para promover una mayor profesionalización en las actividades desarrolladas pero se organiza de tal modo que siga persistiendo un vínculo entre la institución académica y esta estructura. Como ejemplo señalamos ISIS Innovation Ltd. creada en 1988 bajo el amparo de la Universidad de Oxford (COTEC: 2003).

Las Oficinas para la Transferencia Tecnológica actúan no sólo como gestoras sino como asesoras del personal docente e investigador, de modo que asumen la responsabilidad de informar sobre los derechos y las obligaciones derivadas de la protección intelectual e industrial de los resultados de sus investigaciones. Asimismo adoptan como misión principal procurar el retorno financiero derivado de la comercialización y explotación de los resultados de la investigación. En el marco de las políticas británicas están bien definidas las actuaciones de protección intelectual e industrial de la investigación financiada por los *Research Council*. Así, los beneficios netos obtenidos por la Universidad de la explotación de los resultados de la investigación¹⁴ se reparten entre el inventor, el departamento y la Universidad. En el caso de que una agencia externa intervenga, ésta también gozará del derecho de participar en los beneficios generados.

Como se ha señalado, existe la posibilidad de que participe una agencia externa, en tal caso, los beneficios están sujetos a una asignación de dividendos para la agencia subsidiaria.

¹⁴ No se aplica esta normativa para las actividades académicas: libros, publicaciones, conferencias, etc. que quedan exentas.



Podemos destacar otras organizaciones como la *UMIST Ventures Limited* que comparte un fondo con la Universidad de Manchester para crear empresas e impulsar las patentes en el área tecnológica. Anualmente recibe un promedio de 40 ideas, de las que se patentan aproximadamente 15, lo cual es un buen signo de la actividad de la UMIST.

En Gran Bretaña se ha adoptado una política de apoyo al emprendimiento tecnológico que favorece la multiplicación de Empresas de Base Tecnológica. Cabe destacar el papel de las incubadoras y parques científicos y tecnológicos. Estos organismos favorecen los cluster tecnológicos y actualmente se encuentran muy consolidados. Estas instituciones son menos permisivas con la admisión de EBTs en comparación con otros puntos de Europa en los que suelen crearse cluster más heterogéneos. En este sentido, en Gran Bretaña son más numerosas las bioincubadoras o los parques tecnológicos, como el de Cambridge, inmerso en el campus y donde tienen preferencia las Spin-Off Universitarias.

Asimismo, se han puesto en marcha numerosos instrumentos para la promoción de la cultura emprendedora como el *University Entrepreneurship Centre*.

Hasta el momento viene produciéndose un doble movimiento en el territorio británico. Al tiempo que se inaugura la actividad de un parque tecnológico o incubadora de Empresas de Base Tecnológica se acompaña el esfuerzo con la creación o búsqueda de capitales de inversión. Inclusive se detecta una especialización de las empresas de capital riesgo en determinados sectores, destacando el ámbito de la biotecnología.

Los agentes gubernamentales reconocen la necesidad de animar el capital riesgo para fomentar la generación de Empresas de Base Tecnológica pero esta preocupación viene a ser común en las Universidades, quienes también despliegan los medios oportunos en esta línea. Así, se ha creado el programa *University Challenge Fund*, cuyos beneficiarios son los investigadores de la Universidad y mediante el cual se pueden obtener ayudas (capital semilla) para la creación de EBTs. El *Department of Trade and Industry* (DTI), por ejemplo, ha creado unas ayudas específicas de tecnología para el sector de la biotecnología.



La creación de los fondos de capital semilla por parte del gobierno británico no sólo se destina al apoyo de las Empresas de Base Tecnológica en su nacimiento y lanzamiento sino que se crean ayudas concretas para apoyar la producción científica de las Universidades en pro de una posterior explotación de los resultados de la investigación.

Las iniciativas de financiación también se producen en el ámbito privado. No obstante, en este marco son más frecuentes las ayudas para las etapas iniciales de las compañías a través de capital semilla. Por ejemplo *Conté Network* o *Venturesferst Oxford*.

Por otra parte, las Universidades se implican directamente en el apoyo a la financiación de las empresas, incluso gestionando fondos ajenos a la institución. Los fondos derivados de las sociedades filantrópicas son canalizados por la Institución tanto para aumentar la capacidad de las Spin-Off Universitarias como para mejorar su estructura de apoyo al emprendimiento tecnológico y la investigación. Un ejemplo representativo es el caso del *University Development Office* de la Universidad de Oxford quien promovió gracias a Bristo-Myers Squibb la construcción de un edificio para el departamento de Farmacología.

Aunque la intensidad científica de las Universidades del Reino Unido queda patente en sus resultados y se ha convertido en una de las claves de la competitividad de la región a nivel internacional, los organismos competentes no dejan al margen a los centros de investigación y empresas, que también son foco de generación de conocimiento y tecnología. Para promover la transferencia de tecnología en este ámbito se crea la *Technology Transfer Partnership*, dedicada específicamente a actuar en este marco. Por otro lado, conviene presentar el *Medical Research Council Technology (MRCT)*, reconocido internacionalmente tanto por sus resultados en tramitación de patentes y concesión de licencias como en creación de Spin-Off en el contexto biomédico y de investigación farmacológica.

Una vez presentada la configuración y estructura del sistema de apoyo a la creación de EBTs desde las Universidades británicas se exponen los beneficios fiscales que afectan a Gran Bretaña y que también favorecen la generación de conocimiento y tecnología. Las políticas más destacadas se dirigen a potenciar la inversión privada en las Empresas de Base Tecnológica ya constituidas. En esta línea, la ventaja fiscal que supone la inversión en EBTs en Gran Bretaña es sustancial, gracias a la iniciativa del



Venture Capital Trusts (VCTs) se puede desgravar el 20% de la plusvalía que se obtenga de la inversión. Este instrumento ha impulsado la multiplicación de los inversores, sobre todo, de *business angels*.

El análisis del caso británico responde principalmente a la necesidad de: 1) analizar una estructura de transferencia tecnológica consolidada, productiva y con resultados económicos relevantes y 2) comprobar como la implicación de las Universidades en el proceso de multiplicación del desarrollo tecnológico y la innovación ha sido clave para generar un valor competitivo mayor en el tejido productivo del conjunto de la nación. Sin duda, el posicionamiento estratégico de las Universidades ha sido asumir una tercera línea de actuación prioritaria: el emprendimiento; decisión de la que se deriva parte del éxito de las estructuras planteadas. En el 2004, se estimó que cada Centro había realizado una aportación de 287.000 €¹⁵, cifra que simboliza la trascendencia de esta institución en el desarrollo económico y social de la región. Este cambio de perspectiva por parte de la Universidad no hubiera tenido una repercusión similar si los colectivos de gobierno correspondientes no se hubieran involucrado en esta misión. Con el objeto de poner de manifiesto este apoyo gubernamental se presenta el *Third Stream Funding*, cuyo objetivo es precisamente sustentar las iniciativas de las instituciones académico-investigadoras que persigan el desarrollo social de las comunidades y el programa denominado *High Education Innovation Fund* (HEID). Éste último pretende fomentar las relaciones entre la Universidad y el tejido empresarial, a la vez que propician la transferencia de tecnología y conocimiento. Los esfuerzos dedicados en esta área son representativos, muestra de ello es el presupuesto asignado: 268 millones de euros para el período 2004-2006.

En definitiva, el conjunto de medidas e instrumentos de apoyo a la transferencia tecnológica desplegado en Reino Unido hace su entorno muy propicio para el desarrollo tecnológico y la generación de Empresas de Base Tecnológica, especialmente, por su la localización de su excelencia científica en las Universidades, las Spin-Off.

¹⁵ Higher Education Funding Council of England, 2005.



1.2. CONTEXTO NACIONAL

1.2.1. El modelo de transferencia de los resultados de investigación generados en la Universidad a través de las Spin-Off

En este apartado se hará una aproximación general a los textos y normativas de referencia en el ámbito de la creación de empresas desde la Universidad como mecanismo estratégico de transferencia de tecnología. La estructura de este apartado es la siguiente:

- Informe de Universidades 2000 <Informe Bricall>
- Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril (Modificación de la LOU de 21 de diciembre de 2001)

1.2.2. Informe de Universidades 2000 <Informe Bricall>

El Informe Universidad 2000, conocido como “Informe Bricall” por su coordinador, se presentó ante la comunidad universitaria el 24 de Marzo de 2000. Este documento pretendía ser un escenario de debate y reflexión en el que se trazaran directrices de acción para abordar la actividad de las Universidades adaptadas a la nueva realidad socio-económica. El informe, que se realizó a petición de la Confederación de Rectores de Universidades Españolas (CRUE) se convirtió, especialmente durante su redacción, en un documento polémico. El tipo de estructuras de dirección del proyecto no contemplaban a colectivos que, por otra parte, integran el núcleo de la propia Universidad (por ejemplo, a los propios alumnos).

Para la elaboración del Informe Bricall se constituyeron varias comisiones con el fin de agilizar el procedimiento de tal modo que se nombró un Patronato, dirigido por el Presidente de la CRUE y por representantes de los sectores sociales implicados en la Universidad. El informe se desarrolló en base a unos ítems seleccionados y priorizados democráticamente por estos equipos.

El Informe Bricall abordó una serie de aspectos relacionados con el papel de la Universidad, como agente social, en el desarrollo social y económico. En este sentido, las conclusiones de este informe resultan especialmente interesantes en lo relativo a generación y aplicación del conocimiento, financiación de la Universidad a través de la transferencia de tecnología, contribución al desarrollo



competitivo del tejido productivo, etc. En definitiva, este informe ponía de relieve la importancia de las Redes Tecnológicas y Redes Universitarias porque, en definitiva, esta idea se refiere a la capacidad de crear vínculos Universidad-Empresa y por extensión Investigación-Sociedad. Tras su publicación se convirtió en un documento de apoyo para el conjunto de las Universidades españolas que pueden interiorizar las propuestas relacionadas en el informe y dirigidas a mejorar la capacidad de esta institución en consonancia con las necesidades de la sociedad.

El informe Bricall adopta un enfoque eminentemente analítico y propone, a partir de las interrelaciones detectadas, una perspectiva o línea de actuación determinada. En este sentido, parte de la premisa de que los mayores avances científicos y tecnológicos se han producido en el propio tejido productivo como solución a problemas concretos o a necesidades de adaptación que ha impuesto el propio mercado. La postura de la Universidad, especialmente la europea, ha sido hasta hace muy poco académica, ha concentrado sus esfuerzos en la docencia y en la investigación al servicio del desarrollo de la ciencia básica para seguir desarrollando y avanzando en el plano del conocimiento. A menudo no se ha potenciado la investigación aplicada, la investigación al servicio de la solución de problemas. El cambio de enfoque propuesto por el Informe Bricall pone de manifiesto la necesidad de valorizar la investigación desarrollada en el seno de la Universidad y, para ello, resulta imperativo dar un papel relevante a la investigación aplicada. El modelo propuesto está basado en las relaciones estratégicas entre las empresas, la Administración Pública, los centros de investigación y la formación superior (Universidades) de modo que se estableciera una fórmula de trabajo por parte de los organismos investigadores orientada a las necesidades y demandas del mundo empresarial y, en su defecto, mediante la investigación básica desarrollando conocimientos o tecnologías que posteriormente se traduzcan en la nuevas oportunidades tecnológicas y comerciales. Para afianzar este esquema no sólo es necesario el cambio de prisma por parte de la Universidad sino la participación activa del mundo de la empresa que debería implicarse de forma activa, incluso mediante la cofinanciación de la actividad de I+D+i desarrollada en estas instituciones. Como apunta el propio Informe se trata de asemejar el modelo español en este respecto al probado y exitoso modelo norteamericano.

Sin duda la propuesta es ambiciosa porque incluso propone un enfoque de corte empresarial, la orientación al cliente; es decir, implica el establecimiento de relaciones con los usuarios y beneficiarios de la investigación, en este caso, empresas y sociedad en general.



La capacidad de la actividad de I+D+i de contribuir al crecimiento económico y al desarrollo social de un país ha multiplicado los debates y las medidas adoptadas por la política comunitaria y nacional en esta materia. El análisis de este escenario propicia que el Informe abogue por una “gestión empresarial” de la institución universitaria porque sólo de este modo se posibilitaría la puesta en valor de la investigación básica y aplicada.

El informe Bricall señala las tendencias que promueven el aumento de la actividad investigadora:

- En cuanto a financiación, aumentará la dependencia externa de la actividad investigadora.
- Perdurará la investigación de calidad y competitiva.
- La innovación será el factor principal de la competitividad.
- Relación cada vez más cercana entre la I+D, la innovación y las empresas e instituciones.
- Necesidad de transferencia de resultados de la investigación desde el sector científico al productivo.

Las tendencias definidas en este informe en el 2000 todavía hoy tienen vigencia y describen el escenario actual de las Universidades. Por su parte, las propuestas recogidas en el Informe vienen a recalcar aquellas iniciativas o planteamientos que ya gozan de un cierto consenso en todos los ámbitos. Al margen de la potenciación de las relaciones Universidad-Empresa en su sentido más amplio, se apuesta por la estimulación del I+D+i acometiendo proyectos compartidos entre las instituciones académico-investigadoras y las organizaciones empresariales. Por otro lado, se insiste en la necesidad de incentivar la creación de empresas Spin-Off que exploten los resultados de la investigación generada en el seno de la Universidad, propuesta que debe ser acompañada de un aumento de flexibilidad para permitir la incorporación de los profesores e investigadores de la Universidad en estas estructuras.

Otro de los aspectos claves en esta línea es la movilidad del personal investigador, bien mediante la incorporación de doctores al sector privado o poniendo a disposición de las empresas a los investigadores de la Universidad para acometer proyectos de I+D+i concretos, generalmente a petición de una organización pública o privada que pretenda resolver un problema, mejorar un proceso, etc.



Sin duda, la elaboración de este informe y la mesa de discusión conformada para que viera la luz han actuado de punto de partida para el debate y para ejercer la presión necesaria que ha dado lugar a algunas de las recientes modificaciones y líneas prioritarias en las políticas nacionales comentadas.

1.2.3. Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001 de 21 de diciembre, de Universidades.

- Aproximación general a la Ley Orgánica de Universidades

El marco jurídico de aplicación para la creación de empresas es la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de Diciembre de Universidades, siendo la modificación introducida en 2007 la que más cambios supone en esta materia. En 2004 se presentó la iniciativa parlamentaria para evitar las restricciones existentes en materia de transferencia de tecnología, especialmente mediante la modalidad de Spin-Off. El debate generado, así como el crecimiento del fenómeno de las Spin-Off en las Universidades españolas, impulsan la aprobación de una serie de cambios respecto al marco normativo previo que queda contemplado en la modificación de la Ley Orgánica 4/2007. Esta modificación, aprobada el 12 de abril de 2007, intenta dar respuesta a las deficiencias detectadas en el funcionamiento y aplicación de la anterior normativa.

En todo caso, conviene reseñar que el fenómeno es extensivo a la propia LOU. Ésta no es un texto legal aislado sino que hay que analizarlo en un contexto de interrelación con otras normativas vinculadas. A continuación se hace una relación de las más destacadas:

- *Ley de Universidades 6/2001 y su modificación 4/2007.*
- *Ley 53/1984, Ley de Incompatibilidades.* Regula las incompatibilidades del personal al servicio de las administraciones públicas.
- *RD 898/1985, Régimen de profesorado universitario.* Regula el Régimen del profesorado universitario (excedencias, cambio de dedicación, etc.).
- *Ley 30/2007, de Contratos del Sector Público.* Regula el régimen de contratación con la Administración Pública.



- RD 2/2000, de Contratos de las administraciones públicas. Regula los contratos que se celebran con las Administraciones Públicas.
- Ley 11/1986, Ley de Patentes (y sus modificaciones). Regula las patentes de invención y los modelos de utilidad. Está afectada por varias normas posteriores.
- RD 1/1996, Ley de Propiedad Intelectual (y sus modificaciones). Regula la propiedad intelectual incluyendo obras literarias, artísticas y científicas.
- Ley 17/2009, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio (Ley Paraguas). Incluyéndose capítulos que afectan a la Ley de Patentes y a la Ley de Propiedad Industrial.
- Ley 25/2009, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio (Ley Omnibus) que afecta también a la regulación vigente en materia de propiedad industrial e intelectual.
- Ley 35/2006, Ley de Reforma Fiscal (modifica el RD 4/2004). Regula los incentivos fiscales por desarrollo de actividades de I+D+i e innovación tecnológica, especialmente en lo relativo al impuesto sobre renta de las personas físicas y de modificación parcial de las leyes de los impuestos sobre sociedades.

La LOU regula aspectos relativos a los ámbitos de investigación, la importancia de la movilidad de los investigadores y la puesta en marcha de estructuras de creación de empresas para difundir y explotar los resultados de la investigación generada en la Universidad a fin de traducirlas en valor para el mercado. El énfasis depositado en la creación de Empresas de Base Tecnológica se justifica por la capacidad de la investigación de convertirse en factor diferenciador con una incidencia directa en la competitividad de la Universidad y su influencia en el tejido productivo. En estos términos, el impacto es positivo para el desarrollo económico y social del conjunto de la sociedad (Ministerio de Educación y Ciencia: 2008).

En cuanto a la creación de Empresas de Base Tecnológica tiene cabida en este texto legal en la medida en que una de las funciones específicas de la Universidad es la *difusión, la valorización y la transferencia del conocimiento al servicio de la cultura, de la calidad de la vida y del desarrollo económico* (Artículo 1, Título Preliminar de la modificación de la Ley Orgánica 4/2007 de Universidades)



Los apartados de la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001 de 21 de diciembre, de Universidades, que afectan a la creación de Empresas de Base Tecnológica y al personal docente e investigador implicado en las mismas se encuadran en el Título VII: *De la investigación y de la transferencia del conocimiento*, y el XI: *Del régimen económico y financiero de las Universidades Públicas*, en concreto en lo contemplado en el artículo 83.

Respecto al Título VII, la propia denominación del mismo se ha modificado incluyendo la consideración explícita a la transferencia del conocimiento. En este sentido, empieza a preverse el aumento de la importancia de la creación de EBTs en la Universidad, dado que se convierte en una herramienta clave para la explotación de los resultados de la investigación y, por extensión, del aprovechamiento de éstos por el conjunto de la sociedad.

Según lo expuesto en el artículo 41 del texto refundido de la LOU, relativo al fomento de la investigación, del desarrollo científico y de la innovación tecnológica de la Universidad, el compromiso de la Universidad con la sociedad y en especial con el tejido productivo establece como uno de sus retos prioritarios *contribuir al avance del conocimiento y del desarrollo tecnológico, la innovación y la competitividad de las empresas*.

En el artículo 41.g) se alude directamente a la creación de Empresas de Base Tecnológica como *vía para articular la transferencia de los conocimientos generados y la presencia de la Universidad en el proceso de innovación del sistema productivo y de las empresas, prestando especial atención a la vinculación con el sistema productivo de su entorno*.

En cuanto al personal docente e Investigador

Participación en la EBT

Por su parte, en el artículo 83 de la modificación de 2007 se regula la colaboración del personal docente e investigador con otras entidades o personas físicas y, en este área, se determina su capacidad para participar en las Empresas de Base Tecnológica surgidas del ámbito de la Universidad. Es en este epígrafe donde más tangibles se hacen las modificaciones formuladas. La anterior Ley 6/2001 ha mostrado durante su vigencia ciertas deficiencias para formalizar la participación del personal de la Universidad en las EBTs.



En los términos contemplados por la normativa sólo se permite al profesorado funcionario de los cuerpos docentes universitarios y al contratado con vinculación permanente a la Universidad solicitar una *excedencia temporal* para incorporarse en una Empresa de Base Tecnológica. Esta solicitud está sujeta a que la actividad de la EBT surja de una patente o de los resultados de investigación de un proyecto financiado total o parcialmente con fondos públicos y realizados en el seno de la Universidad.

El procedimiento para hacer efectiva la concesión de la excedencia temporal dependerá del Gobierno, previo informe de la Conferencia de Política Universitaria quien regulará las condiciones para la concesión. En todo caso, la aprobación de este régimen corresponderá al Rector y se concederá respetando un límite máximo de cinco años. Durante ese período, de acuerdo con lo establecido en la normativa en el Artículo 83.3, el PDI *tendrá derecho a la reserva del puesto de trabajo y a su cómputo a efectos de antigüedad*. El miembro de la Universidad beneficiado por la excedencia podrá solicitar la reincorporación a su plaza en cualquier momento y se realizará de forma automática. Asimismo, si expirado el tiempo de la excedencia éste no solicitara el reingreso al servicio activo se considerará en "*situación de excedencia voluntaria por interés particular*" (modificación Ley Orgánica 4/2007 de Universidades; Art.83.3).

De forma complementaria a lo recogido en el artículo 83 de la LOU en relación al régimen de excedencia habrá que valorar lo contemplado en el Convenio Colectivo del PDI de cada Comunidad Autónoma así como el marco general que establece el Estatuto de Trabajadores.

La referencia que hace la Disposición Adicional Vigésimo Cuarta a lo dispuesto en la Ley 53/1984, de 26 de diciembre, de Incompatibilidades, implica la eliminación de las restricciones de participación del 10% y la posibilidad de pertenencia a Consejos de Administración para los profesores y profesoras funcionarios/as de los cuerpos docentes universitarios siempre y cuando la Universidad promueva y participe la creación de la EBT. Será posible siempre y cuando se cumpla con los siguientes requisitos:

- Creación de la Spin-Off a partir de patentes o resultados generados por proyectos de investigación realizados en la Universidad y/o apoyados con fondos públicos para su desarrollo.
- Exista acuerdo explícito del Consejo de Gobierno de la Universidad, previo informe del Consejo Social, que permita la creación de la empresa.



- Reconocimiento expreso de la naturaleza de base tecnológica de la empresa según definición del Gobierno Central¹⁶.

Evaluación de méritos y retribución asociada

Otra modificación de especial interés introducida por la Ley 4/2007 en la LOU es la relativa a la evaluación de méritos del personal en términos de transferencia de conocimiento (Artículo 41, párrafo 3). Mientras el sistema anterior evaluaba los méritos científicos basando el índice de productividad científica en las publicaciones, actualmente se dispone expresamente que el ejercicio de la actividad de transferencia de conocimiento dará derecho a la evaluación de resultados y al reconocimiento de méritos alcanzados, todo ello con el objeto de determinar su desarrollo profesional. En este sentido, las patentes, contratos de I+D+i y Spin-Off que exploten resultados de la investigación generada se computarán en condiciones similares a un artículo o intervención en un congreso para el personal docente e investigador.

La evaluación de méritos viene acompañada en los artículos 55 y 69 de la LOU de una mención a la retribución adicional por el desarrollo de actividades de desarrollo tecnológico y transferencia de conocimiento. En todo caso estas asignaciones dependerán de las CC.AA que serán quienes decidan su evaluación en los programas de incentivos del Gobierno.

Respecto a la Universidad

Participación de las Universidades en las EBTs creadas

La Disposición Adicional Vigésimo Cuarta de la LOU tiene una doble implicación en la medida que flexibiliza las condiciones de participación del personal docente e investigador e introduce explícitamente la capacidad de posibilidad de las Universidades.

Se introduce como novedad la posibilidad de una participación superior al 10% por parte del cuerpo docente funcionario de la Universidad previa participación directa de la institución académica, lo que flexibiliza las restricciones establecidas por el sistema anterior para la contratación con las Administraciones Públicas. No obstante, siempre se respetará el marco normativo especificado en la Ley 53/1984, de 26 de diciembre, de Incompatibilidades de referencia.

¹⁶ Actualmente está pendiente la aprobación de un RD mediante desarrollo reglamentario la definición de Empresa de Base Tecnológica.



Asimismo, la intervención de la propia Universidad en la EBT creada también supone un cambio destacado: esta vía abre a la Universidad un mecanismo para rentabilizar su actividad investigadora. En este sentido, destacan las conclusiones extraídas de los Informes Red OTRI de Universidades de los últimos tres años en los que no se refleja la producción de ningún retorno económico por las participaciones sociales en las Spin-Off. Los analistas coinciden en explicar la inexistencia del Retorno de la Inversión (ROI) para las Universidades debido al estado de desarrollo en los que se encuentran las Spin-Off participadas. Sólo en el caso de las Universidades pioneras en este ámbito empiezan a hacerse efectivos resultados financieros (Universidad Autónoma de Madrid, Universidades catalanas y Universidad de Santiago de Compostela). En todo caso, será la consolidación de la aplicación de la modificación de la LOU y el resultado de la aprobación de los reglamentos de creación de empresas en cada Universidad los que produzcan resultados concretos.

Cooperación con el tejido productivo como imperativo

Conviene poner de relieve la modificación relativa al fortalecimiento de la transferencia del conocimiento como función y objetivo de la Universidad, aludiéndose directamente a la necesidad de la cooperación con el tejido productivo. Si bien esta idea estaba contemplada en el sistema anterior y no está únicamente relacionada con la creación de EBTs puede suponer un aumento de la capacidad de acción de la Universidad y de un cambio sustancial en su orientación hacia la sociedad en términos de ciencia comercial e industrial, reduciendo o combinando de forma más equilibrada la dedicación a la ciencia básica.

En la redacción dada al artículo 14 de la LOU queda reflejada en la modificación operada en 2007 en la que se indica que *“el Consejo Social deberá aprobar un plan anual de actuaciones de promoción de las relaciones entre la Universidad y el entorno”*. Otra de las referencias explícitas dirigidas al fomento de la cooperación con el sector productivo define alguno de los recursos para que la Universidad cumpla su misión: la movilidad del personal docente e investigador, el desarrollo de programas y proyectos de investigación y desarrollo tecnológico con empresas, la creación de centros o estructuras mixtas, la participación activa en redes de conocimiento y plataformas tecnológicas, etc. (Artículo 41.3 de la LOU).



La aprobación de la modificación de la LOU en 2007 se acogió con cierto optimismo previendo que los mecanismos e instrumentos contemplados permiten facilitar la detección de oportunidades para los resultados de las investigaciones generadas en la Universidad a partir de la creación de las EBTs, así como aumentando el protagonismo de participación de las Universidades en empresas de esta naturaleza. Asimismo, la regulación ha adquirido cierta flexibilidad y, aunque todavía es pronto para evaluar el impacto de estas reformas, en términos generales parece favorecer la incorporación de los investigadores y docentes en la actividad empresarial.

Acudiendo a las valoraciones de los órganos de gobierno impulsores de esta reforma, especialmente la CRUE y el Gobierno Central, los ámbitos de impacto principales a medio plazo son (Ministerio de Educación y Ciencia: 2008):

- Participación del personal universitario en las EBTs
- Fortalecimiento de la transferencia de conocimiento y explotación de los resultados de la investigación generada en la Universidad, industrial y comercialmente.
- Aumento de la motivación del personal para gestionar la transferencia de conocimiento incluyendo las EBTs en el entorno general de las relaciones Universidad-Empresa.

En los Anexos se incluye una comparativa de la LOU y su modificación de 2007 centrada en lo relativo a creación de empresas (Anexo 2. Tabla comparativa).

▪ *Limitaciones y aspectos claves*

La aprobación de la Ley Orgánica 4/2007 por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades ha supuesto un avance para el escenario de creación de empresas desde la Universidad que, no obstante, no está exenta de limitaciones. En este apartado se relacionarán los aspectos más destacados en este ámbito:

Participación del Personal docente e investigador

La modificación de la LOU flexibiliza la incorporación y participación de personal docente e investigador en las Spin-Off derivadas de los resultados de investigación de la Universidad pero sólo se hace referencia explícita a profesorado funcionario de los cuerpos docentes universitarios y al contratado con vinculación permanente a la Universidad (López Mayorga: 2008), por lo tanto, no se



definen directamente las implicaciones o posibilidades para otros miembros de la Universidad. En conclusión, la excepción solo es aplicable para aquellos cuerpos docentes que son citados en el precepto literalmente (López Mayorga: 2008).

La falta de inclusión expresa de otros miembros de la comunidad universitaria ha sido la más controvertida. Las críticas se fundamentan en dos aspectos principales: 1) la Ley 53/84 de Incompatibilidades es plenamente aplicable a todos los empleados públicos (laborales o funcionarios) y 2) la propia LOU en el artículo 48.4 permite que el personal docente de la Universidad esté cubierto, hasta en un 49% con personal laboral no funcionario.

El colectivo menos perjudicado por esta falta de mención es el profesor/a asociado puesto que disfrutan de un régimen especial y su vinculación con la Universidad es de tiempo parcial y duración temporal no siendo de aplicación para esta figura la Ley de Incompatibilidades.

No existe ninguna referencia expresa al personal docente o investigador sin vinculación permanente con la institución universitaria a tiempo completo. En las normativas propias que están desarrollando las Universidades españolas se viene, no obstante, reconociendo su participación activa en la creación de Spin-Off y normalmente, extendiendo la obligatoriedad por parte del interesado de solicitar autorización a su Centro o Departamento (Fernández Villarino: 2008).

Por su parte, tampoco se realiza una referencia expresa a la constitución de EBTs por parte de alumnos y titulados. En estos términos, las empresas promovidas por estudiantes, titulados universitarios no quedan bien definidas en este marco jurídico. En este sentido, tendrán la consideración de promotores siempre que reúnan los requisitos de capacidad establecidos en la normativa civil y mercantil, no siendo de aplicación los trámites de autorizaciones previas ante la Universidad (Fernández Villarino: 2008). En todo caso, el apoyo de la Universidad a este tipo de EBTs se canalizará por otras vías y con otros intereses distintos a los relacionados con la valorización del conocimiento y la explotación de los resultados de la investigación en el mercado.

No obstante, la normativa vigente no impide que la Universidad, a través de los mecanismos dispuestos, participe en empresas de interés estratégicos para la institución (Otero: 2007). La orientación de la modificación de la LOU es flexibilizar la capacidad de participación del personal



docente e investigador y de la Universidad pero no impide que se articulen fórmulas para participar en empresas promovidas por alumnos o por cuerpos docentes no contemplados expresamente en la Ley. Esta posibilidad queda así contemplada en numerosas normativas de Creación de Empresas como las de la Universidad de Huelva, la Universidad de Valladolid, la Universidad Politécnica de Valencia, la Universidad Complutense de Madrid, entre otras.

Aplicación restringida de la normativa exclusivamente para EBTs

El nuevo marco jurídico introduce luz en materia de creación de empresas en la Universidad pero sólo afecta a las EBTs no pudiendo interpretarse –según el estado actual de la cuestión- la cabida de Empresa de Base en el Conocimiento (EBC). El Know-How de la Universidad sigue estando en una zona gris y, por tanto, las restricciones y las limitaciones seguirán conservando el cariz de la antigua LOU.

En todo caso, la definición de EBT que proponga el Gobierno será uno de los pasos claves para marcar las bases que capaciten a la Universidad a incluir o excluir las Empresas de Base en el Conocimiento.

En todo caso, conviene reiterar que la capacidad de eliminar las limitaciones reguladas en el artículo 12.1.b y 12.1d de la LOU sólo es de aplicación si se reúnen los siguientes requisitos:

- *Profesores funcionarios.*
- *Si la EBT creada es promovida y participada por la Universidad.*
- *Siguiendo el procedimiento explicado en la LOU: Consejo de Gobierno y Consejo Social.*
- *Necesidad de acreditación del Gobierno de la naturaleza de base tecnológica de la empresa.*

Algunas Universidades incluyen en el texto de las normativas de Creación de Empresas de Base Tecnológica referencias a empresas que, independientemente de su naturaleza, adquieren la consideración de estratégicas. En relación a la afirmación anterior, destaca el planteamiento recogido



en la normativa de la Universidad de Huelva: *“Esto incluirá tanto Empresas de Base Tecnológica como otras de carácter instrumental dedicadas a la prestación de servicios culturales y educativos”*.

La inclusión de estas referencias indica el procedimiento o las prioridades de participación en empresas de otra naturaleza, todo ello acorde con la capacidad de la Universidad en este ámbito. El artículo 84 de la Ley Orgánica 4/2007 se pronuncia de forma clara en este sentido capacitando a la Universidad a participar en todas aquellas entidades que considere oportunas, tanto mercantiles como sin ánimo de lucro. En todo caso, conviene señalar que la participación de la Universidad en empresas en las que no concurren los requisitos marcados por el Gobierno en la normativa vigente impiden a la propia institución, así como a otros miembros de la comunidad universitaria, beneficiarse de la eliminación de las restricciones de participación previstos en la Ley 53/84 de Incompatibilidades (López Mayorga: 2008).

Definición de los términos de participación de las Universidades

Los términos de participación de las Universidades no pueden considerarse una limitación, sino que la ausencia de conceptos precisos da cabida a la interpretación para su aplicación en los reglamentos propios de creación de empresas de cada Universidad. En este punto resulta de especial interés analizar el escenario de participación de la Universidad al amparo de las modificaciones de la LOU operadas en 2007 así como de la Ley 30/2007 de Contratos de las Administraciones Públicas para no incurrir en incongruencias.

La interpretación más “literal” de la ley consistiría en que la Universidad se convirtiera en accionista o participe de la empresa para conseguir el retorno de la inversión y revertir el beneficio generado en la propia estructura (López Mayorga: 2008). Esto implica que en principio debería prescindirse de la utilización de préstamos participativos y royalties. En todo caso, es necesario matizar que la participación en el capital social de las empresas no se trata necesariamente de aportaciones dinerarias sino que la Universidad puede establecer prestaciones de otro tipo, por ejemplo la transferencia de la tecnología como elemento de naturaleza patrimonial no dineraria.

Dado que se contempla la posibilidad de aportaciones no dinerarias y se incluye como contraprestación de la Universidad la transferencia de la tecnología, se prevé que a medio plazo se



desarrollen mecanismos de tasación del valor de los resultados de la investigación, tecnología generada y derechos de propiedad industrial e intelectual (Costa: 2007 y López Mayorga: 2008).

Por otro lado, conviene hacer una consideración sobre la imposibilidad de realizar aportaciones en especie sobre el uso de espacios de la Universidad dado que el carácter público de éstos convertiría la decisión en un problema con repercusiones legales directas. En el caso de que la Universidad contemplara la aportación en especies debería valorarse si se contradice con lo expuesto en la normativa aplicable Ley 33/2003, de 3 de noviembre, del Patrimonio de las Administraciones Públicas, así como las de ámbito autonómico, sólo superables bajo la condición de temporalidad y siguiendo el procedimiento estipulado en la citada normativa (López Mayorga: 2008).

Algunos analistas apuntan que la flexibilización del porcentaje de participación para el personal docente supondrá un avance a corto plazo. Otros consideran que la vinculación directa entre el aumento de su porcentaje de participación y la obligatoriedad de que participe para conseguirlo la Universidad en las empresas puede suscitar reticencias por parte de los investigadores. En este sentido, la institución debe ser capaz de transmitir una idea clave: cuando se explotan resultados de la investigación generada en la Universidad en el mercado, los promotores (investigadores, doctorandos y la propia Universidad) tienen que compensar la pérdida de fondo de comercio de la creación de la Spin-Off (Costa: 2007). La Universidad deja de facturar por sí misma, deja de beneficiarse de los contratos OTRI que podrían establecerse con el sector productivo, etc. Al margen incluso de los potenciales beneficios para la Universidad, al explotar la “tecnología” hablamos de compensar la inversión para “dar a luz un producto comercializable”: instalaciones, laboratorios, doctorandos, etc.

Contratación de la Investigación

En base a lo establecido por el artículo 83 de la LOU los grupos de investigación, los Departamentos y los Institutos Universitarios de Investigación, así como el profesorado de la Universidad, podrán celebrar contratos, a través de la Universidad, con la Empresa de Base Tecnológica para la realización de trabajos de carácter científico, técnico o artístico. En todo caso, se deberá tener en cuenta lo previsto en el artículo 1.3 de la Ley 53/1984 de 26 de diciembre, de Incompatibilidades del Personal de las Administraciones Públicas así como lo indicado en la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, según lo especificado en el artículo 68 y en lo que afecta a éste la introducción del artículo 83 tras la modificación de 2007 de la LOU.



Conviene plantear las limitaciones derivadas por las que se define que las empresas en las que participe personal de la Universidad, salvo los contratos a los que se refiere el artículo 83 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades, no podrán contratar con la Universidad en los supuestos que recoge el artículo 12.1 letra c), de la Ley 53/1984, de 26 de diciembre, de Incompatibilidades del Personal de las Administraciones Públicas y de la prohibición para contratar que establece el artículo 49.1 letra f) de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público. Cuestión distinta es que, a los efectos de solicitar la compatibilidad, la Disposición Adicional Vigésimo Cuarta de la Ley Orgánica 4/2007, exima al personal docente e investigador funcionario, de la aplicación de las causas de incompatibilidad del artículo 12 letra b) y d) de la Ley 53/1984, de 26 de diciembre, de Incompatibilidades del Personal de las Administraciones Públicas.

En esta línea, las normativas particulares desarrolladas están incluyendo un artículo que especifica la imposibilidad de formalizar ningún contrato de obras, servicios, suministros, ni de consultoría o asistencia o cualquier otro que esté dentro del ámbito de aplicación de la Ley de Contratos del Sector Público.

Obligatoriedad de la Universidad para participar en las EBTs surgidas en su seno

Los cambios introducidos en la normativa concentran la atención de la Universidad en un único colectivo de Empresas, las de Base Tecnológica. Las EBTs, que cumplen con los requisitos definidos en la Disposición Adicional Vigésimo Cuarta, se presentan como candidatas para la participación de la Universidad. En este sentido, sólo podrán articularse estos mecanismos para EBTs resultado de patentes o resultados de investigación producidos en la Universidad siempre contando con fondos públicos para su desarrollo, en las que intervengan personal docente e investigador funcionario y que consigan la acreditación de la naturaleza de EBT, pendiente de establecer por el Gobierno.

La Universidad asumirá las competencias de determinar qué EBTs merecen interés así como los términos y condiciones de participación. La posibilidad abierta por la modificación de la LOU no perjudica la existencia de mecanismos de participación alternativos y previos a la modificación de la LOU desarrollados por algunas Universidades en esta materia: creación de fundaciones, Sociedades Capital Riesgo, etc. Por todo ello, se prevé que el marco establecido en la LOU impulse procedimientos más homogéneos que impliquen de forma directa a la Universidad (Otero: 2007).



La LOU expone específicamente que la Universidad podrá participar en las EBTs creadas a través de la propia institución o de otras fórmulas detalladas en el artículo 84: fundaciones, etc. La recomendación es no alejar mucho la participación de la institución “Universidad” aunque podría valorarse positivamente que la gestión de la participación se canalice a través de otro tipo de estructuras como holding empresariales u otras. Todos estos instrumentos de interfaz son planteados por razones de conveniencia de operativa jurídica y económica, pues mediante éstas se agiliza extraordinariamente la toma de decisiones y su ejecutividad (López Mayorga: 2008). Sirven de referencia la experiencia de Universidades españolas que han sido pioneras al respecto: la Fundación de la Universidad Autónoma de Madrid, la Universidad de Santiago de Compostela o el mecanismo conjunto desarrollado por las Universidades catalanas.

Limitación de la participación de la Universidad

Respecto a la limitación de la participación no es necesario aplicar un máximo pero resulta útil a nivel práctico estipular unos máximos para evitar interpretaciones de “agravio comparativo” por parte de los promotores de las Spin-Off. Reconociendo a la Universidad la capacidad de participar en el porcentaje que estime oportuno, habitualmente se ha considerado que una participación del 10% era suficiente para garantizar derechos políticos de la sociedad en la que la Universidad participe (López Mayorga: 2008).

Por otro lado, suele considerarse como límite máximo el 50% puesto que si una Universidad Pública participa en una sociedad en un porcentaje igual o superior a este porcentaje la sociedad estará sujeta al régimen de entidades públicas (López Mayorga: 2008) y, esto en líneas generales, podría desnaturalizar la participación privada de la compañía.

Lo más habitual en las normativas de Creación de Empresas definidas por las Universidades españolas (borradores o textos definitivos) es dejar abierto el porcentaje de participación sin estipular un máximo y un mínimo concreto. La Universidad de Alicante, la Universidad de Castilla la Mancha, la Universidad de Burgos, la Universidad de Extremadura, La Universidad Politécnica de Madrid, la Universidad de Santiago de Compostela, la Universidad Miguel Hernández de Elche, la Universidad de la Coruña, la Universidad Politécnica de Valencia o la Universidad de Valladolid son algunos de los ejemplos ajustados a este modelo.



En otras normativas se establece un mínimo o máximo de participación, es el caso de la Universidad Complutense de Madrid que indica una participación mínima del 10% en la EBT. El caso contrario, lo constituyen la Universidad de Almería que condiciona la participación máxima al 10% y la Universidad de Murcia planteando un máximo del 5%; en ambos casos se contempla la existencia de excepciones que serán valoradas y aprobadas por la Universidad.

Encontramos también opciones mixtas como la contemplada en la normativa de la Universidad de Zaragoza que indica *“incluirá en su plan plurianual y en los presupuestos de cada año el porcentaje máximo de participación y la participación máxima por empresa, así como el presupuesto máximo a dedicar a esta iniciativa”*.

Destaca la variable introducida por la normativa de creación de empresas de la Universidad de Huelva en la que, sin establecer limitación en la participación en la EBT creada, se recoge que *“(…) incluso podrá aportar la totalidad del capital social, en función del interés que la misma tenga para la Universidad en el cumplimiento de sus fines”*.

Temporalidad de la participación de la Universidad

En cuanto a la temporalidad la Universidad no se establece ningún máximo. La Universidad determinará su participación evaluando la viabilidad de la EBT y, por tanto, no será necesario que se establezca un horizonte temporal para la salida de la compañía. La Universidad actuará como capital semilla pero su objetivo es rentabilizar sus esfuerzos en investigación, por ello no tiene sentido establecer límites temporales para la participación de la Universidad en el capital social de las empresas. En todo caso, los juristas sí recomiendan a las Universidades estipular instrumentos que faciliten la salida de la Universidad de la Spin-Off si se incumplen las condiciones iniciales (Costa: 2007).

En las normativas de creación de empresas desarrolladas por Universidades nacionales no se han detectado apenas referencias a una temporalidad prefijada, destacando la excepción que constituye la Universidad Complutense de Madrid que indica *“se mantendrá la participación de la UCM durante los 5 años posteriores a su creación”*.



Se ha comprobado que las normativas de Creación de Empresas incluyen cláusulas específicas orientadas a asegurarse la salida de la Universidad si resulta conveniente. La mayor parte de las normativas, en versión borrador o aprobadas, contemplan mecanismos de salida del capital social de las EBTs en determinados supuestos destacando:

- Derecho de salida en caso de abandono de la actividad, de desuso parcial o total.
- Desviación o cambio en las actividades desarrolladas por la Spin-Off confrontando y/o perjudicando la imagen o intereses de la Universidad.
- Uso inadecuado de la tecnología.
- Incumplimiento de las condiciones o fines en los que se fundamentó la creación de la EBT.
- Ausencia de interés por parte de la Universidad en mantener vinculación con la empresa.

Estos aspectos podrán contemplarse formulando un Pacto de Socios en el que se recojan expresamente. No obstante, al final de este apartado se comentará la limitación de éstos por existir normativas de carácter dispositivo superior.

La salida efectiva de la Universidad se garantiza incluyendo en las normativas de creación de empresas la obligación de recompra de las participaciones; es el caso de la Universidad de Burgos, la Universidad de Castilla la Mancha, la Universidad de Huelva, la Universidad de Murcia, la Universidad Miguel Hernández de Elche, la Universidad de la Coruña, y la Universidad Complutense de Madrid, entre otras. En todo caso, la Universidad deberá justificar el motivo de la enajenación de sus participaciones de la entidad empresarial y será necesario establecer mecanismos de valoración de la participación de la Universidad.

En referencia a las consecuencias para la EBT de la salida de la Universidad, éstas no sólo tendrán efectos sobre la contribución dineraria y en especies que hasta el momento de la salida se estén realizando sino que implica la pérdida de derechos. Por un lado, las empresas dejarán de tener la consideración de EBT vinculada o dependiente de la Universidad siendo consecuencia inmediata la pérdida del derecho a la utilización en la denominación e identificación de la EBT con la Universidad y el derecho de uso de marcas, referencias expresas, imágenes, logotipos u otras. Por otro, si la Universidad retira su participación el PDI que continúe como socio en la EBT perderá la exención del



régimen de incompatibilidades que se establecen en la Disposición Adicional 24 de la Ley Orgánica 4/2007.

En todo caso, no se vería afectado en el supuesto de que el personal docente e investigador estuviera disfrutando del régimen de excendencia para participar en la actividad de la EBT, ya que es un derecho autónomo y no condicional como el anterior.

Contraprestaciones para la Universidad

La definición de las contraprestaciones queda pendiente del acuerdo y aprobación de la EBT y de la Universidad en el momento de la constitución de la empresa, quedando recogidos en un documento escrito las relaciones entre ambas partes. A continuación se relacionan las posibilidades tomando como referencia para esta adaptación la normativa de creación de empresas de la Universidad de Almería:

- Cobro de dividendos por participación en el capital social.
- Cobro de “royalties” por el uso de tecnología universitaria.
- Cobro de precios por el uso de bienes o servicios universitarios.
- Contratación preferente de la Universidad para todo tipo de consultoría y realización de trabajos de I+D+i.
- Admisión preferente de alumnos en prácticas.
- Posibilidad de realización de trabajos doctorales en el ámbito de la EBT.
- Cualquiera otra que se acuerde entre las partes dentro del marco jurídico aplicable.

Todas estas posibilidades deberían articularse mediante convenio o contrato específico entre la EBT y la Universidad.

La incorporación de los beneficios generados por la participación en presupuestos de la Universidad se establece como la consideración más reiterada en las normativas analizadas, quedando en algunas pendientes de determinarse expresamente. Asimismo, la dedicación de esos ingresos irá destinada a continuar con el desarrollo de actividades de investigación o en beneficio del desarrollo científico-técnico de la Universidad.



Articulación de la representación en los Órganos de Administración de las EBTs

Este aspecto no constituye una limitación propia de la normativa sino que se considera un obstáculo que deben salvar las Universidades estableciendo fórmulas para que la participación en las EBTs sea efectiva, también en lo relativo a la intervención en los órganos de decisión de la compañía.

La modificación introducida por Ley Orgánica 4/2007 en la Ley de Universidades contempla la posibilidad de relacionar la participación en el capital de las Empresas de Base Tecnológica con el nombramiento de representantes en los consejos de dirección de las EBTs. En esta línea resulta conveniente realizar las siguientes consideraciones (Costa: 2007).

- Se hace necesario contar con una estructura y personal altamente cualificado que se dedicará a representar a la Universidad en los órganos de administración de todas las EBTs participadas. Esto podría suponer un lastre en un momento determinado.
- En cuanto a la responsabilidad de la Universidad por el hecho de participar en la EBT, las implicaciones dependerán del régimen de participación. La Universidad podrá optar por participar únicamente en el capital social (con aportaciones dinerarias o no dinerarias) y/o en los órganos de administración participando activamente de las decisiones de la sociedad.

En el caso de que la Universidad sólo hubiera participado en el capital social y si se produjera una liquidación de la compañía, la Universidad limitaría su responsabilidad a perder el valor del capital invertido directa o indirectamente en la sociedad creada. En este sentido, si se hubiera aportado transferencia de tecnología como participación, tendría que tasarse el valor de la misma en el momento del cierre de la compañía.

Si por el contrario únicamente participara en los órganos de administración o combinara la participación en el capital con la intervención en estas estructuras de decisión de la EBT será de aplicación la normativa mercantil convencional. En este sentido, destaca lo establecido en los artículos 133 y siguientes de la Ley 154/1989 de Sociedades Anónimas (LSA) y la Ley 2/1995, de 23 de marzo, de Sociedades de Responsabilidad Limitada



(LSRL) especialmente en el artículo 69 y siguientes de la Ley de Sociedades de Responsabilidad Limitada¹⁷.

A continuación se destacan las implicaciones más directas para la Universidad según lo expuesto:

Ley 154/1989 de Sociedades Anónimas - LSA

Artículo 89.3 Regimen Sancionador

“Se reputarán como responsables de la infracción a los administradores de la sociedad infractora y, en su caso, a los de la sociedad dominante que hayan inducido a cometer la infracción. Se considerarán como administradores no sólo a los miembros del consejo de administración, sino también a los directivos o personas con poder de representación de la sociedad infractora. La responsabilidad se exigirá conforme a los criterios previstos en los artículos 127 y 133 de la presente Ley”.

Artículo 133.1 Responsabilidad

“Los administradores responderán frente a la sociedad, frente a los accionistas y frente a los acreedores sociales del daño que causen por actos contrarios a la Ley o a los estatutos o por los realizados sin la diligencia con la que deben desempeñar el cargo”.

Esto implica que la Universidad responderá de las deudas generadas por la Sociedad realizando aportaciones económicas si existen pérdidas. En este sentido, las Universidades que decidan participar en las Empresas de Base Tecnológica deberán definir los mecanismos de aportación en estos escenarios.

Artículo 277.2 División del Haber Social

En el apartado de este artículo se indica que *“sufrirán las eventuales pérdidas en el caso de que el activo no bastase para reembolsarles las aportaciones hechas”.*

¹⁷ Se cita la LSA y la LSRL por ser las formas jurídicas para la constitución de una EBT más habituales. Si los promotores optaran por otras fórmulas contempladas en la Ley será de aplicación la normativa correspondiente (Sociedades Cooperativas, Sociedades Civiles, etc.)



Ley 2/1995 de Sociedades de Responsabilidad Limitada (SRL)

En la misma línea se expresa el artículo 69 y siguientes de la Ley que afecta a las sociedades limitadas.

Solicitud de participación de la Universidad en la EBT

No se contempla de forma explícita la dirección la solicitud de participación de la Universidad en la EBT en la modificación de la LOU. El marco normativo deja abierta la interpretación de este aspecto a cada Universidad.

El interés del personal docente e investigador por participar en un porcentaje superior al 10% se plantea como el origen de la solicitud a la Universidad de su participación en la EBT. No obstante, en la medida en que la participación en las EBTs se considera una fórmula efectiva de rentabilizar y financiar la investigación universitaria la propuesta de la Universidad de participar en el capital de la EBT queda abierta.

Existen normativas que plantean la doble dirección, es decir, contemplan que las EBTs podrán ser promovidas por la Universidad y por iniciativa propia de los profesores o investigadores con vinculación funcional o contractual permanente con la institución. Es el caso de las normativas de Creación de Empresas de la Universidad de Almería, la Universidad de Huelva, la Universidad de Murcia, la Universidad de Burgos, la Universidad de Extremadura o la Universidad Politécnica de Madrid.

En otras, como el caso de la Universidad Miguel Hernández de Elche, la Universidad de Castilla de la Mancha, la Universidad Complutense de Madrid, la Universidad de Santiago de Compostela, la Universidad de Zaragoza, Universidad Politécnica de Valencia y la Universidad de Valladolid no se limitan expresamente a la petición de participación en el capital de la sociedad por parte de la Universidad pero la dirección contemplada de forma expresa es la que parte de la solicitud de los miembros de la comunidad universitaria, entendidos como potenciales promotores de la EBT.



Aplicación de la normativa para EBTs constituidas con anterioridad a la entrada en vigor de la normativa relacionada

Una de las preocupaciones más generalizada por parte de la comunidad universitaria se refiere a la aplicación de la normativa de Creación de Empresas en Universidades para EBTs constituidas con anterioridad a su entrada en vigor. El reconocimiento de las Empresas de Base Tecnológica constituidas con anterioridad no se contempla expresamente en la LOU, si bien en el Proyecto de Real Decreto, en el que está trabajando el Gobierno y pendiente de aprobación, podría contemplar la solicitud expresa de reconocimiento según lo previsto en el artículo 2.

En cualquier caso las empresas solicitantes del reconocimiento y que hubiesen sido constituidas con fecha anterior a la entrada en vigor deben cumplir las siguientes condiciones:

- Una Universidad u OPI debe haber promovido su constitución con la pretensión de explotar industrial o comercialmente los resultados de I+D+i desarrollados en el seno de estas organizaciones.
- Han de contener entre sus objetivos la investigación y el desarrollo tecnológico sobre el resultado de I+D+i del que se parte, la producción de bienes o servicios, y su comercialización.
- Deben destinarse a actividades de I+D+i, un mínimo del 15% de su facturación, siendo esta cantidad contemplada expresamente en sus estatutos.

Articulación del procedimiento ágil de creación de empresas en la Universidad

Una de las prioridades para las Universidades será aplicar un procedimiento reglado para aprobar la participación de la Universidad en las EBTs. La LOU contempla la implicación del Consejo de Gobierno y Consejo Social y aunque el procedimiento recogido posibilita la articulación de Spin-Off de forma más eficiente, podría burocratizar y hacer lento el proceso de creación por lo que ya se han contemplado algunas opciones por parte de diferentes expertos en la materia. Los asesores jurídicos de la Universidad plantean nombrar a un comisionado del Consejo Social para agilizar todos los trámites. De este modo es suficiente con que dos o tres representantes del Consejo Social apoyen la participación, siempre previa propuesta del Consejo de Gobierno. Es posible que esta medida tenga que impulsarse desde el marco de la política general de Universidades para evitar mal interpretaciones al respecto. Asimismo, constituir órganos autónomos como fundaciones u otros dependientes de la



propia Universidad puede ser una solución acorde con las necesidades de sistematización exigidas en este escenario.

En todo caso, lo contemplado en la propia normativa (artículo 84) indica el procedimiento básico “(...) *acuerdo explícito del Consejo de Gobierno de la Universidad, previo Informe del Consejo Social* (...)”. De acuerdo con lo establecido en el Título Tercero del Gobierno y Representación de las Universidades se reconocen las competencias en esta materia a ambos órganos. Para determinar la idoneidad de la participación de la Universidad en las EBTs deberá remitirse una propuesta documentada del Consejo de Gobierno para que el Consejo Social elabore el informe correspondiente que deberá devolverse nuevamente al Consejo de Gobierno para iniciar las gestiones que correspondan.

El conocimiento de las convocatorias estipuladas por año académico del Consejo Social recomiendan que no se relacione el procedimiento de aprobación de la participación en las EBTs en las reuniones que exigen el pleno del Consejo Social, pudiéndose proponer convocatorias adicionales del Consejo Social que no requieran el pleno. La modificación introducida en 2007 a la LOU no limita esta posibilidad. Acorde con lo que se ha adelantado, conviene señalar que resultaría más operativo designar a una comisión facultada a estos efectos (Lopez Mayorga: 2008).

Asimismo, el tiempo del trámite de devolución del informe del Consejo Social podría reducirse si se delegan y reconocen las competencias a una unidad u organismo independiente. No sólo podría asumir las competencias inmediatas para iniciar los trámites de constitución de la sociedad estableciendo las condiciones de participación y contraprestación sino que podría ser la pieza clave para conseguir que la puesta en marcha de las EBTs participadas por la Universidad se realizara de la forma más beneficiosa para los intereses de ambas partes.

En relación a este aspecto conviene indicar que las Universidades tendrán que trabajar en definir un procedimiento detallado para cada una de las fases: solicitud de participación, valoración de solicitudes, comunicación de decisión, etc.



Cláusulas y Contratos a tener en cuenta

Abogados y economistas recomiendan que la Universidad respalde su participación en las EBTs incluyendo en sus normativas cláusulas de protección de distintos niveles. Este tipo de cláusulas sirven para facilitar las relaciones entre la Universidad y la EBT participada y funcionan del mismo modo que lo contemplado en los estatutos o los pactos sociales. En definitiva vienen a evitar pérdidas de control por parte de los promotores (incluida la Universidad) en las decisiones estratégicas de las empresas incluso aunque se haya diluido su representación por haberse ampliado el capital social, haberse introducido una Sociedad Capital Riesgo, etc.

- Obligación de recompra de las participaciones de la Universidad si se incumple el objeto de actividad en torno al cual se generó la empresa, "*Acciones liberadas*" (Costa: 2007). Un ejemplo, si una EBT dedicada a investigación nuclear introduce una línea de investigación armamentística que implica una confrontación con los intereses de la Universidad e incluso perjudica su imagen. En este caso, se podría facilitar, no sólo la salida de la Universidad, sino evitar perjuicios colaterales de pérdidas económicas. Se han incluido ejemplos de normativas de creación de empresas de Universidades públicas españolas que especificaban esta obligación a lo largo de este apartado.
- Es interesante evaluar la introducción de cláusulas específicas para preservar el % de participación de la Universidad. Ocurre a menudo que cuando las Spin-Off crecen y se consolidan, introducen nuevos socios o amplían el capital, se diluye el poder de decisión de la Universidad en el momento en que la participación empieza a ser rentable. En la medida de lo posible, es interesante incluir derechos de acompañamiento (Tag along) y arrastre (Drag Along) que eviten situaciones negativas en la participación de la Universidad.
- Un tipo de cláusulas relacionadas directamente son las denominadas cláusulas de antidilución que conceden a la Universidad el derecho a no diluir su participación accionarial en la EBT si se producen ampliaciones de capital que valoren las acciones/participaciones por debajo del valor prefijado en comparación con el valor de entrada de la Universidad en el accionariado (Costa: 2007; Madri+d: 2009).



De nuevo cobra protagonismo la correcta valoración de las acciones que se fueran a emitir, por ello, en normativas como la desarrollada por la Universidad Miguel Hernández de Elche o la Universidad de Almería se plantea la necesidad de establecer un criterio de valoración reconocido utilizando auditorías o solicitando informes a asesores externos.

No obstante, no es suficiente la inclusión de estas cláusulas en la normativa que desarrolle cada Universidad, sino que será necesario la inclusión en los pactos sociales de la empresa. En cualquier caso, este tipo de instrumento sólo tienen validez si no confrontan con la legislación vigente de orden superior.

Estas cláusulas están ya incluidas en algunas de las normativas desarrolladas, por ejemplo, los derechos de acompañamiento y la cláusula de antidilución se incluyen, entre otras, en la normativa de la Universidad de Alicante, Universidad de Miguel Hernández de Elche.

- De especial interés son también los *derechos de suscripción preferente* y *garantía de socios minoritarios* aplicables a la participación de la Universidad. Los derechos de suscripción preferente amparan a la Universidad como comprador de participaciones/acciones preferentes tal y como se define en el Código de Comercio a nivel general. En cuanto a los derechos de garantía de socios minoritarios cabe justificar su inclusión para evitar que las ampliaciones de capital supongan una pérdida de poder en la toma de decisiones de la compañía participada por la Universidad.
- El derecho de mejor fortuna concede a la Universidad el derecho de participar en una eventual plusvalía obtenida por un socio por la venta de participaciones adquiridas con carácter previo a los anteriores. Este derecho debe estar limitado en el tiempo y se utiliza para compensar las asimetrías de información entre socios (Madri+d: 2009). Esta opción se incluye, por ejemplo, en la normativa de creación de empresas de la Universidad de Alicante.



- Derechos de preferencia en la liquidación. Los derechos de preferencia de liquidación en el ámbito de aplicación de la Universidad aseguran que liquidación se desarrolle en las mejores condiciones si la EBT no prospera económicamente. En base a lo indicado es recomendable la inclusión de un compromiso de recuperación de la licencia otorgada sobre la tecnología (Madri+d: 2009).
- Por la proximidad conceptual con los derechos de preferencia en la liquidación se identifica el Derecho de Reversión sobre la Tecnología mediante el cual se reconoce a la Universidad la capacidad de recuperar los derechos sobre los resultados de investigación (licencias, patentes...) si se produce por parte de la EBT un abandono de la actividad, de desuso o utilización contraria a los principios de la Universidad participante. De nuevo constituye un ejemplo a mencionar la normativa de creación de EBTs de la Universidad de Alicante. El documento apropiado para su inclusión es el contrato de Transferencia de Tecnología que se firmará entre la EBT y la Universidad para regular los derechos y obligaciones en esta materia.

En cuanto a los contratos que deberán redactarse al efecto para regular la participación y obligaciones y derecho de la Universidad con la EBT participada destacan:

- *DUE Diligence*. Conviene poner de relieve la utilidad de los *DUE Diligence* como mecanismo de apoyo para evaluar la viabilidad de la participación en las EBTs así como para definir las condiciones en las que se haga efectiva la constitución de la sociedad. Esta fórmula es de uso común en el derecho anglosajón, proponiéndose por numerosos expertos en derecho mercantil su utilización para este tipo de procesos.

Del mismo modo que se recomienda la utilización de los pactos de socios y el establecimiento de acuerdos de transferencia tecnológica, los *DUE Diligence* resultan especialmente útiles para la fase previa a la constitución de la EBT en la que la Universidad está valorando su participación. Consiste en realizar una aproximación por parte de los inversores a la EBT que generalmente incluye:

- El ámbito financiero y contable.
- Posición en el mercado y aspectos comerciales.



- La calidad y efectividad de la dirección.
- Aspectos tecnológicos.
- Asuntos fiscales.
- Asuntos laborales.
- Asuntos legales.
- Asuntos medioambientales.
- Etc.

Este análisis además puede convertirse en apoyo para los informes que emitirá el Consejo Social de la Universidad para “autorizar” la participación de la Universidad en la EBT propuesta por el Consejo de Gobierno.

Esta primera oportunidad de conocer el negocio con detalle propicia la redacción de un documento en el que se definen las condiciones básicas que regularán la relación entre las partes interesadas hasta que el proyecto empresarial adquiera personalidad jurídica. Las Empresas de Base Tecnológica, por su naturaleza particular, requieren del establecimiento de un marco de actuación previo en el que se contemplen, entre otras, cláusulas de confidencialidad.

Sin ánimo de realizar un análisis exhaustivo resulta de interés para este trabajo relacionar los principales beneficios del DUE Diligence, como instrumento eficaz para configurar los escenarios de participación de las Universidades en las EBTs: 1) reducir el riesgo de la transacción aportando a la Universidad una evaluación objetiva y detallada de la EBT, 2) revisar la existencia de contingencias en las distintas áreas del negocio, 3) desarrollar una estrategia informada que permita desarrollar una línea coherente y objetiva de participación en las EBTs, 4) Identificar y cuantificar sinergias que puedan ser explotadas.

- *Contrato entre socios. Este documento podrá ser firmado de forma previa o simultánea a la constitución de la EBT y servirá para determinar, entre otros aspectos: las normas de administración y gobierno de la empresa, derechos que podrá reservarse la Universidad y/o la EBT, protocolos operativos, etc.*



- *Contrato de Transferencia de Tecnología. En los contratos de transferencia de Tecnología se regularán los términos en los que se produce la transferencia de tecnología a favor de la EBT, así como los derechos de uso y explotación sobre la tecnología. Por su parte, también se definirán las contraprestaciones que estas cesiones en especies de la Universidad a la EBT le correspondan.*

Adicionalmente, en este contrato tendrán cabida derechos sobre la utilización de los conocimientos o resultados en condiciones preferentes para la Universidad si ésta lo considerara necesario para desarrollar investigaciones propias. Asimismo, tendrán cabida los mencionados Derechos de Reversión sobre la Tecnología.

Ambas organizaciones aceptarán las cláusulas correspondientes de secreto industrial, confidencialidad, etc.

Los aspectos claves a incorporar en el Contrato de Transferencia de Tecnología que suscriba la Universidad y la EBT son los siguientes (Madri+d: 2009; 12):

- Términos y condiciones de transferencia de la Tecnología. Determinación de la forma de transferencia de la Tecnología, proyectada inicialmente como una licencia, así como los términos en que se otorga la licencia (ámbito temporal y material, sublicenciabilidad, transmisibilidad y exclusividad).
- Cláusulas de protección y defensa de la Tecnología. Distribución de los derechos y obligaciones de las partes con relación a la protección de la Tecnología (determinación de qué parte debe ser la encargada de solicitar los derechos de propiedad intelectual y/o industrial sobre la Tecnología licenciada), así como con relación a la defensa, en caso de infracción de terceros o procedimiento de oposición.



- Derecho de reversión sobre la Tecnología.
 - Derecho de uso de la Tecnología para actividades de investigación de la Universidad.
 - Derecho de la Universidad por el cual se permita que, a pesar de conceder una licencia en exclusiva para la explotación de la Tecnología, la institución puede continuar la explotación científica y no comercial, asegurando así tanto la actividad de investigación como la evolución de la tecnología.
 - Derechos sobre las evoluciones y mejoras de la Tecnología objeto de transferencia a la EBT. Regulación de la relación entre la EBT y la Universidad con relación a las mejoras y evoluciones sobre la Tecnología que pueda desarrollar la Universidad en el marco de su actividad de investigación, incluyendo derechos de preferencia para la EBT, o licencias de uso a la Universidad, en caso de que las mejoras hayan sido desarrolladas por la Universidad.
 - Supuestos de responsabilidad e indemnidad. Limitación de los supuestos de responsabilidad de la Universidad ante reclamaciones de terceros con relación a la titularidad de la Tecnología, o de los problemas que se puedan derivar de su explotación o de la imposibilidad de hacerla.
 - Confidencialidad.
- *Acuerdos de Complementariedad.* Considerando que las EBTs son consecuencia de los resultados de investigación generados en la Universidad la existencia de un Acuerdo de Complementariedad puede resultar un instrumento clave para asegurar que se respetará el ámbito de competencias de las diferentes instituciones, estableciendo un pacto de establecer una estrecha colaboración en el cumplimiento de sus fines sin perjudicar el ejercicio de la actividad de la otra parte. En definitiva, los acuerdos de complementariedad



evitarán que se produzca un solapamiento de actividades científico-técnicas por parte de la Universidad y la EBT participada, así como se reducirán las probabilidades de que se dupliquen esfuerzos y se fragmenten resultados.

Se hace referencia a los Acuerdos de Complementariedad en varias normativas de creación de empresas, por ejemplo, la de la Universidad de Santiago de Compostela, la Universidad de Murcia, Universidad de Castilla la Mancha, Universidad Complutense de Madrid, etc.

- *Definición de EBTs desde la normativa*

La modificación de la LOU concede al propio Gobierno la capacidad de acreditar la naturaleza de las EBTs, en este sentido queda limitada la capacidad de decisión de la Universidad para participar en una EBT por la definición que se regulará en el Real Decreto.

En el Proyecto de Real Decreto el Gobierno propone como Empresa de Base Tecnológica a “*la entidad pública o privada*” que cumpla los siguientes requisitos (Otero: 2009):

- La constitución haya sido promovido a través de una entidad vinculada por una Universidad u OPI.
- Empresa participada por uno o varios investigadores con la finalidad de explotar industrial o comercialmente los resultados de I+D+i obtenidos de la actividad desarrollada en el seno de la organización.
- La EBT debe estar participada por la Universidad o el organismo público de investigación que la promueve y el/los investigador/es responsables de los resultados científicos o tecnológicos que han promovido la creación de la Spin-Off en un porcentaje no inferior al 10% del capital fundacional.
- Asegurar que el objeto último es la explotación económica de los resultados de la investigación.



- Se debe contemplar expresamente entre las actividades de la EBT la realización de actividades de I+D+i y desarrollo tecnológico, siempre encauzadas a la producción de bienes y servicios y su comercialización.
- Debe contemplarse una inversión equivalente al 15% de su facturación al desarrollo del I+D+i.
- Por su parte, en *“los acuerdos estatutarios, las Empresas de Base Tecnológica establecerán cláusulas de protección del interés público, entre ellas deberán incluir una previsión para evitar la dilución de los centros públicos de investigación, o de los socios investigadores que hayan contribuido a los resultados científicos o tecnológicos en base a los cuales se constituyó la empresa, mediante ampliaciones de capital innecesarias o poco justificadas, cuando producida la ampliación contra la voluntad de dichos socios, se procede a la venta de la empresa en un plazo inferior a 18 meses”*.

Las empresas que cumplan los requisitos expuestos podrán acreditar su naturaleza de EBT por el gobierno, para ello será necesario que los centros públicos de investigación (Universidades u OPI) comuniquen su existencia al Secretario de Estado de Universidades del Ministerio de Ciencia e Innovación que podrá, a su vez, solicitar la documentación que considere oportuna para corroborar que cumple los requisitos exigidos y, por ende, certificar su denominación como EBT.

Se propone un plazo de dos meses para considerar aprobada la acreditación por parte del Ministerio, en caso de que transcurrido ese plazo los interesados no hayan recibido notificación alguna se entenderá la EBT constituida y acreditada conforme a lo previsto en el proyecto del RD.

En todo caso, quedará abierta la posibilidad de que la Secretaría de Estado de Universidades solicite información para acreditar que se siguen cumpliendo los requisitos necesarios para mantener tal condición.

1.3. APROXIMACIÓN AL MODELO DE LA TRIPLE HÉLICE

A lo largo de los años los modelos lineales en economía han ido perdiendo representatividad y han empezado a irrumpir los modelos interactivos que conceden protagonismo a las redes, relaciones e interacciones entre los agentes sociales y económicos. Una evolución similar se ha producido en el contexto de la innovación. Hasta hace poco el progreso tecnológico se explicaba a partir del modelo lineal de la innovación pero pronto empezaron a detectarse claras deficiencias en estas teorías y se propusieron otros marcos teóricos de mayor solidez, destacando el modelo interactivo de innovación. Como su propia denominación indica se contempla la capacidad de todos los agentes de influir sobre los otros y de promover directa o indirectamente la innovación tecnológica.

Sin duda uno de los marcos teóricos de la innovación que cuenta con mayor aceptación en la comunidad científica es el modelo de la Triple Hélice propuesto por Etzkowitz (1977) y Leydesdorff (1996) y desarrollado posteriormente por Jones-Evans (1997) o más recientemente por autores como Numprasertcha e Igel (2005). El Modelo de la Triple Hélice conjuga las actuaciones de tres actores principales: la industria, la Universidad y la administración.

Figura 1.7: Modelo Triple Hélice
Fuente: Etzkowitz, H (2000)





Tradicionalmente, cada uno de estos agentes ha actuado de un modo independiente realizando su labor en pro de la innovación, consciente o inconscientemente, pero ha sido en las últimas décadas cuando se ha corroborado la necesidad de aunar esfuerzos para multiplicar el valor de estas actuaciones. Sirva como ejemplo la industria como demandante de innovaciones tecnológicas que optimizaran sus procesos e incrementaran su competitividad frente a una Universidad reconocida como escenario ideal para la investigación y la invención. Pese a que la relación entre ambos parece obvia y vinculante no lo ha sido durante mucho tiempo, incluso hoy sigue requiriéndose una mayor implicación para traducir la ciencia en valor para el mercado y capacitar a la investigación para responder a las demandas de los clientes. En definitiva, se trata de acercar la producción científica al consumo social. Como indican Etzkowitz y Leydersdorff (2000) se trata de la “*Segunda Revolución Académica*”.

La economía del conocimiento está abriéndose camino, inclusive se convierte en un reto prioritario, por ejemplo, en la política comunitaria. En este sentido, las relaciones entre Universidad, Empresa y Estado no sólo se justifican teóricamente sino que favorecen asignando partidas presupuestarias, desarrollando iniciativas impulsoras, afianzando compromisos, etc.

La figura 1.7 representa el modelo de la Triple Hélice compuesto por tres esferas institucionales: Estado, Industria y Universidad. Todos ellos se encuentran vinculados y las interrelaciones entre ellos generan efectos positivos que vuelven a tener implicación para los tres y, por extensión, para el conjunto de la sociedad. El beneficio mutuo incrementa el valor de sus acciones y las incentiva teniendo como resultado la denominada espiral del conocimiento (Etzkowitz y Leydesdorff: 1997, 2000; Kaufmann y Tödtling: 2001, Numprasertchai e Igel: 2005).

La Universidad por su naturaleza se convierte en una pieza clave en los sistemas de innovación: su misión científica, el capital humano que la caracteriza, así como las oportunidades tecnológicas que de su actividad se desprenden favorecen ese cambio de enfoque que se ha producido recientemente en el que se enfatiza el papel de la Universidad Emprendedora. Dentro de su campo competencial destaca la preparación del personal científico e investigador que valoriza la actividad de I+D+i en el sector privado o público. Al mismo tiempo, es de especial utilidad señalar como máxima representación entre la fusión de los intereses del mercado y la investigación el desarrollo de las Spin-Off como figura derivada de la Universidad, capaz de explotar comercialmente los resultados de la investigación.



La *Industria* desde siempre ha sido la encargada de satisfacer las necesidades del mercado, para ello, resulta ineludible afrontar la actividad de I+D+i. Actualmente, esta actividad ha cobrado más importancia debido a la homogeneización de productos y servicios ante lo cual las empresas no son capaces de generar ventajas competitivas sostenibles basándose en las diferencias de precio o el diseño del producto. Todo ello es fácilmente imitable con lo que la incorporación de innovaciones se convierte en un elemento diferenciador clave. En numerosas ocasiones soportar los gastos de la actividad de I+D+i implica unas inversiones muy elevadas por lo que resulta más rentable incorporar las innovaciones desarrolladas por terceros, inclusive si la actividad de investigación se realiza en el seno de la propia empresa, el apoyo, asesoría o utilización de equipos o infraestructuras más especializadas requiere de la colaboración con otros organismos como las Universidades o los Organismos Públicos de Investigación. Asimismo, la dotación de fondos para sufragar las inversiones y gastos en investigación y desarrollo en las instituciones públicas justifica la colaboración entre el Estado y el tejido productivo.

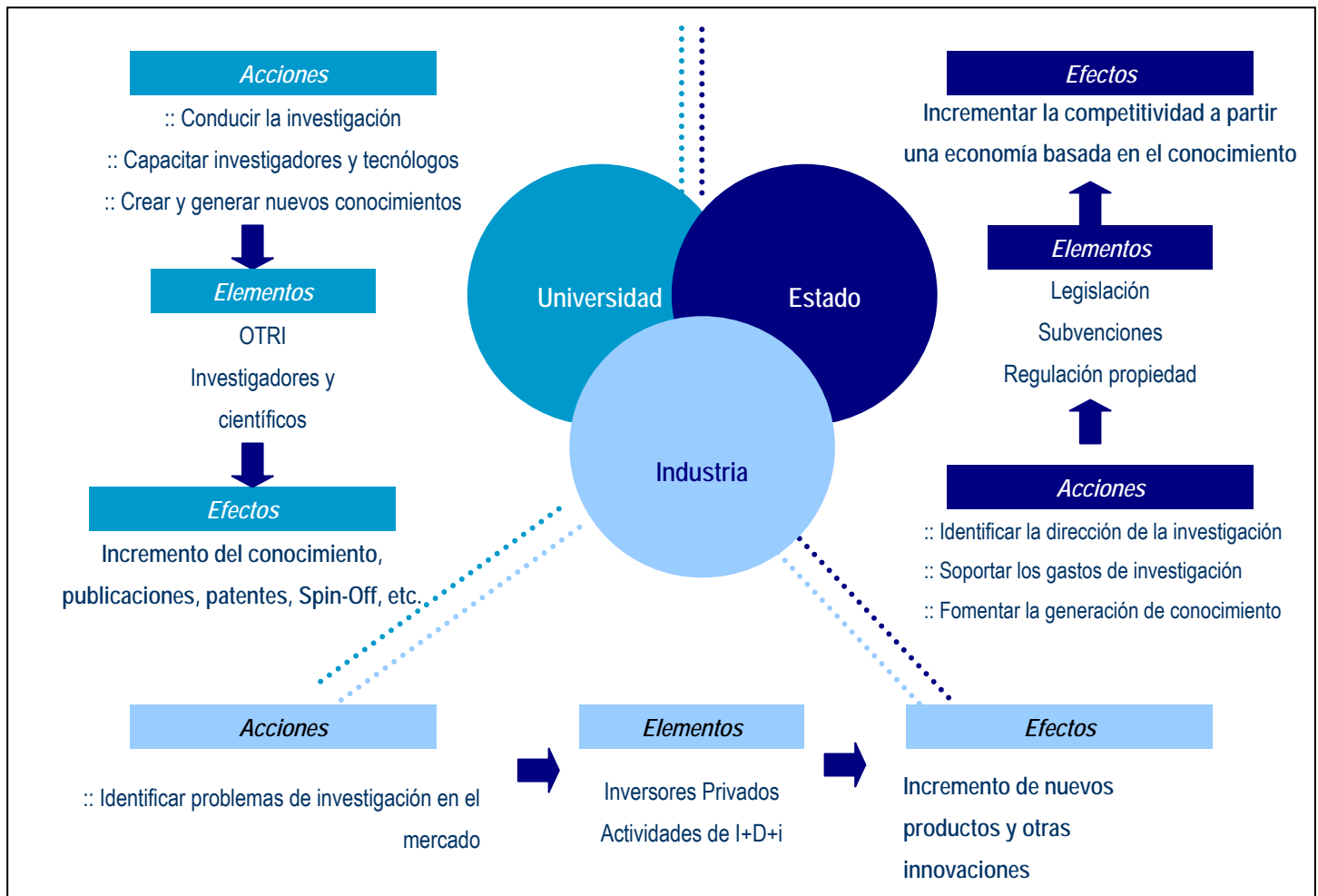
El *Estado* disfruta de una posición conciliadora de los intereses particulares asociados a las dos esferas restantes del modelo. No obstante, su interés por el desarrollo de la innovación es evidente dado que de la innovación depende la competitividad de una nación y su desarrollo económico y social. En este sentido, los esfuerzos invertidos tanto económicos como jurídicos, etc. se convierten en una actividad cotidiana para los gobiernos cualquiera que sea su ámbito de competencia.

La breve presentación de cada una de las esferas no hace compleja la asociación directa entre intereses y beneficios derivados de la colaboración entre Universidad, Industria y Estado. Si bien es cierto que a lo largo de los años estas relaciones se han matizado y mejorado formalizándose y estableciéndose colaboraciones más eficientes, siguen pendientes algunas modificaciones.

A continuación se representa la espiral del conocimiento derivada de las interrelaciones entre la Universidad, el Estado y la Industria. En él se especifican las acciones que le son propias a cada agente, algunos de los elementos claves que posibilitan la generación de valor y, por último, se sintetiza el efecto derivado de esa conjunción de acciones y elementos en cada esfera.

Figura 1.8: Triple Hélice, Espiral del conocimiento y beneficio de interrelaciones

Fuente: Adaptación propia basado en Numprasertchai e Igel (2005)



El modelo de la Triple Hélice está representado por tres factores: actores, instituciones y reglamentos. Asimismo, para completar este modelo conviene incluir a los denominados agentes híbridos de innovación, es decir, agentes que posibilitan la actuación conjunta entre los tres agentes claves del modelo, por ejemplo los Parques Tecnológicos y Científicos.

Los promotores del modelo de la Triple Hélice señalaron también las etapas que caracterizaban las políticas de innovación. En este escenario de interacciones entre industria, estado y Universidad se identifican cuatro procesos relacionados con las tres fases básicas de la innovación: 1) Producción, 2) Intercambio y 3) Uso del conocimiento. Dado que el modelo de la Triple Hélice se sostiene en las interrelaciones entre las esferas y en el efecto multiplicador que tienen cada uno de los contactos



directa o indirectamente establecidos en el resto de agentes intervinientes, se produce un avance progresivo por etapas que incrementa y mejora la capacidad de colaboración y, por extensión, el beneficio generado. Las etapas definidas por el modelo de la Triple Hélice son (Etzkowitz y Leydesdorff, 1997):

- **Transformación Interna.** Cada una de las esferas independientemente tiene que generar un grado adecuado de preparación y de delimitación de su campo de competencia en materia de innovación y desarrollo. Así por ejemplo si las Universidades de un determinado país contribuyeran con la producción de conocimientos y tecnología y las industrias tuvieran una capacidad innovadora pero no existiera un marco jurídico fluido ni un estado sensibilizado con la necesidad de desarrollo competitivo en el tejido productivo el modelo no funcionaría. Esta etapa se refiere a la capacidad de generar relaciones y vínculos en el mismo nivel: entre empresas, entre Universidades, entre los diferentes ámbitos políticos, etc.
- **Influencia entre cada esfera institucional.** Cuando la capacidad de colaboración y unión en cada una de las esferas es suficiente se afianzan las relaciones entre las esferas institucionales, influenciándose con mayor probabilidad y fluidez las unas sobre las otras. Ejemplo de esta etapa es la regulación de la propiedad intelectual para proteger el uso de los resultados de la investigación generada especialmente en el seno de la Universidad.
- **Creación de redes, relaciones y colaboraciones entre esferas.** En esta etapa se da un paso más, se consolidan las relaciones bilaterales y se posibilita el establecimiento de redes y relaciones trilaterales con el objetivo de que el sistema de innovación funcione con la mayor complementariedad posible. Podemos señalar la incorporación de los parques científicos como elemento dinamizador de las regiones menos competitivas con el objeto de dinamizar las economías y como ejemplo claro del establecimiento de relaciones directas entre Universidad, Industria y Estado.
- **Efecto hacia el interior y hacia la sociedad.** Las relaciones estratégicas y el funcionamiento de los procesos de intercambio e influencia llegan a un punto de



<<perfeccionamiento>> del cual se derivan efectos positivos que benefician a cada uno de los agentes individualmente y retroalimentan el proceso de interacción, favoreciendo, en consecuencia, al conjunto de la sociedad.

Estas etapas reflejan la capacidad de relaciones recíprocas y generación de beneficio mutuo entre los distintos actores: Universidad, Industria y Estado. Por último, como se detalla en la última de las etapas, cuando la espiral del conocimiento está afianzada la cadena de valor es extrapolable al resto de agentes sociales y tiene una repercusión directa sobre el mercado.



1.4. PAPEL DE LA UNIVERSIDAD EN LA CREACIÓN DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA

1.4.1. APOYO AL EMPRENDIMIENTO TECNOLÓGICO Y TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

La Universidad ha ido evolucionando y a lo largo de su trayectoria la institución ha ido asumiendo diferentes roles: 1) Universidad Formadora, 2) Universidad Investigadora y, por último, 3) Universidad Emprendedora, cambios de enfoque que han respondido a las exigencias o demandas de la sociedad (Rodríguez et al.: 2005).

La evolución de la Universidad hacia el emprendimiento ha tenido su manifestación en la creación de estructuras dinamizadoras como las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) y/o las unidades de creación de empresas. A estas estructuras -ampliamente extendidas- se han sumado las fundaciones Universidad-Empresa, sociedades con personalidad jurídica propia dependientes de la Universidad y otras que han posibilitado la evolución progresiva hacia el tercer rol. En definitiva la Universidad ha incluido como eje estratégico la creación de empresas, actividad que se ha convertido en uno de los mecanismos de transferencia de tecnología de referencia (Brown: 1985; Calderón Ferrey: 2005; Rodeiro et al: 2008).

Se ha producido un cambio profundo en la institución como queda reflejado en los resultados del Barómetro CYD (2007 y 2008) sobre el papel de la Universidad en España, aunque los expertos siguen considerando que la Universidad debe avanzar todavía en el ámbito de la creación de empresas. Como se ha adelantado, las Universidades han avanzado mucho en transferencia de tecnología, en cambio, la creación de EBTs y de Spin-Off es un fenómeno reciente en vías de desarrollo como instrumento de transferencia de tecnología.

Desde mediados de los noventa, el número de Spin-Off Universitarias no ha cesado de aumentar en Europa, si bien el crecimiento se concentra en torno a determinadas Universidades (Viale y Chiglione: 1998). El ritmo de crecimiento y el impacto económico sigue siendo muy inferior al que existe



en el ámbito norteamericano (Callan: 2001). Los investigadores europeos están menos receptivos y motivados para la creación de Empresas de Base Tecnológica, además una vez se constituyen las Spin-Off europeas suelen caracterizarse por un crecimiento lento y por ciclos de vida menos dilatados en el tiempo (Comisión Europea: 2003; 2007).

En todo caso, no debe presuponerse la inexistencia de avances en términos absolutos puesto que el fomento del espíritu emprendedor y el desarrollo de unidades facilitadoras para la creación de empresas es en las Universidades españolas una realidad (Morales Gualdrón: 2008). Sin lugar a dudas, el nivel de desarrollo dista de ser equivalente en todas las zonas geográficas, destacando en este campo las Universidades catalanas, madrileñas, la Universidad de Santiago de Compostela, la Politécnica de Valencia y la Universidad de Navarra (Martínez Pellitero: 2003; León; 2003). En todo caso, son los factores propios de cada Universidad lo que incide directamente en la capacidad y volumen de creación de empresas Spin-Off Universitarias (Rodeiro et al: 2008).

El relativo atraso no se restringe al ámbito universitario español sino que se convierte en un factor común en el sistema universitario europeo. La falta de espíritu empresarial en las Universidades europeas y, por ende, las españolas, se traduce en resultados menos satisfactorios que los de Estados Unidos y Japón. En estos entornos la financiación de la investigación juega un papel protagonista y está encaminada a fomentar las relaciones con el mundo industrial, el número de patentes y la creación de nuevas empresas tecnológicas (Comisión Europea: 2002b y Comisión Europea: 2003).

La relación entre las Universidades y el mercado se produce a través de dos mecanismos principales: el establecimiento de contratos Universidad-Empresa y la creación de EBTs, especialmente de Spin-Off (Pérez Pérez y Martínez Sánchez: 2003). En contraposición a esta productividad del conocimiento en el tejido productivo señalamos los datos de la Encuesta sobre la Innovación Comunitaria (CIS). Los resultados de este estudio confirman anualmente que las instituciones académico-investigadoras y los centros públicos de investigación no se consideran para la industria como una fuente de información de referencia. Según los resultados de CIS 2007 menos del 5% de las empresas consideran al sistema público de I+D+i, Universidades y Centros de investigación, una fuente de información relevante.



Por otro lado, conviene señalar que la capacidad de generar iniciativas empresariales entre los alumnos e investigadores sigue siendo una asignatura pendiente. Los índices de emprendimiento han aumentado (López Carbacos: 2006), pero España tiene una de las tasas más bajas de generación de empresas por universitarios, quienes en su plan de vida a medio plazo encuentran más atractivo el empleo público. Por su parte, el sistema normativo no venía siendo muy favorecedor para que los cuerpos docentes e investigadores, así como los doctores, emprendieran su actividad empresarial materializada en una Spin-Off (Churchell: 2001).

Desde 1980 la implicación de las Universidades españolas en la creación de empresas y el fomento del espíritu emprendedor ha aumentado y los resultados muestran que las Universidades propician la valorización del conocimiento, el apoyo del desarrollo del empleo de calidad y la mejora de la capacidad competitiva promoviendo la creación de empresas basadas en el conocimiento y la tecnología (Solé Parellada: 2006; Fundación CYD: 2008). En etapas anteriores la investigación científica estaba enfocada al desarrollo de la ciencia básica y de forma muy residual orientaba el esfuerzo de la investigación a producir un efecto a corto o medio plazo en la innovación industrial o tecnológica. Esta afirmación queda constatada con el análisis de las experiencias de Universidades de distinto ámbito así como de estudios específicos que lo corroboran destacando el trabajo de Mansfield (1991) y los informes de la Red OTRI presentados anualmente.

Las Universidades españolas, siguiendo una evolución lógica a lo largo de las dos últimas décadas, potenciaron en los 90 la transferencia de la tecnología hasta culminar a finales de esta década en un aprovechamiento intensivo en materia de generación de Spin-Off (Clark: 1998). Las Universidades Europeas han experimentando un ritmo más intenso de crecimiento pero la apuesta firme hacia la transferencia de la tecnología ha sido idéntica, sólo difiriendo de unas a otros los modelos o la configuración de éstos (Rubiralta: 2004). La creación de empresas pronto se convirtió en una modalidad de transferencia de tecnología y en un eje estratégico común para las Universidades. Asimismo, otros agentes del Sistema Nacional de I+D+i, así como del propio Gobierno, comenzaron a articular una normativa acorde con las nuevas exigencias de la institución académico-investigadora. La práctica de creación de Spin-Off fundamentadas en el conocimiento generado en el seno de la Universidad ha ido convirtiéndose en una práctica más habitual en progresivo crecimiento. Los informes anuales de la Red OTRI de Universidades constatan la evolución cuantitativa del fenómeno. La



evolución de los últimos 5 años supone la siguiente evolución tomando como período de partida el 2003 con 87 Spin-Off y alcanzando 143 y 120 Spin-Off creadas en los años 2006 y 2007.

La institución universitaria se ha encontrado en España con problemas añadidos al propio cambio de orientación: la legislación, el enraizamiento de creencias fundamentadas en la priorización de la ciencia básica así como las dificultades de las capacidades para articular instrumentos útiles de apoyo a las Spin-Off. En cualquier caso, los expertos coinciden en indicar que las Universidades han aprendido a motivar a los colectivos universitarios en el descubrimiento de oportunidades, a ayudar a crear empresas basadas en el conocimiento o en la tecnología sin demasiados recursos, a desarrollar servicios de asesoramiento especializado, a crear mercados financieros o instrumentos económicos de apoyo indirecto favorecedores (capital semilla, concursos de creación de empresas, creación de viveros de empresas, etc.) y han realizado un esfuerzo doble para, conjuntamente con la administración, realizar un impulso a la creación de empresas desde la Universidad (Moncada-Partenó-Castelló: 2001; Solé Parellada: 2006; Ortín: 2007).

Las teorías de desarrollo endógeno postulan que el conocimiento mejora la productividad de las empresas en un determinado territorio, en este caso, la Universidad como fuente de generación de conocimiento propician el efecto derrame (*spillover effects*). La naturaleza de la Universidad favorece la creación de un entorno de oportunidades basado en la producción de conocimiento. Esta generación de oportunidades puede ser acompañada de un flujo sistemático de creación de empresas que basadas en el conocimiento encuentren un hueco privilegiado en el mercado. *“Cuando un entorno es rico y comprometido con el conocimiento el salto de una oportunidad a una empresa y su propio crecimiento es más fácil que en un entorno con un sistema de ciencia y tecnología público y privado débil. En este sentido, la cantidad de empresas creadas puede convertirse en un buen indicador de la calidad de la academia y del entorno territorial”* (Solé Parellada: 2006).

La constitución de Spin-Off ha experimentado un cambio sustancial en términos cuantitativos y cualitativos, destacando en esta categoría los índices de supervivencia de las empresas generadas. En cualquier caso, son muchos los que coinciden en denominar esta fase como embrionaria. El grado de evolución asumiendo el rol de Universidad Emprendedora, como se ha apuntado, es diferente según las zonas geográficas encontrando un nivel de desarrollo superior en Cataluña, Madrid, Galicia y recientemente Andalucía.



Al margen de la existencia del desarrollo del nivel de emprendimiento (Spin-Off) detectados en las Universidades hay una serie de determinantes comunes. Estos factores se extraen del estudio longitudinal realizado sobre 141 casos escogidos de Universidades norteamericanas (O'Shea et al.: 2004). Las hipótesis de partida de esta investigación permitieron confirmar los siguientes elementos comunes en las Universidades más emprendedoras¹⁸. De forma complementaria se observan múltiples coincidencias con el estudio desarrollado por la Comisión Europea (2002c) en el que se aporta una visión general sobre las mejores prácticas y modelos de creación de Spin-Off en la UE:

- Recursos institucionales de una Universidad:

Cada Universidad tiene una identidad propia: su trayectoria, su origen, su historia, así como sus líneas estratégicas marcan su relación en el ámbito de creación de Spin-Off.

- Capital humano:

- El capital humano es también en la Universidad el intangible que hace factible la generación de conocimiento como fuente promotora de oportunidades que sirvan de base para la creación de Spin-Off. En este sentido, la Universidad tiene un papel relevante en materia de sensibilización y motivación, todo ello con el objetivo de favorecer la valorización del conocimiento.

- La calidad o excelencia de los departamentos y grupos de investigación posee también un peso sustancial en el desarrollo de Spin-Off.

- El número de personal cualificado dedicado a I+D+i (investigadores y doctores). Existe una relación directa entre esta variable y la perspectiva de apoyo a la creación de Spin-Off en el seno de la Universidad.

- Recursos financieros: existencia de una estructura de recursos de apoyo estable con incidencia positiva de:

¹⁸ Apoyado en texto original de O'SHEA et al 2004 y referido en SOLÉ PARELLADA, F. (2006) "Introducción a la creación de empresas universitarias basadas en el conocimiento y su contribución en el desarrollo local", *1ª Jornada Técnica: Creación de Empresas, Desarrollo Territorial y el papel de las Universidades*. Fundación Conocimiento y Desarrollo, Barcelona.



- Uno de los parámetros más destacados es la proporción entre el afianzamiento del rol de Universidad Emprendedora con la proporción de la I+D+i universitaria financiada por fondos empresariales.

- Importante asignación presupuestaria para el desarrollo de actividades de I+D+i a áreas de ciencias e ingeniería. Según el análisis de la Comisión Europea estas decisiones sobre la distribución de presupuestos tienen un efecto positivo y directo sobre la capacidad de creación de Spin-Off de una Universidad.

- Alta dedicación de fondos públicos –independientemente de su fuente de procedencia– para las disciplinas de Ciencias de la Vida, Informática, Telecomunicaciones e Ingenierías.

En la definición de IPR Helpdesk (2006) se señala que las Spin-Off son una herramienta de explotación de la I+D+i “no rentable” para Organismos Públicos de Investigación y Universidades por sus restricciones legales y su estatus de entidades sin ánimo de lucro, entre otras. La rentabilidad de estos resultados de investigación desde las Spin-Off con forma jurídica societaria aumenta las posibilidades de explotación industrial y comercial, al mismo tiempo que devuelve valor a la organización matriz. La creación de Spin-Off es especialmente importante para las unidades de I+D+i, consideradas no rentables, porque representa una oportunidad de constituir una empresa basada en la explotación de conocimientos o resultados de investigación al mismo tiempo que pone un producto en el mercado capaz de generar beneficios directos para el avance de la ciencia en la institución desde la que fue promovida (Leitch y Harrison: 2005).

- Existe una relación directa entre, las Universidades que más resultados de investigación transfieren al tejido productivo, adquiriendo un especial protagonismo las Spin-Off, con aquellas que reciben menos recursos públicos para financiarse (Miyata: 2000).

- Recursos comerciales: producción investigadora orientada a la comercialización con resultados transferibles:



- Índice de personal cualificado dedicado a labores de transferencia de tecnología. En este aspecto destaca la relación directa tanto en cuanto al número de personal dedicado a este ámbito como a la existencia de estructuras de enlace (OTRI, etc.)
- La existencia de una incubadora de empresas, tanto propia como vinculada a la Universidad juega un papel clave (Mian: 1994; Rodeiro et al.: 2008).

El estudio de estos elementos puede convertirse en la base para articular la creación de empresas Spin-Off y madurar el rol de Universidad Emprendedora. A continuación se analizarán los factores que han favorecido y/o frenado el cambio de enfoque de la Universidad y los efectos derivados de la adopción del rol de Universidad Emprendedora.

Los factores claves para promover un cambio de enfoque de las Universidades (Chiesa: 2000, Fernández: 2003):

- Incremento de la competencia. Multiplicación de las Universidades en el ámbito internacional y nacional. En las últimas décadas el sistema universitario español ha experimentado una importante expansión.
- La financiación de las Universidades públicas ha sufrido un cambio de orientación decreciendo los fondos públicos dedicados y promoviendo la financiación por resultados y la promoción de la autofinanciación (Rodríguez et al.:2001; González López y Cáceres Salas: 2003). Las fuentes de financiación directas generadas por la Universidad se derivan de los alumnos matriculados, los post-gradados y los resultados de la investigación.

A lo largo de la historia de las Universidades se ha evidenciado que las Universidades privadas, especialmente en Norteamérica, han tenido una relación más directa con los avances militares, precisamente por esa necesidad de rentabilizar y sostener la actividad científica mediante la explotación de resultados de investigación. Actualmente, las Universidades públicas están duplicando este modelo de financiación y están comenzando a enfocar su atención en este ámbito.



En definitiva, el interés de las Universidades en el proceso de creación de Empresas de Base Tecnológica es doble puesto que, a la vez que se contribuye a la transferencia de resultados de investigación, este proceso genera una fuente de recursos directa para la propia institución académico-investigadora. Este segundo planteamiento cobra significado con el modelo de compromiso compartido de financiación de las Universidades a través de los contratos programa. El sistema de financiación por indicadores de la Universidad también favorece el equilibrio entre el desarrollo de las actividades clásicas (docencia e investigación) y la transferencia de la tecnología, considerando especialmente las Spin-Off, como vía de crecimiento organizacional y económico, así como reflejo del compromiso social corporativo de la Institución.

- La transformación del conocimiento en valor de mercado. El conocimiento es el intangible que posiciona a las empresas y a los países en un referente competitivo. Del mismo modo, la ciencia reproduce el ciclo y sólo si la ciencia produce resultados industriales y tecnológicos válidos para la sociedad y/o el tejido productivo cobran valor los esfuerzos dedicados a la investigación. La propia Comisión Europea ha atribuido la responsabilidad de la mejora competitiva de las empresas europeas al deficiente flujo de transformación de resultados de investigación en nuevos productos y no a la capacidad de las instituciones académico-investigadoras de ser productivas científicamente (Mustar: 1997; OECD: 1998; Etzkowitz: 1998).

- La consideración de excelencia en entornos universitarios está ligada con el nivel de productividad científica, la preparación y la calidad del personal docente e investigador y su capacidad de relacionarse con la sociedad. Este último aspecto ha cobrado en los últimos veinte años una dimensión mayor dirigiendo esfuerzos a la cooperación Universidad-Empresa, al fomento de las relaciones entre grupos de investigación y el tejido productivo, el apoyo a la creación de empresas, la generación de patentes, etc.

- La responsabilidad social corporativa en las Universidades también se desprende de su capacidad de contribuir en el desarrollo social y económico de las regiones donde operan, de tal modo que no sólo se espera de la Universidad que contribuya con capital humano cualificado, que genere conocimiento, sino que permita el crecimiento económico y el desarrollo social.



- Las necesidades de determinados sectores industriales caracterizados por su alta demanda de resultados que puedan fácilmente implementarse y traducirse en nuevos productos, nuevas aplicaciones, mejores procesos de producción, etc. Un ejemplo ilustrativo es el período de tiempo transcurrido entre la difusión de un resultado de investigación en biotecnología y su aplicación en el sector farmacéutico o cosmético.

- Por otro lado, los investigadores han encontrado en la devolución de valor a las empresas con su investigación una fórmula de generación de incentivos económicos que complementan su estatus como investigadores y su motivación por la orientación a resultados. Un estímulo adicional para la creación de Spin-Off se deriva de la posibilidad de ofrecer una oportunidad de desarrollo profesional y científico para sus colaboradores, especialmente doctorandos que finalizan con la lectura de sus tesis el vínculo directo con la Universidad.

En este escenario también conviene relacionar los obstáculos que han ejercido un efecto negativo en la evolución del rol de la Universidad Emprendedora, entre ellos se destacan los siguientes (Chiesa: 2000):

- Durante muchos años la reticencia de las Universidades ha girado en torno a la creencia de que la ciencia aplicada tuviera un impacto negativo sobre la ciencia básica. “Si cada investigador orientara su investigación para ser vendida, y aquello que puede ser vendido está inmediatamente listo y “empaquetado”, la ciencia básica podría verse empobrecida y es exactamente la clase de información más general, que crea variedad y en consecuencia fomenta las actividades que genera resultados comercializables” (Chiesa: 2000).

- Por extensión, guardando una relación directa con el punto anterior, muchos investigadores han considerado que verse envueltos en objetivos comerciales perjudicaba su carrera científica, su reconocimiento, la calidad de sus publicaciones y la contribución de sus resultados a la ciencia básica.

- En reiteradas ocasiones la disparidad de opiniones entre la ciencia, que puede ser comercializada y la que no, entre grupos de investigación e investigadores y entre estos y los departamentos, ha actuado como obstáculo para el establecimiento de flujos entre la Universidad y la empresa.



- El componente ético ha despertado polémicos debates, los límites de disposición de la Universidad hacia los objetivos privados constituye una dificultad añadida en las decisiones de transferencia y generación de resultados desde las instituciones académico-investigadoras.
- La propia estructura organizativa de la Universidad ha supuesto una barrera para la orientación a la ciencia aplicada. Los trámites burocráticos y administrativos vinculados al establecimiento de relaciones con la Universidad actúan en repetidas ocasiones como argumento disuasorio para las empresas que poseen una concepción del tiempo menos dilatada.
- Las Universidades pueden articular en sus líneas estratégicas la promoción de la transferencia de resultados de la investigación y prestar una atención especial a la creación de Spin-Off como mecanismo particular, pero la ausencia de competencias específicas en este sentido favorece la dispersión de responsabilidades y la dificultad añadida para acometer esta tarea. Sirva como ejemplo la relativa incertidumbre creada en el momento inicial de la modificación de la LOU dada la complejidad para las Universidades de articular su participación en las Spin-Off de manera efectiva.
- La dedicación de fondos públicos a la financiación de las Universidades ha constituido durante años un lastre para sostenerse de forma autónoma. Las Universidades, especialmente las españolas, han estado acostumbradas a tasar la investigación a unos costes marginales que ni siquiera han permitido sostener las instalaciones de laboratorios y gastos de personal de la institución. La aprobación de la financiación por indicadores a través de los contratos-programa ha suscitado un movimiento revitalizador en este aspecto.

Por otro lado, los efectos más destacados derivados de la adopción de la Universidad de un papel activo en la creación de Spin-Off son (Solé Parellada: 2006):

- *A menudo es la única opción de introducción de determinados avances científicos en el sistema productivo, cuando la cesión de licencias de patentes no es posible.*
- *Crea un vínculo entre las empresas surgidas y los laboratorios de origen, originando un flujo entre el mundo científico y el sistema productivo local.*



- *Aumenta el número de empresas constituidas en sectores emergentes presentes en el territorio.*
- *Contribuye a la creación de mercados laborales de investigadores específicos.*
- *Crea puestos de trabajo directos e indirectos de calidad.*
- *Contribuye de forma notable a mejorar la imagen de una ciudad o región, convirtiéndola en un territorio innovador.*

La creación de empresas Spin-Off, como modalidad de transferencia de tecnología, permite a la Universidad acercar la ciencia al mercado y, en consecuencia, se produce una valorización efectiva de los resultados de investigación. Se constata así el cambio de orientación a la transferencia y explotación de los resultados de investigación (Bray y Lee: 2000).

En los capítulos en los que se trata el contexto internacional se ha puesto de manifiesto la relación directa entre la orientación al mercado de las Universidades y la potenciación de líneas de investigación aplicada. Asimismo, el índice de contratos Universidad-Empresa aumenta porque el tejido productivo advierte que el colectivo científico puede empatizar con su realidad y dar soluciones rentables.

Distintas experiencias –al margen de Silicon Valley- constatan que la creación de Spin-Off Universitarias ha sido un motor de desarrollo ya que ha favorecido la creación de redes de empresas de alto componente tecnológico que realizan un uso intensivo del conocimiento y que han conformado clusters de referencia.

Los trabajos dedicados al estudio exclusivo de las Spin-Off Univesitarias no son numerosos pero destacan algunos especialmente representativos. Mustar (1988 y 1995) documenta con sus publicaciones que cientos de investigadores franceses durante la mitad de la década de los 80 hasta finales de los 90 constituyen una empresa Spin-Off, destacando las compañías creadas en el campo de la biotecnología, la robótica y la inteligencia artificial. En su trabajo de investigación analiza 200 compañías y concluye que 1/3 de las empresas de alta tecnología provienen del sector público poniendo de relieve el peso de las Universidades en el nivel tecnológico del tejido productivo francés. Por su parte, Rubiralta (1994) analiza y caracteriza los modelos de creación de empresas de las



Universidades Europeas. Asimismo, destaca por su capacidad de presentar resultados generalizables la investigación de O'Shea (2004) efectuada sobre 141 Universidades estadounidenses.

La generación de Spin-Off suele ser más intensa en Universidades cuyas prioridades de investigación son la biotecnología y las TIC. Así lo pone de manifiesto la experiencia de diversas Universidades y trabajos de investigación (Mustar: 1998 y 1995; Klofsten: 1996 y Chiesa: 2000; McBride: 1997).

Por otro lado, se confirma la relación directa entre un índice elevado de relaciones Universidad-Empresa con la productividad en términos de creación de Spin-Off. En instituciones de educación superior, donde hay estructuras dinámicas entre la investigación y el tejido productivo aparecen oportunidades de explotación comercial de los resultados de la investigación y la probabilidad de constituir una EBT que aproveche esta posibilidad aumenta. Las experiencias de la Universidad de Oxford, el MIT en EE.UU., Universidad de Twente en Holanda, incluso en Universidades de menor consolidación y dimensión como Lipköving University en Suecia, están de acuerdo con esta afirmación.

En definitiva, el sistema universitario español ha empezado a consolidarse en su rol de Universidad Emprendedora. Actualmente se han hecho avances cuantitativos y cualitativos al respecto dotando a las Universidades de infraestructura, medios, servicios de apoyo, sistemas de impulso para la transferencia de resultados de investigación a través de la creación de Spin-Off, etc.

1.4.2. IMPLICACIÓN DE SPIN-OFF UNIVERSITARIAS EN EL DESARROLLO ECONÓMICO

En el apartado anterior se han puesto de manifiesto algunas de las implicaciones de las Spin-Off Universitarias en el desarrollo económico de una región y de cómo éstas se han convertido en un instrumento eficiente para que la Universidad cumpla con los compromisos adquiridos con la sociedad. A continuación se presentan las implicaciones más relevantes de las Spin-Off Universitarias en el desarrollo económico.



Competitividad del tejido productivo

La representación de las Spin-Off, como subtipo del colectivo de Empresas de Base Tecnológica, queda suficientemente probada a nivel europeo. Un análisis preliminar realizado en Europa pone de manifiesto que el nivel de éxito de las Spin-Off es superior y, normalmente, se produce a un ritmo más acelerado (Moncada-Partenó-Castelló et al: 2001). La UE ha alineado sus políticas e instrumentos a favor de las empresas de alta tecnología considerando que su contribución sobre la competitividad europea resulta crucial.

Carayannis (2006) subraya que las Spin-Off presentan:

- Una mayor inversión en actividades de investigación y desarrollo, formación, modernización e implantación de soluciones tecnológicas de gestión avanzada, etc.
- Continua reestructuración de los modelos de negocio y reconfiguración constante de la cartera de productos y servicios orientando la adaptación al cambio y favoreciendo la adaptación de la totalidad del sector productivo.

En una línea similar León (2000) describe la capacidad sobre la competitividad de las Spin-Off Universitarias en España: *“Las Spin-Off Universitarias destacan por el ritmo de producción de innovaciones, así como el ámbito de la creación de empleo de alta calidad y por su capacidad de generar un alto valor añadido en la actividad económica”*.

Generación de empleo

La naturaleza particular de estas empresas se relaciona directamente con la creación de empleo cualificado. El equipo humano de una Spin-Off está frecuente compuesto por tecnólogos y/o doctores. En todo caso, esta cuestión hay que analizarla contraponiendo por un lado la capacidad de estas empresas de aglutinar un porcentaje muy alto de personal altamente cualificado y por otro, el número de empleados que concentran. El 75% de las Spin-Off tienen menos de 10 empleados pero más del 70% del personal es ingeniero superior o licenciado (Mustar: 2000).

En este sentido, el desarrollo económico y social no debe ser el único criterio para considerar interesante el análisis del fenómeno de creación de empresas desde la Universidad sino que también



debe valorarse la contribución de las Spin-Off Universitarias actuando como interfaz entre el mundo académico y el sector productivo (Zucker et al.:1998).

Volumen de ventas y ritmo de crecimiento

Las EBTs, y por ende las Spin-Off Universitarias, se caracterizan por tener un ritmo de crecimiento de las ventas superior al del resto de empresas. Este comportamiento también se produce entre empresas que ofrecen servicios de alta tecnología y EBTs de reciente creación (CDTI: 2009).

Fomento de la educación superior y la filosofía de aprendizaje a lo largo de la vida

Las empresas Spin-Off se convierten en un ejemplo práctico de la gestión del conocimiento y del talento en la compañía, asociándose su desarrollo organizativo con un plan de formación continua y de mejora que permite a la compañía mantener su nivel competitivo.

Aumento de las redes

Las Spin-Off favorecen la constitución e intensificación de redes de colaboración entre empresas y países. Estas organizaciones suelen estar más abiertas a la colaboración y al establecimiento de alianzas promoviendo escenarios de aprovechamiento de sinergias con un efecto multiplicador sobre los intervinientes.

En torno a un 40% de las EBTs realizan acuerdos de cooperación para desarrollar proyectos de I+D+i e innovación tecnológica (Fariñas: 2006) y aunque se trata todavía de un porcentaje inferior al que se observa en otros países de la UE este comportamiento es más frecuente en Spin-Off que en empresas de otra naturaleza. El establecimiento de colaboraciones, tanto con otras empresas como con Universidades y centros tecnológicos, resulta un elemento clave en el desarrollo de las regiones.

Internacionalización

Las empresas Spin-Off están en mejores condiciones para la internacionalización y es justo uno de los elementos que la caracterizan. En apartados anteriores ya se ha realizado la referencia a los datos estadísticos que confirman este planteamiento.



Promoción del avance técnico-científico

Las Spin-Off, así como las EBTs en general, se caracterizan por estar más acorde con la realidad del mercado en la que confluye capital, tecnología, información y conocimiento, mercados muy segmentados y bloqueos mentales que ralentizan la adaptación al cambio. Las Spin-Off se convierten en ocasiones en ejemplo y motor de los cambios introducidos en el mercado y el motor de los cambios (Moncada-Partenó-Castelló et al: 2001).

Influencia sobre configuración de políticas regionales

La contribución de las Spin-Off sobre el desarrollo económico y social unido a su naturaleza ha puesto de manifiesto la influencia en el contexto. Esta idea ha motivado el análisis comparativo de los marcos regionales y ha dado lugar a la detección de cluster, agrupaciones industriales, importancia de escenarios como parques científicos y tecnológicos, etc. y ha favorecido la coordinación de medidas regionales a nivel europeo y nacional para generar sinergias y proporcionar alineamiento entre los avances científico-tecnológicos y la innovación empresarial (Moncada-Partenó-Castelló et al: 2001).



1.5. DEFINICIÓN Y TAXONOMÍA DE SPIN-OFF

En el amplio marco de las Empresas de Base Tecnológica hemos centrado nuestra atención en un tipo concreto: las Spin-Off, y puntualizando aún más, se ha seleccionado como objeto de estudio las Spin-Off Universitarias que, a su vez, son un subtipo especial dentro de las Spin-Off Institucionales (Otto: 1999). Existe una gran variedad de definiciones para el término Spin-Off (Bullock: 1983; Pirnay: 1998; Mustar: 2000; Pirnay et al.:2003). La falta de una definición consensuada hace compleja la delimitación del propio término y en consecuencia resulta habitual que sea frecuente que distintos autores no coincidan contabilizando el número de Spin-Off Universitarias de una misma Universidad, dado que utilizan distintos criterios para su consideración (Rodeiro et al: 2008). En este sentido, resulta fundamental la revisión de las definiciones más representativas para poder partir de una aproximación conceptual precisa.

Si bien es cierto que algunos autores se apoyan en la falta de consenso conceptual sobre las Spin-Off para proponer sus trabajos científicos, otros son partidarios de redefinir los criterios y homogeneizar las perspectivas al respecto. La amplitud de aproximaciones en torno al término de Spin-Off ha suscitado numerosos debates. Según las palabras de Mustar (2000) *“Cada interviniente tiene su propia definición o lo que es más preocupante sus propias definiciones.”* Moncada (2001) también trata la dificultad de encontrar una definición única del término Spin-Off. En contraposición con la crítica que cabría hacer a la dispersión terminológica, instituciones como la OECD (2005), lo interpretan de forma positiva puesto que esta situación muestra la riqueza y la variedad del fenómeno que, sin lugar a dudas, está emergiendo y supone la hibridación de dos mundos, a menudo separados: por un lado la ciencia y por otro la economía y el mercado (Mustar: 2000).

En el presente apartado se confirma, por un lado, la existencia de estas matizaciones conceptuales y, por otro, se señala un punto de partida básico para el trabajo de investigación aquí propuesto.

En primer lugar, se expone una definición general de Empresas de Base Tecnológica y otra de Spin-Off. Posteriormente se realiza una recopilación de clasificaciones sobre este segundo concepto



para, finalmente, puntualizar las características y aspectos fundamentales de una Spin-Off Universitaria como modalidad específica dentro de este campo.

Por Empresas de Base Tecnológica (EBT) se entiende *“Organizaciones productoras de bienes y servicios comprometidas con el diseño y producción de nuevos productos y/o procesos de fabricación innovadores, a través de la aplicación sistemática de conocimientos técnicos y científicos”* (Office of Technology Assessment, 1992).

Por su parte, el término Spin-Off *“expresa la idea de creación de nuevas iniciativas económicas en el seno de empresas u organizaciones existentes (que actúan de incubadoras) bajo cuyo amparo acaban adquiriendo, por iniciativa de una persona de la organización, independencia y viabilidad propias, en términos de estructura jurídica, técnica y comercial”* (Larios Santos: 1999).

Existen tres modalidades de acceso al mercado: 1) Adquisición de empresa establecida, 2) Nueva división y 3) Creación de nueva empresa (Audretsch: 2000). El concepto Spin-Off, en el ámbito del emprendimiento, se encuadraría dentro del tercer tipo. De este modo, se trata de la creación de una nueva empresa configurándose como una unidad independiente a la organización matriz de la que nace. Las sub-clasificaciones serían: Empresa de Des-inversión voluntaria, Entrada sin Experiencia, Empresa de Talento Adquirido y Spin-Off. La Spin-Off parte de la iniciativa de uno o más individuos quienes habiendo trabajado previamente en una actividad económica se <<desligan>> de la empresa matriz desarrollando una actividad relacionada (Audretsch: 2000).

Es común utilizar el término Spin-Off indistintamente para denominar a aquellos proyectos empresariales que proceden de una empresa matriz donde se ha generado el conocimiento, tecnología o investigación que sirve de base para la promoción del nuevo negocio. Éste a su vez debe ser asumido por personal empleado en la empresa de origen, de la cual dejarán de depender laboralmente para fundar la Spin-Off.

Resulta de utilidad realizar precisiones en torno al concepto según una clasificación de partida. Generalmente no se realizan especificaciones taxonómicas, sino que se utiliza el término Spin-Off siendo únicamente el contexto de su uso el que determina su pertenencia a una u otra clase. Para



clarificar el entorno de las Spin-Off y, especialmente, para entender las particularidades que marcan a cada uno de ellos, identificar las sub-clasificaciones según unos criterios básicos resulta conveniente.

Una primera clasificación se realiza en función del *sector* de procedencia:

- Spin-Off Pública: Las Spin-Off Públicas procederían bien de Universidades u Organismos Públicos de Investigación (OPI).
- Spin-Off Privada: serían las procedentes del ámbito privado, empresas o/y departamentos de I+D+i o laboratorios de investigación privados.

La clasificación puede realizarse atendiendo a la *entidad originaria* como criterio base:

- Spin-Off Institucionales o Corporativas: creadas a partir de centros de investigación públicos no universitarios, entre los que se incluyen los Parques Tecnológicos. En este sentido, este tipo de Spin-Off puede ser originado desde instituciones públicas o privadas, destacando aquí las Spin-Off Universitarias como subtipo (Otto: 1999).
 - *Spin-Off Universitarias*: Aluden a las empresas creadas a partir de los resultados de investigación generados en las Universidades y normalmente incluyen a aquellas en las que participan empleados o miembros de la comunidad universitaria. También llamados Spin-Off Académicas, Spun-Off e incluso se utiliza el acrónimo USOs¹⁹.
- Spin-Off Empresarial: también denominadas Spin-Off Corporativas o Spin-Off Industriales. Algunos autores aluden a las Spin-Off creadas a partir de empresas privadas con el término Start-Up, pero no existe pleno consenso al respecto. Asimismo, basándose en el término anglosajón se emplea el acrónimo CSO (Oakley: 1995 y Löfsten y Linderlöf: 2005). Dentro de las Spin-Off Corporativas se realiza una subdivisión basada en el motivo que origina el Spin-Off (OECD: 1999²⁰)

¹⁹ Löfsten, H. y Linderlöf, P. (2005)

²⁰ Recogido en el estudio denominado "OECD Wokrshop on Research-Based Spin-Off" realizado por Alexandre Tubke, coordinado por Pietro Moncada (Joint Research Centre de la Comisión Europea e Institute for Prospective Technological Studies – IPTS) presentado en París el 8 de Diciembre de 1999.



- *Restructuring-driven Spin-Off*. Se establece un negocio fuera de la empresa matriz que sigue relacionado con ella porque actúa como outsourcing para ella o permite establecer una unidad independiente que ahorra costes de personal y evita reajustes de plantilla directos dentro de la organización de origen. Este tipo de Spin-Off son consecuencia de una reestructuración o un reenfoque de la organización para conservar o mejorar su posición en el mercado. Suelen estar caracterizados por contar con un apoyo activo de la empresa matriz. También se denominan Spin-Off de Desinversión²¹ (Marikes: 1995; 33), Spin-Off de Empuje (Lindholm: 1994; 4) o Spin-Off Pasivas o Defensivas.
- *Entrepreneurial Spin-Off*. Este tipo de Spin-Off se derivan del conocimiento crítico adquirido durante su experiencia profesional en la empresa matriz. Las Spin-Off Empresariales o también denominados Emprendedoras son promovidas por parte del personal de una empresa que detecta la oportunidad de aprovechar cierto potencial adquirido en la sociedad matriz y que bien puede tratarse de una tecnología, del know-how, de una necesidad expuesta por los clientes o proveedores pero no satisfecha por la empresa matriz, etc. En este caso, la participación y/o apoyo activo por parte de la empresa matriz a la nueva sociedad es voluntaria. Este tipo de Spin-Off también reciben el nombre de Spin-Off de Tirón.
- *Pull Spin-Off* (OECD: 2000), Spin-Off Activas, Spin-Off Defensivas o Spin-Off Espontáneas (Apce: 1998). Estos son los más comunes, especialmente para la categoría objeto de estudio en este trabajo. Entren dentro de esta categoría las Spin-Off Universitarias basadas en la explotación comercial de los resultados de investigación o los conocimientos generados en el seno de la institución universitaria.

²¹ *Divestment-type Spin-Off*



Una tercera clasificación viene motivada por la *causa de origen* del Spin-Off:

- Spin-Off basada en la investigación, es decir, es el resultado de una investigación realizada en el seno de una organización, ya sea pública o privada (Clarisse: 1999).

- Spin-Off Outsourcing. Surge como respuesta a un nuevo proceso productivo o necesidad de mercado que requiere la creación de una nueva división que atienda estas demandas de forma independiente. Por lo general, se entiende que la empresa matriz de la que nace la Spin-Off tiene cierta participación en el desarrollo de ésta. Esto da lugar a tres tipos de Spin-Off según la *participación* en su desarrollo por parte de la empresa de origen (Wallin: 2006):
 - *Sponsored Spin-Off* se refiere a aquellas Spin-Off en las que la empresa matriz tiene una importante participación. Existe una vinculación alta normalmente establecida en términos relacionales y económicos.

 - *Transferred Spin-Off*. La Spin-Off ha conseguido la transferencia de la tecnología bien por medio de un contrato de explotación, pago de royalties o patente, y con ello, la desvinculación de la empresa matriz. Puede o no mantener vínculos relacionales con la organización de partida. Asimismo, no es estrictamente necesario que se establezcan contraprestaciones monetarias por el uso de la tecnología tras la licencia de la misma.

 - *Connected or not Connected Spin-Off*: este último tipo no debe guardar necesariamente relación con la empresa matriz y, en el caso de que existiera, sería puramente relacional.

Otra clasificación de interés es la que se establece con base al *impacto de la estrategia de la organización de origen* (Larios Santos: 1999):

- Spin-Off Técnica: surge cuando los investigadores descubren una nueva tecnología con potencial comercial, pero la institución matriz no tiene un interés especial en el desarrollo del descubrimiento porque no consideran que su explotación contribuya a la estrategia competitiva. En este contexto, los investigadores se desligan de la institución



matriz y crean la Spin-Off. Este tipo es el predominante en la generación de Spin-Off Académicas.

- Spin-Off competitiva (Spin-Out): esta Spin-Off aparece cuando se independiza un departamento o subdivisión de la organización matriz (Carayannis: 2000). El origen de esta fórmula es según Larios Santos (2000) consecuencia de una racionalización de procesos o de un esquema de externalización de algunas actividades para centrarse posteriormente en los aspectos claves del proceso productivo, modificando, en suma, la cadena de valor de la empresa. Optar por esta modalidad es la respuesta a varios problemas: altos costes fijos e indirectos, falta de liquidez y riesgos altos.

Por su parte, Nicolau y Birley (2003) proponen una categorización triple basada en *el papel del precursor y del emprendedor*. De acuerdo con ello y particularizando al ámbito concreto de las Spin-Off Universitarias existen:

- Spin-Off Ortodoxas: La Spin-Off se crea a partir de una tecnología producida en el seno de la Universidad y sus fundadores proceden de la organización matriz.
- Spin-Off Híbridas: La Spin-Off Híbrida, por su parte, comparte los actores implicados con el anteriormente explicado, en cambio, los fundadores se dedican parcialmente a la actividad de la Spin-Off y parcialmente a la actividad asignada dentro de la institución matriz.
- Spin-Off Tecnológicas: Por último, este tipo de Spin-Off nace de una tecnología o conocimiento científico desarrollado en la Universidad que es transferido a terceros, es decir, no son los inventores a la vez los emprendedores del proyecto empresarial.

De acuerdo con el *origen de la oportunidad de negocio* existen (Leitch y Harrison: 2005):

- Spin-Off Universitaria: Se caracteriza por la explotación comercial del conocimiento y la investigación generada en el seno de la Universidad.



- Spin-Off de segundo orden: Este tipo de Spin-Off surge como respuesta a una oportunidad comercial que ha sido identificada por el personal de la Universidad pero no necesariamente ha surgido con base a una investigación científica. Estas compañías Spin-Off normalmente se establecen para beneficiarse de esta oportunidad de negocio e implican a los organismos competentes en transferencia de tecnología. No obstante, normalmente no incluyen al personal de la Universidad directamente en la gestión del negocio, incluso aunque tengan una función consultora o asesora para con la actividad. En contraposición, es un emprendedor independiente quien se encarga del negocio. Este último puede o no guardar relación directa o indirecta con la Universidad.

Finalmente se ha optado por contemplar otra clasificación, la propuesta por Upstill y Smington (1999) y matizada por Thorburn (2000), que establecen una tipología específica para las Spin-Off surgidas de las instituciones ligadas a la investigación. Esta tipología está basada en la *capacidad de utilización de los conocimientos y/o tecnología*. Como cabe suponer, nuestro interés particular por las Spin-Off Universitarias y, por ende, por la Universidad como institución investigadora, hace relevante la exposición de la misma:

- Direct Research Spin-Off (DRSO): Son compañías creadas con el objetivo de explotar y comercializar la innovación surgida en la institución de investigación matriz. El correspondiente organismo actúa licenciando la innovación, tramitando la patente o el copyright. Una vez completado el trámite de transferencia tecnológica el personal debe dedicarse a tiempo parcial o a tiempo completo a investigar en la nueva compañía Spin-Off.
- Compañías de Transferencia Tecnológica (TTC): Este conjunto de Spin-Off explotan comercialmente los conocimientos y el *know-how* de la Universidad. Normalmente se explota el conocimiento tácito sobre los procesos y sobre innovación que, en este caso, no está formalmente protegido a través de una patente, etc.
- Start-up o Compañías Spin-Off Indirectas (ISO): Son empresas fundadas por personal o egresados de la Universidad que utilizan la experiencia adquirida durante su

vinculación con la institución académico-investigadora. En este caso no existe ni vínculo formal ni procesos de concesión de licencia alguna por parte de la Universidad a los promotores de la Spin-Off. No obstante, esto no significa que no exista relación entre ambas partes. Cabe señalar que este último tipo de Spin-Off son más frecuentes en la mayoría de las regiones. También es cierto que existe cierta polémica al respecto de la precisión terminológica, es decir, de si es idóneo utilizar el concepto Spin-Off para referirse a estas empresas de nueva creación.

- Spin-In: (para compañías ya existentes) se definen como un nuevo negocio derivado de la licencia u otro acuerdo de explotación generado en un organismo público de investigación, suponiendo o no una desvinculación de la organización matriz pero pudiendo desarrollar la actividad discretamente sin necesidad de que exista una empresa Spin-Off constituida formalmente (Chalmers: 1992; Wallmark: 1997; Edinburg Research and Innovation: 2001).

Tabla 1.4: Clasificación Taxonómica Spin-Off
Fuente: Elaboración Propia

CRITERIO DE CLASIFICACIÓN	TIPOLOGÍA
Sector de Procedencia	- Spin-Off Pública - Spin-Off Privada
Entidad Originaria	- Spin-Off Universitaria, Spin-Off Académica, Spun-Off o USOs o Spin-Off Institucional - Spin-Off Empresarial, Spin-Off Industrial, Spin-Off Corporativa, Start-up o CSOs
Causa de Origen	- Spin-Off basada en la investigación - Spin-Off Outsourcing
Participación de Empresa Matriz	- Sponsored Spin-Off - Transferred Spin-Off - Connected or not Connected Spin-Off
Impacto en la estrategia de la organización de origen	- Spin-Off técnica - Spin-Off competitiva
Papel del precursor y el emprendedor	- Spin-Off Ortodoxa - Spin-Off Híbrida - Spin-Off Tecnológica
Origen de la oportunidad de negocio	- Spin-Off Universitaria - Spin-Off de Segundo Orden



Utilización de conocimientos y Tecnología	<ul style="list-style-type: none"> - Direct Research Spin-Off (DRSO) - Compañías de Transferencia Tecnológica (TTC) - Start-Ups o Compañías Spin-Off Indirectas (ISOs) - Spin-Ins
---	---

Una vez definidos los posibles tipos de Spin-Off nos centraremos en las Spin-Off Universitarias. Según lo expuesto, las Spin-Off Universitarias podrían encuadrarse muy fácilmente según determinadas categorías. Así, una Spin-Off Universitaria pertenecería al Sector Público y su causa de origen sería la investigación. No obstante, hay otros matices que no resultan a priori tan fáciles de señalar, por ejemplo, los relativos a las dos últimas tipificaciones expuestas: la basada en la participación de la empresa matriz en la Spin-Off y la relativa a la utilización de los conocimientos y/o tecnología.

Con el objetivo de promover unos parámetros más precisos se recopilan las siguientes definiciones, ordenadas por orden cronológico:

LINDHOLM (1997)

“Aquella iniciativa empresarial de uno o varios miembros de la comunidad universitaria emprendida con el ánimo de explotar un conocimiento adquirido y unos resultados –que son transmitidos por la Universidad a la nueva empresa- obtenidos como consecuencia de la actividad investigadora de esas personas en la Universidad.”

CARAYANNIS et al. (1998)

“Una Spin-Off es un mecanismo de transferencia tecnológica que normalmente es formado con el objetivo de comercializar una tecnología originada en el área competente en I+D+i de los laboratorios de la Universidad”.

ASSOCIATION OF UNIVERSITY TECHNOLOGY MANAGERS (2000)

“Spin-Off son aquellas nuevas empresas creadas basándose en una tecnología licenciada desde los laboratorios de la Universidad”.



BOLETÍN DE EDUCACIÓN SUPERIOR (2001)²²

“Spin-Off son las empresas que permiten capitalizar la investigación académica traduciéndola en valor empresarial. Las Spin-Off nacen en el seno de la Universidad y son resultado de una intencionalidad manifiesta en difundir y aprovechar el conocimiento y vincularlo con el entorno. Las Spin-Off son una forma de transferencia tecnológica entre el Sector Público y Privado. Se trata de empresas fundadas por la Universidad (ya sea por profesores, alumnos o miembros del personal administrativo y de servicios) con apoyo institucional, pero que actúan con intereses privados”.

DE COSTER y BUTLER (2005)

“Spin-Off Universitarias son empresas de alta tecnología originadas del trabajo de investigación en una Universidad, se deriva de ella la generación de propiedad intelectual y, normalmente, supone la implicación de alguno o de varios de los investigadores principales”.

ESTUDIO DE LOS LENGUAJES ESPECIALIZADOS EN ESPAÑOL (ESLEE) (2006)

“Empresa nacida dentro de los centros de investigación y Universidades de manos de los propios investigadores con el objetivo de transformar los resultados y conocimientos de la investigación en productos y tecnologías de alto valor añadido”.

PROTON EUROPE (2006), red Europea de Oficinas de Transferencia de Tecnología de Universidades y Centros Públicos de Investigación.

“Nueva empresa cuya formación dependió de la utilización de la propiedad-intelectual (incluyendo patentes, know-how, modelos de utilidad, derechos de autor, diseños industriales, etc.) creada y/o desarrollada en la Universidad o centro de investigación”.

IPR HELPDESK (2006) fundado por la Comisión Europea, Dirección General de Empresa e Industria al amparo del VIPM.

“Las Spin-Off nacen con el objetivo de asegurar que la investigación llevada a cabo desde Universidades e instituciones públicas y privadas de investigación tengan una aplicación industrial a través de la Spin-Off. Las Spin-Off Universitarias son unas nuevas compañías independientes

²² Elaborado por la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas y la Cátedra UNESCO de gestión de la educación superior de la Universidad Politécnica de Cataluña.



originadas en el seno de otra entidad con el objetivo principal de comercializar los conocimientos de la organización matriz en el mercado.”

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (2008)

El Ministerio de Educación y Ciencia coincide en apuntar la imprecisión generalizada sobre la definición de Spin-Off pero identifica algunos rasgos característicos de este tipo de EBTs.

- *Se crean a partir de tecnologías o resultados de la investigación generados en la Universidad.*
- *Son originadas en el entorno universitario.*
- *Constituyen un puente directo entre la capacidad innovadora y el mercado de bienes y servicios.*
- *Están fundadas con participación del personal universitario y con apoyo directo de la institución académica matriz.*
- *Mantienen, al menos en sus primeras etapas, relaciones estrechas con la institución académica de origen.*
- *Son empresas en su mayoría pequeñas, con poco personal y que ofrecen bienes y servicios de alto valor añadido.*

RODEIRO (2008)

“Una Spin-Off Universitaria es una empresa de nueva creación, con forma societaria S.L. o S.A., establecida en torno a un desarrollo tecnológico codificado propio de la Universidad anfitriona, por miembros de la comunidad universitaria y con el apoyo financiero directo de la Universidad”

A la vista de las definiciones recopiladas podemos proponer algunos aspectos claves que sirven para clasificar las perspectivas y detectar puntos de encuentro. Para ello se ha hecho una revisión de las definiciones y se han detectado los elementos centrales de cada una de ellas. Como se observará en la tabla 1.5, los autores suelen utilizar más de un componente para plantear la definición de Spin-Off. Se observa un alto grado de consenso que promoverá la base de la conceptualización de las Spin-Off Universitarias como objeto de estudio.



Tabla 1.5: Elementos claves para definir Spin-Off Fuente: Elaboración Propia

ASPECTO CLAVE	AUTORES
Mecanismo de Transferencia Tecnológica o Conocimiento de la Universidad	- LINDHOLM (1997) - CARAYANNIS (1998) - ASSOCIATION OF UNIVERSITY MANAGERS (2000) - BOLETÍN DE EDUCACIÓN SUPERIOR (2001) - PROTON EUROPE (2006) - IPR (2006)
Proyecto empresarial desarrollado por personal vinculado directamente con las Universidades	- LINDHOLM (1997) - CARAYANNIS (1998) - DE COSTER y BUTLER (2005) - ESLEE (2005) - MEC (2008) - RODEIRO (2008)
Parte de conocimiento, tecnología e investigación generada en las Universidades	- LINDHOLM (1997) - BOLETÍN DE EDUCACIÓN SUPERIOR (2001) - ESLEE (2005) - IPR (2007) - MEC (2008) - RODEIRO (2008)
Conversión de investigación académica en valor empresarial	- DE COSTER Y BUTLER (2005) - IPR (2007) - MEC (2008)

Las definiciones analizadas muestran consenso sobre los elementos claves de las Spin-Off Universitarias; en cambio, conviene poner de relieve la necesidad de realizar algunas puntualizaciones que disipen parte de las confusiones sobre el término. De acuerdo con Carayannis (1998) existe una definición de Spin-Off Universitaria relativamente simple basada en la presencia de dos elementos fundamentales: 1) Los fundadores o empleados principales deben proceder de la organización matriz, y 2) la tecnología o conocimiento central ha debido ser transferido desde la Universidad. Según este autor sólo cuando confluyen ambas condiciones se puede hablar con propiedad de una Spin-Off Universitaria. No obstante, en la práctica se denomina Spin-Off Universitaria a otras realidades empresariales complicándose la precisión del concepto. De este modo, una acepción más amplia podría incluir los siguientes casos:



- El fundador de la Spin-Off era empleado de la Universidad pero la tecnología no ha sido transferida desde la organización matriz.
- La tecnología central de la Spin-Off tuvo su origen en la Universidad pero los fundadores de la Spin-Off no han sido <<transferidos>> desde la institución.
- Los fundadores de la Spin-Off han desarrollado una tecnología o conocimiento, centro de su actividad, pero no mientras eran empleados de la Universidad.
- Los fundadores de la Spin-Off no tienen vínculo directo con la organización, su tecnología tampoco ha sido originada en la Universidad pero la compañía Spin-Off usa ciertos recursos de la organización matriz.
- Los fundadores y la tecnología provienen de la Universidad y además los fundadores continúan trabajando para la organización matriz.
- Los fundadores son generalmente egresados de la Universidad que aprovechan experiencia adquirida durante su vínculo directo con la Universidad. En ocasiones, se motiva la capacidad emprendedora de estos grupos de público a partir de ayudas o premios a su deseo de emprender extendiendo en cierta medida el vínculo con la institución.

En términos similares se pronuncia la OECD (1999), en este caso, englobando dentro del término Spin-Off un número más amplio de acepciones:

- Cualquier nueva compañía que incluye entre sus fundadores a un empleado de la Universidad o sector público.
- Cualquier nueva compañía que licencia tecnología propiedad de una Universidad o centro público de investigación.
- Cualquier nueva compañía que incluye a un estudiante como uno de sus fundadores.
- Cualquier nueva compañía que comienza en un parque tecnológico o incubadora de empresas perteneciente al sector público o a la Universidad.
- Cualquier nueva compañía a la que una Universidad o centro público ha realizado una participación en su capital.
- Compañías establecidas por la Universidad o centros públicos para proporcionar un servicio ofrecido previamente a través de alguno de sus departamentos o unidades.



Por un lado, la suma de cada uno de estos casos convertirían a las Spin-Off Universitarias en un grupo demasiado amplio que confronta con un término más globalizador ya presentado, el de Empresa de Base Tecnológica.

Todas estas cuestiones ponen de manifiesto la relativa complejidad de la definición de Spin-Off Univerisaria o, más bien, del empleo inapropiado del término. El uso corriente del término Spin-Off puede dar pie a cierta imprecisión y es por ello por lo que se ha visto conveniente realizar una caracterización de una Spin-Off Universitaria en este epígrafe. A continuación se propondrá una definición del término que servirá como punto de partida para enfocar esta investigación.

Se considera una Spin-Off Universitaria a efectos de este estudio, aquella que se ajuste a la siguiente definición y reúna los siguientes requisitos: 1) *una Spin-Off Universitaria es una modalidad de empresa (2) creada a partir del conocimiento y/o tecnologías desarrolladas en el seno de la Universidad (3) bien por grupos de investigación o miembros directamente vinculados con ella. (4) Gracias a un acuerdo formal (transferencia de tecnología o conocimientos) pueden utilizar y explotar comercialmente los resultados de sus investigaciones (5) contribuyendo al desarrollo económico regional. (6) La utilidad última de una Spin-Off es convertir la investigación en productos y servicios prácticos para la sociedad, (7) sirviendo como punto de contacto entre el ámbito académico y el mercado”.*

1.6. CARACTERIZACIÓN DE SPIN-OFF UNIVERSITARIAS

A lo largo de este estudio de investigación se ha repetido que las Spin-Off Universitarias son un tipo especial de Empresas de Base Tecnológica con una naturaleza particular. En este apartado se ha realizado una revisión de la literatura extrayendo las características más relevantes. En todo caso, será en la parte empírica en la que se desarrollará a la vista del análisis de los datos recogidos por las Spin-Off Universitarias de la muestra.

Ventaja diferencial basada en la alta tecnología y uso intensivo del conocimiento

No cabe duda que el alto componente tecnológico y de base en el conocimiento de las Spin-Off Universitarias es su ventaja diferencial en el mercado y es lo que las convierte en una tipología especial



de Empresas de Base Tecnológica. La explotación de resultados de I+D+i generados en la Universidad por la Spin-Off caracterizan un escenario diferencial de introducción en el mercado.

Dimensiones y madurez

Las Spin-Off Universitarias suelen encuadrarse en la clasificación de microempresa o pequeña empresa de la Unión Europea. El 50% tiene menos de cinco empleados (Ortín: 2007).

La madurez de este tipo de empresas, medido en número de años que llevan operando en el mercado, también es reducida. La mayor parte de las Spin-Off Universitarias en España son de corta edad, en torno a un 75% tienen menos de 5 años (Ortín: 2007, Informe Red OTRI: 2006, 2007 y 2008). En este sentido no existen diferencias en comparación con otros países europeos. En principio se puede establecer como generalidad común a las Spin-Off Académicas su número reducido de recursos humanos. Por ejemplo, en Suiza se probó que sólo una tercera parte de las Spin-Off Universitarias estaban constituidas por equipos de trabajo de tres personas y no superando equipos de 10-15 personas (Stankiewicz: 1994).

El reducido tamaño de las Spin-Offs Universitarias se convierte en una importante debilidad para el desarrollo de la organización (Chiesa: 2000).

Forma Jurídica y Capital Social

La forma jurídica más común para las Spin-Off Universitarias es sociedad de responsabilidad limitada, siendo muy escasos los ejemplos de constitución de sociedades anónimas. Menos frecuente son los casos de empresas bajo la forma de sociedad cooperativa. En todo caso, puede afirmarse que las Spin-Off se constituyen optando por sociedades capitalistas, si bien la mayoría se constituye sólo con el capital mínimo exigido (Ortín: 2007).

Tasas de crecimiento anual

Generalmente reúnen dos condiciones: un ritmo de crecimiento exponencial y unas tasas más elevadas de supervivencia (Mustar: 2000). Del informe PITEC (2007) se extraen resultados en la misma línea: tasas de crecimiento de producción y empleo mayores que en el resto de las empresas.



Apoyos externos

El apoyo externo no sólo es un elemento caracterizador de las Spin-Off Universitarias sino que se considera como uno de los facilitadores de su desarrollo. La relación entre la Universidad y las Spin-Off surgidas de éstas sigue siendo fluida durante toda la vida de la Spin-Off.

El apoyo de la institución matriz se presenta como un factor decisivo para el éxito de la Spin-Off Universitaria y ha sido analizado por numerosos autores en el ámbito nacional (Perelló Margalef: 2004; Rodeiro et al.: 2008) y en el ámbito europeo (Comisión Europea: 2002c). La contribución de la Universidad para la Spin-Off no sólo favorece su desarrollo como empresa sino que también juega un papel preponderante en los procesos de innovación (Ortín: 2007).

El apoyo consiste en asesoramiento, facilitación de espacios de incubación, asistencia técnica, intermediación para favorecer la financiación, formación, etc. Las Universidades están concentrando una amplia gama de estos servicios dentro de su propia estructura o facilitan a los emprendedores y promotores el acceso a estos servicios de valor añadido a través de convenios de colaboración. En todo caso, el asesoramiento en la creación y gestión de la Spin-Off se convierten en los elementos clave para el posterior desarrollo de la empresa. Esta cuestión resulta coherente con la dificultad detectada en este tipo de empresas para que sus fundadores asuman el rol de empresarios frente a otras empresas tecnológicas analizadas (Ortín: 2007). Esta debilidad tiene un efecto claro sobre los porcentajes de Spin-Off Universitarias que reconocen haber recibido asesoramiento en la fase de creación y Start-Up (90%) mientras que otras empresas tecnológicas incluidas en el estudio de Ortín (2007) sólo representan el 50%.

En todo caso, los mecanismos de apoyo a la creación de Spin-Off Universitarias suelen concentrarse en la fase de nacimiento de las empresas y se diluyen, de forma general, en las fases de crecimiento y consolidación (Chiesa: 2001; COTEC: 2001).

El apoyo de la Universidad además revierte beneficios para la propia institución (Mustar: 2000). Esta cuestión cobra mayor importancia desde que se plantea el modelo de financiación de las Universidades Públicas basado en indicadores.



El apoyo prestado a las Spin-Off no sólo proviene de la Universidad sino que suelen ser un colectivo objeto de atención para desarrollar mecanismos, instrumentos y políticas de apoyo por parte de los agentes del sistema nacional y autonómico de I+D+i.

Financiación

Otro de los elementos que caracterizan a las Spin-Off Universitarias es el problema de financiación. La financiación se convierte en uno de los obstáculos más referidos en la literatura desarrollada en este ámbito. La naturaleza tecnológica de estas empresas requiere unas inversiones mayores que en otros sectores y requieren de períodos más largos para rentabilizar la actividad empresarial (Fariñas: 2006). Dado que las Spin-Off Universitarias concentran una parte muy importante de su actividad en torno al I+D+i esta afirmación se hace evidente. En todo caso, las necesidades de financiación son mayores si se trata de empresas de biotecnología ya que su puesta en marcha suele ir unida a la dotación de unas instalaciones de alta tecnología y rendimiento.

En contraposición, conviene señalar que las Spin-Off Universitarias presentan rasgos que favorecen y restringen su acceso a la financiación. Se consideran empresas con alto potencial de crecimiento y de rentabilidad alta a medio plazo; asimismo, la representación sobre la actividad de la I+D+i favorece la obtención de financiación pública a través de ayudas y subvenciones. En cuanto a las características que restringen su acceso a financiación destacan el elevado riesgo que suponen, los períodos de tiempo requeridos para el desarrollo y la obtención de los primeros beneficios. Por otro lado, una parte sustancial de los activos tiene carácter intangible y eso produce asimetrías de información entre este tipo de empresas y las entidades de financiación (Fariñas: 2006).

Casi la mitad de las Spin-Off Universitarias analizadas en el estudio de Ortín (2007) recibieron ayudas públicas para su desarrollo como empresa y para llevar a cabo proyectos de I+D+i.

Desde la financiación privada en España aún resulta insuficiente la existencia de capital semilla, deficiencias en la estructura financiera tradicional a través de entidades financieras y la débil penetración, en líneas generales, de las Sociedades Capital Riesgo y las redes de Business Angels (Madri+d, CEIM y DGI Comunidad de Madrid: 2001).



Un ejemplo muy clarificador de la necesidad de configurar escenarios positivos son las experiencias internacionales de financiación de Spin-Off desde el punto de vista del inversor desarrollada por Ager (2001) y el análisis del proceso de creación de EBTs y la disponibilidad de los inversores realizado por MacDonald (2001) en el libro *Creación de Empresas de Base Tecnológica: la Experiencia Internacional*.

En este escenario también conviene poner de manifiesto la capacidad de las medidas fiscales para salvar este obstáculo común en las Spin-Off Universitarias y, por extensión, para las EBTs.

Internacionalización

La cartera de productos de las Spin-Off raramente puede restringirse al mercado local, normalmente se enmarcan en un contexto internacional (Chiesa: 2000). De nuevo nos referimos a los resultados del Informe presentado por el CDTI en 2009 en el que se indica que la capacidad exportadora de las EBTs y, las Spin-Off como subtipo particular, se incrementa en 18 puntos porcentuales respecto al resto de empresas.

Actitud colaborativa y predisposición a la participación en Redes

Los acuerdos de cooperación premien compartir costes y riesgos y constituyen un factor clave para la caracterización y el éxito de las Spin-Off. El 40% de las EBTs, en el que se ven representadas las Spin-Off Universitarias, poseen algún tipo de colaboración con empresas, Universidades y/o centros de investigación (Fariñas: 2006).

La colaboración afecta directamente en el incremento de la relación del grupo de investigación de la que nace la Spin-Off. Esta situación potencia el desarrollo de otras actividades de I+D+i colaborativas Universidad-Empresa (Grego Gil: 2005; Numprasertchai: 2005).

En el estudio de Martínez Sánchez (1995) se indica el efecto multiplicador de la colaboración con otras empresas y con la Universidad: 1) el conocimiento técnico es el mayor beneficio de las actividades en las que se han establecido colaboraciones (56%); 2) la imagen del negocio se ve favorecida por el establecimiento de la colaboración (31%); y 3) un incremento de las mejoras tecnológicas implementadas (21%).



Las Spin-Off Universitarias no sólo fomentan los acuerdos y las colaboraciones para el desarrollo de la actividad empresarial sino que se esfuerzan en establecer alianzas con otros agentes estratégicos: gobierno autonómico y nacional, instituciones financieras, etc. El aprovechamiento de sinergias derivado de una actitud colaborativa entre Spin-Offs y otros agentes queda especialmente documentado en los parques científicos y tecnológicos (Löfsten y Lindelöf: 2005).

En definitiva, la actitud colaborativa de las Spin-Off trasciende el ámbito regional y muestran una predisposición y disposición alta al establecimiento de relaciones con empresas y organismos del ámbito internacional (Mustar: 2000) contribuyendo a la generación de redes de conocimiento y tecnología.

Incubación

Un número elevado de Spin-Off Universitarias están ubicadas en instalaciones como viveros o incubadoras y suelen localizarse en parques científicos y tecnológicos. Las relaciones establecidas entre las Universidades y los parques científicos y tecnológicos facilitan que estas instalaciones sean idóneas para las Spin-Off (Coinceñao: 1998; 1999; Rodeiro et al.: 2008)

Resultados a medio-largo plazo

En las Spin-Off Universitarias la esencia gira en torno a la actividad de I+D+i y su desarrollo implica la aceptación de un margen temporal más dilatado. La caracterización de estas empresas va ligada a la consecución de resultados a medio-largo plazo y, como resultado, el equilibrio entre el desarrollo de la actividad de I+D+i y la generación de recursos que sustenten la estructura se convierte en un obstáculo común para las Spin-Off Universitarias.

Los procesos de desarrollo de las Spin-Off Universitarias no tienen un éxito asegurado. Los ejemplos de fracasos de Spin-Off más generalizados se concentran en aquellas empresas que intentaron deshacerse de negocios que no generaban beneficios o para crear beneficios a corto plazo para la compañía matriz (Ministerio de Educación y Ciencia: 2008).

Gestión empresarial

Uno de los elementos que caracteriza a las Spin-Off y que se considera una de las debilidades más comunes es la falta de conocimientos y práctica en materia de gestión empresarial. Los



conocimientos de gestión de los fundadores de Spin-Off es bajo o nulo, más de la mitad de los promotores reconocen carecer de ellos. Este porcentaje es más alarmante si se compara con el porcentaje de promotores sin conocimientos previos de gestión en otro tipo de EBTs, según el estudio realizado por Ortín (2007) este porcentaje alcanza el 7%.

Los promotores que asumen la dirección de la empresa cuentan con una amplia formación desde el punto de vista técnico-científico, pero a menudo les falta la habilidad empresarial para tomar las decisiones estratégicas y comerciales adecuadas (Ager: 2001).

Generalmente el cuadro directivo de la Spin-Off está representado por investigadores con conocimientos escasos en gestión empresarial, suponiendo un obstáculo en el desarrollo de la Spin-Off Universitaria (Mustar: 1995), más aún cuando se oponen a la incorporación de un perfil de gestor o asesor en esta materia que complementa y/o aporta visión de negocios al desarrollo científico-tecnológico de la empresa.

Los responsables de las Spin-Off son conscientes de dichas limitaciones y sus efectos sobre las tasas de crecimiento de las empresas (Churwell: 2001; Tim Minshall: 2001; Blanco Jiménez: 2001²³). Los modelos de apoyo para las Spin-Off Universitarias están orientados a la facilitación de herramientas y acceso a recursos que les permitan salvar este obstáculo pero aún están extendiéndose y no se encuentran lo suficientemente asentados.

El desconocimiento en materia de gestión empresarial a menudo se relaciona con la inexistencia generalizada de programas de emprendimiento en las Universidades que preparen al alumno y a los investigadores a afrontar la creación de empresas (Morales Gualdrón: 2008).

Algunos estudios han puesto de manifiesto que la orientación y el conocimiento de los fundadores del mercado a efectos de comercialización no favorecen el desarrollo de la Spin-Off. Dado que se trata de productos tecnológicamente avanzados en los que el análisis de mercado ha jugado un papel secundario, la gestión del marketing para su introducción en el mercado es muy deficiente (Stankiewicz: 1994; Chiesa: 2000; Morales Gualdrón: 2008).

²³ En MADRI+D+i, CEIN y DG de la Comunidad de Madrid *Creación de Empresas: La Experiencia Internacional* (2001)



Las áreas más problemáticas en materia de gestión empresarial para el equipo humano de la Spin-Off son:

- Carencia de competencias comerciales.
- Desconocimiento sobre canales de distribución más idóneos.
- Desconocimiento sobre actividades de marketing necesarias.

El grado de conocimiento y práctica en estos campos es determinante para el éxito o el fracaso de estas compañías (Vohora: 2004; Lockett: 2004).

Experiencia

Vinculado directamente con la característica anterior y también ejerciendo un efecto negativo sobre el desarrollo de las Spin-Off Universitarias señalamos la experiencia. Generalmente los promotores de nuevas ideas con un éxito comercial previsible no poseen conocimientos ni experiencia previa. No sólo carecen de experiencia en la creación y dirección de empresas sino que el ámbito del que proceden (Universidad) no tiene una misma orientación que el mundo en el que se introducen (Mercado). Más del 50% de las Spin-Off no tienen ninguna experiencia práctica anterior a la puesta en marcha de la Spin-Off Universitaria (De la Sota: 2001).

Equipo humano

Otro de los elementos caracterizadores de las Spin-Off Universitaria es que cuentan con un equipo humano de alto nivel que por lo general se mantiene en el tiempo (Mustar: 2000; Ortín: 2007). Asimismo, el empleo de calidad generado suele inducir al crecimiento del empleo indirecto.

El porcentaje de doctores y tecnólogos que aglutinan las Spin-Off es un reflejo de esta característica común y queda reflejado en las encuestas del INE.

Motivaciones para la creación de la Spin-Off Universitaria

En conjunto, los fundadores de Spin-Off parecen valorar menos positivamente su experiencia como emprendedores que los fundadores de empresas tecnológicas. Según el estudio desarrollado por Ortín (2007) el principal factor de recompensa para los emprendedores de las Spin-Off Académicas es



el enriquecimiento personal por participar en la iniciativa emprendedora y, de forma especial, en aquellos casos en los que se configura un equipo emprendedor heterogéneo en cuanto a su composición.

Las motivaciones personales de los fundadores de las Spin-Off son algo distintas al resto de la población emprendedora (Morales Gualdrón: 2008). En particular manifiestan una menor preocupación por el dinero y una menor valoración del estatus social del empresario que la población general y en particular de los fundadores de otras empresas tecnológicas analizadas (Chiesa: 2000; Ortín: 2007). Son varios los estudios que concluyen que la principal causa para la creación de la Spin-Off es la detección de una oportunidad de negocio vinculada con sus conocimientos técnicos y que es muy difícil de explotar desde dentro de la Universidad.

Fundadores

El perfil más frecuente entre los fundadores de Spin-off es el de una persona entre los 30 y 40 años de edad, en la mayoría de casos profesor o investigador universitario en sus diversas formas de contratación (funcionario, contratado o becario de investigación, normalmente post-doctoral) y por lo tanto mayoritariamente con el título académico de doctor (Ortín: 2007; Morales Gualdrón: 2008).

La implicación de los fundadores en la empresa es muy elevada, constituyendo una parte importante de su fuerza de trabajo. Los lazos de unión entre los fundadores previos a la creación de la empresa provienen en su mayoría de su relación como trabajadores en la misma Universidad.

En este apartado se han identificado los elementos que caracterizan las Spin-Off Universitarias y en base a los cuales se pueden definir políticas de apoyo a las Spin-Off por parte de las Universidades o de aquellos agentes del sistema nacional y autonómico de I+D+i.

Las Spin-Off Universitarias
como mecanismo de transferencia de tecnología y
su impacto económico en base a la actividad de I+D+i

SEGUNDA PARTE. ESTUDIO EMPÍRICO

Patricia P. Iglesias Sánchez



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Patricia P. Iglesias Sánchez



SEGUNDA PARTE ESTUDIO EMPÍRICO **151**

CAPÍTULO 2. PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS **151**

CAPÍTULO 3. PLANIFICACIÓN Y MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN **155**

3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	155
3.1.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	155
3.1.1.1. INTRODUCCIÓN	155
3.1.1.2. CUESTIONARIO DE MEDICIÓN DE IMPACTO DE I+D+i	156
3.2. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	173
3.2.1. EMPLAZAMIENTO O ÁMBITO	173
3.2.2. DISEÑO	173
3.2.3. DESCRIPCIÓN DE PARÁMETROS PARA LA DETECCIÓN DE LA MUESTRA	174
3.2.4. SUJETOS DEL ESTUDIO	184
3.2.5. VARIABLES	187
3.2.6. OPERATIVIZAR VARIABLES: CUANTITATIVAS	195
3.2.7. RECOGIDA DE DATOS	197
3.2.7.1. FUENTES DE INFORMACIÓN	197
3.2.7.2. INSTRUMENTOS DE RECOGIDA (CUESTIONARIOS)	197
3.2.7.3. HOJA DE RECOGIDA DE DATOS	198
3.2.7.4. MOMENTO Y LUGAR DE RECOGIDA DE DATOS	198
3.2.7.5. PLAN DE TRABAJO	200
3.3. ANÁLISIS DE DATOS	201
3.3.1. ANÁLISIS FACTORIAL	201
3.3.2. ANÁLISIS CLUSTER	201
3.4. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS DE TRABAJO	203
3.4.1. CARACTERIZACIÓN DE LAS SPIN-OFF	203
3.4.2. COMPARACIÓN DE COMPORTAMIENTOS ENTRE LAS SPIN-OFF UNIVERSITARIAS Y TENDENCIAS DE ACTIVIDAD DE I+D+i EN EMPRESAS ESPAÑOLAS: ANÁLISIS DE INFORMES ESTADÍSTICOS	266
3.5. ANÁLISIS FACTORIAL	276
3.5.1. VERIFICACIÓN DE LOS SUPUESTOS PARA EL ANÁLISIS MULTIVARIANTE	276
3.5.2. APLICACIÓN DEL ANÁLISIS FACTORIAL A LAS VARIABLES CLASIFICATORIAS	284
3.5.3. ANÁLISIS FACTORIAL INDICADOR INVERSIÓN DE I+D+i	286
3.5.4. ANÁLISIS FACTORIAL INDICADOR DE RESULTADOS TECNOLÓGICOS	304
3.5.5. CONSIDERACIONES SOBRE LOS ANÁLISIS FACTORIALES APLICADOS A LOS INDICADORES DE INVERSIÓN I+D+i Y RESULTADOS TECNOLÓGICOS	318
3.6. AGRUPACIÓN DE LAS SPIN-OFF UNIVERSITARIAS: ANÁLISIS CLUSTER	322



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Patricia P. Iglesias Sánchez



SEGUNDA PARTE ESTUDIO EMPÍRICO

CAPÍTULO 2. PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS

El estudio empírico planteado está precedido del planteamiento de una serie de hipótesis de trabajo de cuya confirmación depende la consecución de los objetivos fijados. En el capítulo siguiente se analizará la metodología y los planteamientos de investigación que nos conducirán a la confirmación o refutación de las hipótesis definidas a continuación:

H1: La actividad de I+D+i en las Spin-Off Universitarias representa la mayor parte de su actividad empresarial y el impacto del desarrollo de esta actividad es superior en términos comparativos con otras organizaciones.

H2: Las empresas nacidas del seno de la Universidad e integradas con personal científico (doctores y docentes/investigadores) dedican más recursos a las actividades de I+D+i y producen más resultados en este ámbito.

H3. El grado de madurez (año constitución) incide en la capacidad de I+D+i y la dimensión de la Spin-Off medida en volumen de facturación y personal.

H4. Las Spin-Off nacidas de Universidades con una trayectoria destacada en creación de empresas así como con mecanismos de facilitación a la transferencia de los resultados de investigación –complementarios a la OTRI- presentan índices de I+D+i superiores.

H5. La dimensión de la Spin-Off medida en volumen de facturación y personal es independiente a la capacidad de I+D+i.

H6. El componente de alta tecnología de las Spin-Off favorece la orientación de este tipo de empresas a los mercados internacionales.



H7. La naturaleza de esta tipología de Spin-Off hace necesario contar con financiación externa: incentivos públicos y mecanismos de participación externa en el capital.

H8. Las Spin-Off más proclives a contar con participación externa de capital desarrollan su actividad en ámbitos geográficos donde las estructuras están más desarrolladas: redes de business angels, Sociedades de Capital Riesgo (SCR) privadas o públicas, normativas de EBTs o mecanismos de apoyo promovidos por la propia Universidad, etc.

H9. Las Spin-Off Universitarias cuentan con estructuras de apoyo que favorecen la reducción de gastos generales, especialmente, los relativos a las instalaciones (viveros y/o espacios de la propia Universidad).

H10. El número de investigadores, tecnólogos y doctores empleados en la Spin-Off Universitarias es directamente proporcional a la capacidad financiera de la empresa y a la capacidad de generar resultados de I+D+i.

H11. La relación de la Universidad con las Spin-Off una vez constituidas sigue manteniéndose y definiéndose como alianza estratégica clave.

H12. Las Spin-Off Universitarias utilizan la modalidad de proyectos en colaboración para el desarrollo de sus actividades de I+D+i.

H13. El ámbito de actividad de la Spin-Off se vincula directamente con dos variables: intensidad de protección industrial (nº de patentes, modelos de utilidad, etc.) y rendimiento económico de la actividad de I+D+i.

H14. La medición de la actividad de I+D+i de las Spin-Off requiere de una estructura de indicadores adaptados.



H15. Las Spin-Off Universitarias pueden agruparse según su capacidad de inversión en I+D+i, productividad en términos de resultados de investigación y capacidad de generación de ingresos derivados de la actividad.

Asimismo, sin ser objeto de formulación de hipótesis, se pretenden analizar cuestiones como la tendencia y comportamiento en I+D+i comparando sectores de actividad, madurez en el mercado, rentabilidad de la empresa en función del número de personal científico e investigador implicado en el desarrollo de las actividades de la empresa, etc.

Otro de los aspectos a contrastar, utilizando los resultados de esta investigación junto con el estudio publicado por el INE, es que la intensidad de la actividad de I+D+i en empresas que nacen de un entorno científico-investigador como la Universidad es superior. La validación de esta hipótesis requiere de la comparación entre los indicadores de I+D+i de las Spin-Off Universitarias y otras EBTs. No se ha realizado este análisis debido a que los datos publicados en fuentes oficiales como Eurostat e INE no identifican de forma independiente las empresas de alta tecnología cuyo grupo promotor o equipo humano central esté configurado por miembros de grupos de investigación y nazcan como consecuencia de los resultados de investigación en el seno de la Universidad.

No obstante, las dos hipótesis de partida han permitido comparar con fuentes secundarias la capacidad de I+D+i comparando los resultados del cuestionario para Spin-Off Universitarias con las empresas de alta tecnología, así como con las empresas españolas en general.

Las hipótesis propuestas resultan originales en la medida en que se diferencian del enfoque de otras investigaciones y estudios desarrollados en este ámbito. Según la revisión bibliográfica realizada, un número importante de trabajos se centran en las motivaciones de los emprendedores (profesores e investigadores) para la creación de una Spin-Off Universitaria (Mustar: 1995; Morales: 2008) o los factores determinantes (teoría de los recursos) para el éxito de esta tipología de EBTs en el seno de la Universidad (Almus y Nerlinger: 1999; Tübke: 2002; Rodeiro et al.: 2008). En otros estudios se tratan las diferentes fórmulas de transferencia de tecnología o la relación establecida entre la Spin-Off Universitaria y la institución académica (Brown: 1985; Comisión Europea: 1996; Carayannis: 1998;



Birleys: 2002; Condom Vila: 2002; Locket: 2003). Estos estudios son de tipo cualitativo y se basan en estudios de caso, otros versan sobre los modelos de apoyo a la creación de Spin-Off (Bower: 2003; Del Palacio: 2006; Ortín: 2007; Perelló Margalef: 2004; Rubiralta: 2004). Finalmente, se han iniciado algunos estudios dirigidos a conocer la contribución de la creación de EBTs para la propia Universidad desde la perspectiva del desarrollo social y económico (OECD; 1999; Moncada-Partenó-Castello 1999 y 2001; Fontes: 2005; Fundación CYD: 2006; Solé Parellada et al.: 2006), desde el punto de vista económico (Hindle y Yencken: 2004; Calderón Ferrey: 2005) o desde el prisma de Universidad Emprendedora (Coincençao: 1998; Etzkowitz et al.: 2000, Etzkowitz y Leydesdorff: 2000; Etzkowitz: 2004). Adoptando otra perspectiva, en este trabajo de investigación el objetivo es analizar si existe una tendencia o modelo de desarrollo de la actividad de I+D+i en estas EBTs de naturaleza particular. La utilización de indicadores para la medición del impacto en la I+D+i y la agrupación de Spin-Off Universitarias extrayendo comportamientos o características comunes.



CAPÍTULO 3. PLANIFICACIÓN Y MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1.1. Introducción

Con el objetivo de medir el impacto específico de las Spin-Off Universitarias sobre los esfuerzos globales en I+D+i y los patrones de comportamiento que marcan las directrices para su desarrollo como empresas, se ha optado por una técnica cuantitativa. Este trabajo de investigación se desarrollará utilizando un cuestionario que recoge los indicadores para la medición de la actividad de I+D+i propuestos por los organismos europeos y nacionales de referencia (OECD, MITYC, INE, etc.). Por otra parte, se realizarán comparaciones entre los bloques temáticos sobre los que se estructuran los indicadores y, por ende, en el cuestionario: gastos en I+D+i, resultados de I+D+i, etc.

Asimismo, esta herramienta servirá para contrastar las diferentes aportaciones realizadas según distintas variables: el sector de actividad, la Universidad de procedencia, la región, etc. puesto que se presupone una notable desigualdad en términos tecnológicos y en números absolutos de Spin-Off Universitarias existentes que será corroborada o refutada empíricamente.

En definitiva, esta técnica de investigación permitirá establecer un modelo de indicadores adaptado a las Spin-Off Académicas con el objeto de llevar a cabo mediciones en términos económicos de la contribución de las Universidades –a través de sus Spin-Off- al sistema de I+D+i español. A corto plazo, la aportación del estudio será definir estructuras de composición de las empresas Spin-Off que operan en el mercado y establecer relaciones entre los grupos de empresas según variables que sean capaces de explicar su comportamiento en I+D+i.

Este planteamiento nos conduce a delimitar los métodos estadísticos más idóneos:



- **Análisis factorial** para confirmar la capacidad de los indicadores para medir la actividad de I+D+i de las Spin-Off.
- **Análisis cluster** para definir patrones de conducta por grupos de empresas.

A lo largo del tiempo se ha intentado relacionar la capacidad competitiva de las empresas con su actividad de I+D+i. Una evaluación global de todos los aspectos relacionados con el desarrollo de la I+D+i en la organización ha demostrado la complejidad y la dificultad de establecer un modelo único con el que reconocer las vinculaciones existentes entre la inversión, gasto y gestión de la I+D+i y la capacidad competitiva de la empresa para seguir generando valor y destacar en el mercado.

La definición de un modelo en este contexto se fundamenta en la selección de un número determinado de indicadores básicos que expliquen el comportamiento de la empresa y su situación competitiva. Se entiende por modelo una representación simplificada y esquemática de esa realidad, por lo que para su construcción se seleccionan un número de variables representativas capaz de expresar eficazmente las relaciones en el objeto de estudio.

Los manuales de indicadores que han venido desarrollándose desde distintos organismos de la UE u otros se han utilizado como base para estructurar el problema expuesto como objeto de estudio en este trabajo de investigación. Se han identificado los elementos o aspectos más significativos para proponer un sistema de interdependencias y relaciones que lo expliquen y los agrupen.

3.1.1.2. Cuestionario de medición de impacto de I+D+i

Como se ha comentado, el presente trabajo de investigación propone un cuestionario basado en indicadores de I+D+i a partir del cual se mide la actividad de Investigación, Desarrollo e Innovación por parte de las Spin-Off Universitarias.



La contribución es novedosa pero no está exenta de limitaciones, no tanto en el sentido metodológico de su diseño, sino por la capacidad de extraer conclusiones en términos absolutos. Hay experiencias previas en este sentido pero están enfocadas a medir la capacidad de I+D+i de un país y a establecer comparaciones internacionales. Los esfuerzos anteriores se han concentrado en la elaboración de indicadores que posibilitaran la medición de la actividad de I+D+i, generalmente a partir de la extracción de información sobre los inputs de I+D+i (gastos de personal dedicado a I+D+i, patentes solicitadas, etc.) y se convierten ahora en el fundamento para el diseño de esta investigación. Conviene destacar que para extraer conclusiones más completas se han utilizado también series estadísticas consolidadas en el ámbito de la I+D+i: resultados estadísticos anuales del INE, PITEC, entre otros.

En cualquier caso, el punto de partida de estas reflexiones y planteamientos parte de la concreción de la I+D+i como actividad. Determinar qué puede considerarse I+D+i y qué debe contemplarse bajo el amparo de otros términos es complejo y ha preocupado durante años a los investigadores y a otros colectivos de debate. Según la Fundación Americana de la Ciencia (NSF) de Estados Unidos (2001) existe una regla útil para resolver cualquier problema conceptual en este sentido:

"Si el objetivo principal es introducir mejoras técnicas en el producto o en el proceso, la actividad se puede definir como de I+D+i. Si, por el contrario, el producto, el proceso o la metodología ya están sustancialmente establecidos y el objetivo principal es abrir mercados, realizar la planificación previa a la producción o conseguir que los sistemas de producción o de control funcionen armónicamente la actividad ya no es de I+D+i¹".

Esta definición clásica pone de manifiesto la amplitud de la actividad de I+D+i. La versatilidad del término tiene consecuencias que afectan al diseño y desarrollo de investigaciones de medición de la I+D+i. Al problema conceptual hay que añadirle la capacidad de medir el esfuerzo de I+D+i de un país, empresa, organismo público de investigación, etc. porque resulta evidente que este tipo de medición es compleja. Los modelos económicos establecen una relación directa a partir de un balance coste-

¹ Citado en *Manual Frascati* (2003)



beneficio, o inversión-resultado (Sancho; 2001). Este procedimiento de trabajo es extrapolable a la I+D+i sólo parcialmente, dado que es posible medir los recursos financieros, los gastos y los recursos humanos, resultando todos ellos suficientemente explicativos de la actividad de innovación y desarrollo y posibilitando establecer comparaciones internacionalmente. No obstante, la I+D+i contiene un importante componente intangible *"prácticamente imposible de cuantificar"* (Sancho: 2001) por tener una naturaleza multidimensional y compleja. Se trata, sin lugar a dudas, de un concepto acumulativo del que no siempre se obtienen resultados o beneficios.

La literatura desarrollada en este campo es abundante y aunque existen algunos clásicos como el *Manual Frascati* y el *Manual Canberra* y recomendaciones de la OECD y otros organismos internacionales para la medición de la Investigación, Desarrollo e Innovación, los trabajos específicamente sobre Spin-Off son escasos, especialmente si se refiere a Spin-Off Universitarias. A este respecto, cabe señalar que las propias Spin-Off se incorporan como uno de los indicadores de medición de la capacidad de I+D+i, encuadrándose en los denominados indicadores "no bibliométricos".

El enfoque de este documento justifica el diseño de una herramienta de medición específica para medir el impacto de la actividad de I+D+i de las Spin-Off Universitarias. No obstante, ha resultado más idóneo utilizar indicadores suficientemente consensuados por la comunidad científica y siempre utilizando como base la propia filosofía de los manuales desarrollados para la medición de la I+D+i *"no inspirados en un único modelo aplicable al ámbito científico y tecnológico, sino que posee como objetivo proporcionar estadísticas que permitan establecer indicadores utilizables en diversos modelos"* (Costa: 2004). En algunos casos se pueden aplicar sin realizar modificaciones mientras que en otras ocasiones requieren de una adaptación específica. En cualquier caso, no se ha perdido de vista la necesidad de establecer comparaciones continuas entre las cifras generales de I+D+i para poder contextualizar la información.

La validación de este instrumento de medición de impacto en la actividad de I+D+i de empresas de alta tecnología, EBTs y específicamente Spin-Off, sólo se "normalizará" cuando se hagan repeticiones de la propia herramienta de medición, en este caso del cuestionario, y las comparaciones



sirvan de base para extraer conclusiones e incluso pudieran fundamentar un modelo econométrico. Para ello, resultará clave la aplicación del análisis factorial.

La realización de un análisis comparativo utilizando el mismo instrumento (cuestionario) con empresas de otra naturaleza podría poner de relieve las diferencias. En todo caso, para el trabajo de investigación desarrollado se ha optado por la comparación con fuentes estadísticas consolidadas fundamentando esta decisión en dos aspectos principales:

- La importancia de la actividad de I+D+i en una empresa nacida de los resultados de la investigación y/o íntimamente ligada a la producción científica dificulta la aplicación del cuestionario en una empresa que no posea una base tecnológica.
- El objetivo del estudio es aproximarnos al impacto y capacidad de las Spin-Off por desarrollar actividades de I+D+i y producir resultados de investigación rentables una vez consiguen desligar el desarrollo de su actividad de la Universidad, como organización matriz.

España, siguiendo el comportamiento de otros países, presenta una heterogeneidad reseñable en su sistema de I+D+i, de modo que algunas zonas como Madrid, Cataluña y Navarra podrían incluso considerarse cluster tecnológicos, mientras que hay otras zonas geográficas donde el sistema regional de I+D+i está menos desarrollado y la implementación y desarrollo de estas actividades está muy limitada, especialmente al sector público. Son múltiples los estudios desarrollados en este sentido (Navarro: 2001; Martínez Petillero: 2003; Buesa: 2006) siendo su utilidad principal orientar y servir de punto de partida para extrapolar estas cuestiones al campo que nos ocupa. En estos términos, observamos que la creación de Spin-Off está vinculada directamente con el Sistema Regional de I+D+i, además influyen otra serie de variables tales como el entorno científico y tecnológico existente en la región, el entorno financiero de apoyo a la innovación, etc. Téngase en cuenta que el modelo teórico más asentado es el modelo interactivo, en el que se insiste en la capacidad de interacción de todos los elementos del entorno, agentes, etc. en el cambio tecnológico y el desarrollo de la actividad de I+D+i. Este modelo viene a desplazar el clásico modelo lineal donde las relaciones causa-efecto podían establecerse de forma más directa y vinculante (Baumert y Heis: 2002).



Estas diferencias tienen una incidencia directa en la aparición de Spin-Off, en cambio en este trabajo de investigación se ha partido de la premisa de que el sistema público de I+D+i, concretamente las Universidades, no se ven inmersas en un contexto tan susceptible a disparidades. En líneas generales el desarrollo de la actividad científica e investigadora es similar en el sistema universitario español. En cualquier caso, hay que reconocer el efecto de todas aquellas variables que conforman la infraestructura tecnológica y que implican que el desarrollo de la creación de Spin-Off Universitarias no sea idéntico en todas las Universidades. La explicación metodológica sobre la selección de la muestra se abordará con más detalle en el epígrafe correspondiente, pero conviene adelantar que las Spin-Off seleccionadas nacen de Universidades que se constituyen como referentes en su categoría y representan el núcleo de generación de Spin-Off por parte de las Universidades españolas.

La herramienta diseñada en este estudio de investigación pretende mostrar la contribución directa de estas empresas en la actividad de I+D+i. Si bien es cierto que en términos absolutos la aportación de las Spin-Off Universitarias en la actividad de I+D+i es reducida, un análisis centrado en este tipo de EBTs queda justificado al realizar comparaciones con el total de empresas del sector productivo español que acometen actividades de I+D+i. En los últimos años se ha puesto de manifiesto la contribución de este tipo de organizaciones empresariales sobre la capacidad competitiva del sector productivo y, por extensión, de una nación. En todo caso, los resultados incluidos en este trabajo son sólo un reflejo cuantitativo de estructuras y relaciones más complejas. Por consiguiente, no deben ser utilizadas sin establecer comparaciones y contextualizando los datos obtenidos. Asimismo, es necesario analizar estas cifras acudiendo a la información cualitativa pertinente.

En todo caso, a corto plazo este estudio puede contribuir en la definición de la contribución sobre la I+D+i nacional de las Spin-Off Universitarias, al mismo tiempo que se categoricen o se compongan grupos homogéneos de Spin-Off con características similares. Para ello, será de especial utilidad utilizar métodos de interdependencia mediante análisis multivariante (análisis cluster). El análisis cluster sirve de presentar un escenario con categorías de individuos agrupados según sus características comunes y por otro, el análisis de las variables capacita al investigador para conocer relaciones causa-efecto.



Tal y como se ha señalado al inicio de este apartado, la herramienta planteada no está exenta de limitaciones, pero siguiendo las reflexiones del *Manual Frascati* "los problemas de calidad y comparación de datos son característicos de toda gama de datos sobre actividades socioeconómicas dinámicas, tales como el empleo o el comercio internacional, y aún así son importantes para los políticos, dirigentes de las empresas, los analistas, etc." Por extensión, la herramienta diseñada en este trabajo de investigación mide la contribución en la actividad de I+D+i de las Spin-Off Universitarias utilizando una relación de indicadores adaptados a las particularidades de estas organizaciones.

Antes de detallar el proceso seguido para diseñar la herramienta de evaluación se harán consideraciones generales sobre los recursos que acreditan la fiabilidad del instrumento, así como un breve análisis de los indicadores de medición de la actividad de I+D+i más representativos, estableciendo una relación directa con aquellos que resultan adecuados para el objetivo propuesto, justificando su uso o adaptación.

La preocupación por recopilar y ofrecer información estadística sobre la actividad de I+D+i no posee una trayectoria muy dilatada ni en Europa ni en Estados Unidos. Antes de 1930 existían estadísticas aisladas que eran realizadas por economistas especializados para investigaciones de alcance parcial. Fue la Unión Soviética quien defendió la relevancia de medir la actividad de I+D+i a partir de datos estadísticos que posibilitaran su aplicación y uso tanto para diseñar políticas de apoyo a la innovación como para realizar comparaciones internacionales. No obstante, hasta 1940 no se acometieron los primeros esfuerzos para llevar a la práctica esta corriente de pensamiento y efectivamente proponer mediciones fiables y válidas. La primera aproximación fue desarrollada por la National Science Foundation de Estados Unidos y consistía en enviar periódicamente una encuesta a las empresas donde se recababan datos estadísticos relativos a sus actividades de I+D+i. En los 50 los recursos dedicados a I+D+i se incrementan sustancialmente y como consecuencia empiezan a recopilarse datos de I+D+i por medio de encuestas estadísticas. Este esfuerzo ha de ser valorado positivamente ya que se convierte en el punto de partida clave. En cambio, tanto los métodos empleados como los conceptos recogidos no posibilitaban las comparaciones internacionales. La necesidad de estandarizar las estadísticas se pone de manifiesto, siendo las instituciones internacionales las que asumen esta responsabilidad. En Europa, las más representativas son la OECD



y EUROSTAT. No obstante, el reconocimiento internacional más extendido parte de las consideraciones y propuestas de la OECD.

De los debates, análisis y estudios realizados por la OECD se derivan, entre otros, la elaboración de manuales que proponen una metodología normalizada para realizar encuestas que recopilen datos de I+D+i. Por su repercusión y trascendencia cabe destacar el *Manual Frascati* que actualmente se señala como guía internacional. Este documento, que desde su primera edición en 1963 se ha versionado y actualizado constantemente, aborda tanto definiciones básicas sobre las actividades de I+D+i como la diferenciación entre I+D+i y otras actividades susceptibles de confusión (por ejemplo, adquisición de tecnología o innovación en procesos). Asimismo, presenta normas y métodos para el diseño de encuestas en este área.

El Manual Frascati ha supuesto un punto de inflexión en la homogeneización de métodos y conceptos para la medición de la I+D+i y de este modo, han sido otros manuales los que se han editado para ampliar el conocimiento en la materia. Todos estos manuales metodológicos se incluyen bajo la denominación de Manuales de la Familia Frascati.

La OECD actúa además como coordinador de información y aborda periódicamente la elaboración y publicación de bases de datos de indicadores de Ciencia y Tecnología, entre los que cabe destacar *Main Science and Technology Indicators* y *Basic Science and Technology Statistics*.

A modo de resumen se exponen a continuación los manuales e índices más relevantes en esta materia:

Tabla 2.1 Relación de Manuales e índices para la medición de I+D+i
Fuente: Adaptación a partir de Sancho: 2001 y Costa: 2004

MANUALES METODOLÓGICOS	
TIPO DE DATOS	MANUAL
Inversiones y Gastos en I+D+i	OECD (2003) <i>Manual Frascati 2002</i> , Fundación Española de Ciencia y Tecnología (6ª Ed.) Madrid.
Balanza de Pagos Tecnológicos (BPT)	OECD (1990) <i>Manual BPT 1990</i> , OECD, Paris.
Innovación	OECD (2005) <i>Oslo Manual</i> , OECD (3ª Ed.), Paris.



Patentes	OECD (1994) <i>Manual de Patentes</i> , OECD, Paris.
Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología	OECD (1995) <i>Manual de Canberra</i> , OECD, Paris.
ÍNDICES METODOLÓGICOS	
<i>TIPO DE DATOS</i>	<i>FUENTE DOCUMENTAL DE REFERENCIA</i>
Patentes	Revista anual de la OECD <i>Main Science and Technology Indicators</i>
Personal de Ciencia y Tecnología	Datos de la UNESCO <i>UNESCO Statistical Yearbook</i>
Alta Tecnología	Revista anual de la OECD <i>Industrial Policy in OECD Countries</i>
Bibliometría	Recomendaciones obtenidas a través del <i>Índice de Citas Científicas</i> del Instituto para la Información Científica de USA

Según lo expuesto, los esfuerzos realizados han venido a consensuar una serie de parámetros de evaluación para la actividad de I+D+i: Indicadores que en su conjunto y suma podrán aproximarnos a la realidad que se pretende medir, asumiendo siempre las limitaciones que se derivan de medir una realidad intangible y multidimensional. En este trabajo se propone la aplicación del análisis factorial por ejes principales para confirmar la estructura y capacidad de las escalas aditivas (indicadores) propuestas por la OECD en términos estadísticos.

En primer lugar, se enumerarán los indicadores seleccionados, agrupándose por categorías. La finalidad será facilitar las comparativas y no sólo se medirá la repercusión o la aplicación de I+D+i en las Spin-Off sino que se pondrán de relieve cifras generales que contextualicen la información. A continuación se justificará su utilización en esta investigación y se harán observaciones sobre la forma de tangibilizar el concepto y su posible controversia.

1. Indicadores de inversión en I+D+i

- Financiación pública destinada a I+D+i
 - *Presupuestos generales.*
 - *Financiación pública recibida por las Spin-Off directamente vinculada con I+D+i.*

Es necesario poner de manifiesto el gasto que realiza la Administración Pública en I+D+i para cuantificar los esfuerzos invertidos en propocionar estas actividades tanto en el Sector Público como



Privado. Asimismo, resulta interesante realizar comparaciones entre el volumen de inversión total y las cantidades recibidas por las Spin-Off objeto de la muestra. En este sentido, se extraen conclusiones sobre la posición de este tipo de empresa en la política de I+D+i de nuestro país y se reflexiona sobre su papel como ejecutores de I+D+i a partir de su capacidad de aglutinar fondos que les permiten acometer esa labor.

● Gastos en Actividades de I+D+i

- *Gasto Total Interno en I+D+i público y privado*².
- *Gasto en I+D+i (% sobre PIB)*.
- *Gasto en I+D+i en Industria (Ayudas Públicas)*³.
- *Gasto en I+D+i en Sector Público (Universidad y OPI)*.

Para responder con precisión a estos epígrafes recurriremos a fuentes de información secundarias que ya han desarrollado la medición de estos parámetros para períodos anteriores. Por el alcance de este estudio no conviene detenerse en recabar estos datos de forma directa sino que sólo se desplegará el trabajo de campo oportuno para la recogida de información específica de las Spin-Off.

- *Gasto en I+D+i realizado por las Spin-Off*⁴.

En el cuestionario conviene recoger instrucciones claras y precisas sobre cómo cumplimentar la información y dada la naturaleza de la misma, en repetidas ocasiones habrá que delimitar el marco de la respuesta. En el caso del Gasto en I+D+i resulta imprescindible escindir qué gastos pueden imputarse para que bien las cifras o las estimaciones sean más próximas a la realidad de la Spin-Off.

En este ítem se solicita a las empresas Spin-Off Universitarias que respondan aproximando en términos generales el gasto total en actividades de I+D+i, sirviendo éste como dato de referencia para contrastar la información por bloques de gasto en los apartados siguientes.

² Conviene realizar la oportuna diferenciación entre el Gasto Interior Bruto y el Gasto Nacional Bruto.

³ Es necesario cuantificar del total de la industria española que porcentaje representan las Spin-Off y, por extensión, que representatividad tienen sobre este total las Spin-Off que componen la muestra.

⁴ Se propone una subclasificación del gasto por áreas o sectores para evaluar el peso relativo y analizar las diferencias sectoriales.



Para la concreción de este aspecto recurriremos a los manuales de referencia ya citados (*Manual Frascati, Manual de Oslo, etc.*)

- Gastos internos. Los gastos internos pueden subdividirse en los denominados Gastos Corrientes y Gastos de Capital⁵.

- *Gastos Corrientes*

- Costes de personal de I+D+i (salariales y costes de seguridad social, etc.)

- Otros gastos corrientes: compras de materiales, suministros, equipos de apoyo, libros, revistas y documentos de consulta, prototipos o materiales de laboratorio, gastos de consultores, gastos administrativos y otros gastos generales (gastos de oficina, telecomunicaciones, etc.)⁶

- Gastos corrientes cubiertos por la financiación indirecta. Tal y como se apunta en los manuales de la familia Frascati, existen muchos gastos que no se asumen directamente por la unidad estadística ejecutora de la I+D+i sino que siendo beneficiaria de los mismos no se le adjudica su responsabilidad contable con respecto a éstos. Es el caso de las instalaciones o equipos de la administración pública a disposición de las empresas u otros organismos. Si bien es cierto que no suponen un gasto imputable a las unidades estadísticas (Spin-Off Universitarias del estudio), no realizar una estimación del montante supondría un sesgo y un desvío en los resultados que no permitiría realizar comparaciones entre las propias unidades ni cuantificar el peso relativo de la I+D+i para las Spin-Off Universitarias.

⁵ Se contabilizan los gastos corrientes y los gastos de capital y quedan excluidos del cómputo las cantidades dedicadas a la amortización aunque esta se refiera a equipos específicamente dedicados al desarrollo de la actividad de I+D+i de la unidad estadística.

⁶ La OCDE recomienda que para la medición del gasto de I+D+i se prescinda del IVA.

- *Gastos de Capital*

→ Gastos de capital. A diferencia de los anteriores, los gastos de capital son los gastos brutos anuales correspondientes al capital fijo. En esta línea, han de incluirse los terrenos y edificios, los equipos e instrumentos⁷ y software⁸

→ Flujos de los fondos. La importancia de este concepto es equivalente al grado de complejidad que conlleva su medición. En esta categoría se recogen las transferencias directas de I+D+i, entendiéndose que *“pueden adoptar la forma de contratos, ayudas financieras o donaciones y pueden consistir en una aportación de dinero u otros recursos (por ejemplo, personal o equipo que se presta a los ejecutores)”* (Manual Frascati: 2003).

● Gastos externos. Se refieren a *“las cantidades que una unidad, una organización o un sector declara haber pagado o haberse comprometido a pagar a otra unidad, organización o sector para la ejecución de trabajos de I+D+i durante un período determinado. En ellos se incluye la adquisición de la I+D+i realizada por otras unidades y las ayudas financieras concedidas a otros para la realización de la I+D+i”* (Manual Frascati: 2003).

● Recursos Humanos. La medición de los Recursos Humanos dedicados a la actividad de I+D+i de una organización no está exenta de polémica o complicaciones. En esta materia las discusiones y las aportaciones han sido múltiples y el grado de acuerdo todavía dista de homogeneizarse en el marco internacional. Las aportaciones más contundentes son las realizadas en el *Manual Frascati* y específicamente en el *Manual Canberra*. En primer lugar, hay que señalar que existen dos métodos de medición posibles: 1) Clasificación por nivel de titulación y 2) Cuantificación de las personas físicas que trabajan en I+D+i. La segunda de las opciones parece contar con un respaldo más amplio entre la comunidad científica, siempre tras la oportuna escisión entre las tres categorías posibles para el

⁷ Frecuentemente la escisión entre gastos corrientes y gastos de capital suscita confusión, especialmente al respecto de los equipos e instrumentos porque es difícil establecer la barrera entre los gastos que deben ser incorporados en cada categoría. No obstante, existe cierto nivel de consenso considerando gastos corrientes aquellos que pueden entenderse como “gastos menores” y gastos de capital “los gastos mayores” a los que además se les atribuye un ciclo de vida más largo dentro de la empresa. En cualquier caso, conviene señalar que los límites entre los “gastos menores” y los “gastos mayores” depende de cada país e incluso de los organismos.

⁸ Los softwares de producción propia se entienden como I+D+i pero se incluyen en la categoría de gastos corrientes.



personal dedicado a la actividad de Investigación, Desarrollo e Innovación: investigadores, técnicos y personal asimilado y otro personal de apoyo.

Para la medición y recogida de datos de este parámetro habrá que:

- Calcular las personas físicas dedicadas a I+D+i (durante un año natural)⁹.
- Cálculo de sus actividades de I+D+i en equivalente a jornada completa (persona/año)¹⁰.
- Medición de sus características: edad, sexo, caracterización de la titulación¹¹ y campo o área de conocimiento.

- *Personal dedicado a I+D+i en Sector Público y Sector Privado.*
- *Personal dedicado a I+D+i en Spin-Off.*

- Intensidad de Innovación¹².

- *Número total de empresas innovadoras*¹³.
- *Número total de Spin-Off*¹⁴.

⁹ Para llevar a cabo la medición de este parámetro existen numerosos planteamientos y opciones posibles: 1) número de personas dedicadas a I+D+i en una fecha concreta; 2) número medio de personas dedicadas a I+D+i durante el año natural, 3) número total de personas dedicadas a I+D+i durante el año natural.

¹⁰ La necesidad de contabilizar sólo los recursos humanos dedicados a I+D+i a jornada completa no excluye a aquellos cuya dedicación se restrinja a períodos temporales más cortos. Según los planteamientos del Manual Canberra puede darse el caso de que una persona esté contratada a tiempo completo pero que sólo emplee el 30% de su jornada en desarrollar actividades de I+D+i, en tal caso, deberá ser considerado como 0,3. En los mismos términos se plantearía la contabilización de la actividad de un empleado en I+D+i que sólo trabajara durante 6 meses para la organización (0,5). Como cabe suponer, la capacidad de separar el tiempo exacto de la jornada dedicado a I+D+i cuando se desarrollan otras actividades en el seno de la organización dificulta la recopilación de datos, pero en la medida de lo posible han de hacerse las estimaciones más exactas posibles.

¹¹ Se subdividirá en titulados con: 1) título universitario de Doctor (nivel 6); 2) Licenciado (nivel 5A); 3) Diplomado u otros diplomas de rango universitario (Nivel 5B); 4) Otros diplomas postsecundarios de rango no universitario (nivel 4); 5) Diplomas de estudios secundarios (Nivel 3) y 6) Otras titulaciones. Este nivel de detalle es relevante en la medida que las relaciones entre las categorías y las ocupaciones pueden cruzarse de modo que gente con cualificación universitaria puede trabajar en ocupaciones de niveles técnicos y viceversa (Manual Canberra; 1995).

¹² Se utilizarán datos facilitados por el INE pero se subraya la falta de precisión del concepto porque se deja sin especificar cuáles son las variables que han determinado qué empresas son innovadoras y cuáles no.

¹³ Estimar el porcentaje que representan las empresas innovadoras sobre el total de la industria y atender a clasificaciones por sectores o ramas de actividad.

¹⁴ Siguiendo indicaciones inmediatamente anteriores se realizarán una estimación del porcentaje que representan las Spin-Off sobre las empresas innovadoras y, del mismo modo, se clasificarán por rama de actividad. En este epígrafe se señalarán aquellas Spin-Off seleccionadas para la muestra y se justificará la elección en base a la representatividad por áreas económicas.



2. *Indicadores de Resultados de I+D+i*

En este grupo se suele recurrir a los siguientes indicadores:

- Producción científica, bibliometría.

Este tipo de indicadores utilizados para la medición de I+D+i son útiles para realizar comparaciones internacionales. Los indicadores bibliométricos contabilizan las publicaciones e informes científicos para sopesar los resultados de las actividades científicas y tecnológicas. No obstante, estos indicadores son muy complejos de determinar cuantitativamente y no son capaces de compilar todos los esfuerzos científicos realizados por una unidad estadística, excluyéndose del cuestionario elaborado en este trabajo de investigación.

- Indicadores no bibliométricos.

Desde los organismos internacionales se propuso la inclusión de otra tipología de indicadores adicional, las de indicadores no bibliométricos que completan la percepción global de la capacidad innovadora de las empresas y, por extensión, de un país. En cualquier caso, su inclusión en cuestionarios supone reticencias ya que la conversión cuantitativa de estos factores resulta en ocasiones demasiado compleja. A continuación, se detallan dos de los indicadores bibliométricos más comunes y su adecuación o no a la investigación que nos ocupa:

- *Spin-Off.*

No tiene sentido incluir como indicadores no bibliométricos las Spin-Off puesto que son en sí mismo el objeto de estudio. Asimismo, en las encuestas de I+D+i estándares se incluyen como indicadores no bibliométricos en la medida que las Spin-Off se convierten en un órgano ejecutor indirecto de I+D+i, dado que los resultados de I+D+i de los que parte se reelaboran para tener una aplicación independiente y, en muchos casos, diferente. No obstante, según nuestro enfoque analizaremos las Spin-Off Universitarias una vez que se hayan convertido en órganos ejecutores independientes de I+D+i.

- *Uso de redes electrónicas.*

Aunque este indicador, según Sancho (2003), mide la capacidad de conexión y utilización de redes para ampliar la difusión de conocimientos y resultados científicos, no resulta adaptable en nuestro



objeto de estudio. Por todo ello, se propone la medición de las colaboraciones entre los agentes del Sistema Nacional de Investigación y las empresas Spin-Off. La propuesta de este indicador tiene su origen en la tercera edición del *Manual de Oslo* en el que se reconoce la relevancia de las colaboraciones y cooperación con otras empresas e instituciones en los procesos de innovación.

- *Colaboraciones, hibridación de negocios y generación de clúster tecnológicos.*

La inclusión de esta categoría de indicadores no bibliométricos resulta relevante para las Spin-Off Universitarias: la detección de clúster tecnológicos establecidos, hibridación de negocios, etc., están relacionados directamente con las particularidades de las empresas objeto de nuestro interés.

3. *Indicadores de Resultados Tecnológicos.*

- Patentes

- *Patentes solicitadas en la Industria (Σ Sector Público + Sector Privado).*
- *Patentes concedidas en la Industria (Σ Sector Público + Sector Privado).*
- *Patentes concedidas/Millón de Población.*
- *Patentes solicitadas Spin-Off.*
- *Patentes concedidas Spin-Off.*
- *Patentes concedidas/nº total de empresas innovadoras.*
- *Especialización Tecnológica Industria (distribución por clasificación).*
- *Especialización Tecnológica Spin-Off (distribución por clasificación).*
- *Modelos de Utilidad en la Industria.*
- *Modelos de Utilidad Spin-Off.*

- Balanza de Pagos Tecnológicos.

- *Flujo financiero en la compra de tecnología (cifras generales).*

Este conjunto de datos se incluye en este modelo para poder contextualizar la información de I+D+i global. La Balanza de Pagos Tecnológicos registra el flujo financiero que se produce en un país por las transacciones comerciales internacionales de sus empresas, relativas a la transferencia de tecnología en un período determinado. En definitiva, se trata de medir la difusión internacional de la tecnología no incorporada, contabilizando también aquellos intercambios de conocimiento técnico y de



servicios con contenido tecnológico entre empresas en el ámbito internacional (Sancho: 2001). Este concepto medirá la diferencia entre las importaciones y exportaciones de conocimientos o servicios técnicos¹⁵.

La Balanza de Pagos Tecnológicos (BPT) es uno de los factores que más complicaciones metodológicas comporta porque existe una falta de homogeneización de los criterios. Así por ejemplo, algunos países incluyen en la BPT los servicios de formación de personal, mientras otros suman los pagos efectuados por los derechos de propiedad intelectual inclusive sin estar relacionados directamente con la tecnología (derechos de películas). El objeto de estudio no es analizar pormenorizadamente este aspecto con lo cual este dato sólo servirá como marco de referencia para obtener una perspectiva global del estado de la I+D+i en nuestro país.

- *Transferencia de Tecnología en Spin-Off*¹⁶.

● Innovación Tecnológica.

- *Índice de productividad en proyectos: Total de proyectos/Total de personal científico y tecnológico.*
- *Índice de productividad tecnológica: Total de productos tecnológicos/Total de personal científico tecnológico.*
- *Innovación tecnológica= \sum Productividad de proyectos + Producción tecnológica.*
- *Intensidad de Innovación: referido al ratio entre el gasto en innovación y el retorno de la inversión (turnover).*

Evaluando todos los elementos anteriormente citados y realizando, en la medida de lo posible, una adaptación particular al caso de las Spin-Off Universitarias, se ha desarrollado el cuestionario incluido en los anexos (**Anexo 3.** Cuestionario).

¹⁵ Las indicaciones relativas a la medición de la Balanza de Pagos Tecnológicos se encuentran recogidas en uno de los manuales de la familia Frascati. OECD (1990) *Manual BPT 1990*, OECD, Paris.

¹⁶ Se incluyen 1) derechos de propiedad industrial (uso de patentes, licencias, Know-how), 2) asistencia técnica y 3) servicios técnicos de asesoría.



CUESTIONARIO: IMPACTO DE LA ACTIVIDAD DE LAS EMPRESAS SPIN-OFF EN LA I+D+i

Indicaciones:

La finalidad última no es determinar la capacidad de innovación de cada una de las Spin-Off seleccionadas para este estudio individualmente sino conseguir una idea aproximada sobre los resultados en I+D+i que supone la suma de esfuerzos de esta tipología tan específica de EBTs.

Todos los datos solicitados en el cuestionario son referentes al ejercicio 2007. Conviene señalar que si no se posee información exacta sobre alguno de los ítems se recomienda aportar datos estimativos, siempre lo más ajustados posibles con la realidad de su empresa para no desviar ni sesgar los resultados.

Si durante al cumplimentar el cuestionario le surgiera alguna duda sobre los contenidos estaremos a su entera disposición para realizar todas aquellas aclaraciones pertinentes (patricia.iglesias@uma.es). La administración de este cuestionario es vía e-mail, del mismo modo, solicitamos obtener su respuesta antes del 30 de marzo. Esperando poder contar su colaboración, agradecemos nuevamente la atención prestada.

1.1. Financiación pública destinada a I+D+i

Financiación pública recibida por las Spin-Off directamente vinculada con I+D+i durante el ejercicio 2007

Durante el período 2007 la empresa no ha recibido financiación pública

Ayuda/ Subvención 1: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN
Ayuda/ Subvención 2: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN
Ayuda/ Subvención 3: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN
Ayuda/ Subvención 4: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN
Ayuda/ Subvención 5: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN
Ayuda/ Subvención 6: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN
Ayuda/ Subvención 7: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN
Ayuda/ Subvención 8: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN
Ayuda/ Subvención 9: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN
Ayuda/ Subvención10: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN

Estimación aproximada de ayudas públicas concedidas SEÑALE UNA OPCIÓN

1.2. Gastos internos.

Costes de personal dedicado a +i (costes salariales + seguros sociales) SEÑALE UNA OPCIÓN

Otros gastos Corrientes

- Compras de materiales y suministros para actividades de I+D+i SEÑALE UNA OPCIÓN
- Equipos de apoyo para actividades de I+D+i SEÑALE UN OPCIÓN
- Libros, revistas y otros documentos de consulta SEÑALE UNA OPCIÓN
- Desarrollo de prototipos SEÑALE UNA OPCIÓN



- Gastos en consultorías y asesorías tecnológicas SEÑALE UNA OPCIÓN
- Gastos Administrativos considerados de I+D+i
 - * Patentes SEÑALE UNA OPCIÓN
 - * Licencias SEÑALE UNA OPCIÓN
- Otros gastos generales
 - * Alquiler de espacio físico donde se desarrolla actividad de I+D+i (oficina, laboratorio, nave, etc.) SEÑALE UNA OPCIÓN
 - * Gastos fijos de telefonía, Internet, luz y agua de la Spin-Off en general (20% de gastos fijos generales) SEÑALE UNA OPCIÓN
 - * Gastos corrientes cubiertos por financiación indirecta. ¿Es su empresa beneficiaria de instalaciones o infraestructura de I+D+i de terceros?
 - Laboratorios de Universidad o Centros Públicos de Investigación
 - Espacio en incubadora o pre-incubadora Tipología SEÑALE UNA OPCIÓN

Gastos de Capital

Fujos de fondos, es decir, transferencias directas de I+D+i

- ¿Ha realizado su Spin-Off alguna investigación para empresas? SEÑALE UNA OPCIÓN
- ¿Ha realizado gastos de personal suplementarios (dietas, viajes y formación) SEÑALE UNA OPCIÓN
- ¿Ha existido vinculación con terceros para utilizar equipos? Tipo SEÑALE UNA OPCIÓN
Coste SEÑALE UNA OPCIÓN

Gastos Externalizados

¿Ha externalizado la Spin-Off alguna actividad de I+D+i a terceros (excluyendo las asesorías y consultorías tecnológicas)?
SEÑALE UNA OPCIÓN

3. INDICADORES DE RESULTADOS TECNOLÓGICOS

3.1. Protección de la propiedad intelectual (desde la constitución de la Spin-Off)

- Patentes solicitadas por su Spin-Off
- Patentes concedidas por su Spin-Off
- Tecnología licenciada por la Spin-Off
- Modelos de Utilidad de la Spin-Off

3.2. Balanza de pagos tecnológicos (Señale con una cruz la que corresponda)

- Ingresos percibidos por patentes SEÑALE UNA OPCIÓN
- Ingresos percibidos por licencias SEÑALE UNA OPCIÓN
- Ingresos percibidos por asistencia y asesoramiento científico técnico a terceros SEÑALE UNA OPCIÓN

3.3. Innovación Tecnológica

Índice de productividad en proyectos (2007) Total de proyectos Total de personas dedicadas al proyecto

Índice de productividad en productos (2007) Total de proyectos Total de personas dedicadas al proyecto



3.2. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

3.2.1. Emplazamiento o ámbito

Como se ha comentado anteriormente, para acometer el análisis empírico de este trabajo se ha planteado como método de investigación cuantitativo la encuesta. La encuesta se ha diseñado para medir el impacto que tienen las Spin-Off Universitarias en la I+D+i y para contrastar si existen relaciones entre determinadas variables y la intensidad de la actividad de I+D+i de las Spin-Off.

La selección de la muestra aglutina a empresas Spin-Off Universitarias siempre que conjuguen los elementos de la definición propuesta en este trabajo de investigación y que las diferencian de Empresas de Base Tecnológica del ámbito universitario.

3.2.2. Diseño

Se ha optado por la recopilación de datos combinando los cuestionarios dirigidos a las Spin-Off Universitarias con el análisis de la información derivada con datos secundarios, especialmente de aquellos provenientes de fuentes estadísticas institucionalizadas como Eurostat o el INE.

El tipo de estudio es analítico/descriptivo y puede definirse como extensivo (Ramírez: 1999) dado que se ha realizado para una población entera, con base a un censo de Spin-Off Universitarios de elaboración ad-hoc para el propio trabajo de investigación. En cualquier caso, en el apartado correspondiente se describen las limitaciones del estudio, en tanto en cuanto la inexistencia de censos de Spin-Off Universitarias ha podido derivar en la elección de una muestra intensiva, concentrada en casos particulares localizables de una población más numerosa que no se encuentra relacionada en bases de datos accesibles y definidas por los parámetros de la definición estricta de Spin-Off Universitaria.

3.2.3. Descripción de parámetros para la detección de la muestra

A continuación se describen los parámetros que han guiado la delimitación de la población de estudio y los pasos para la delimitación de las Spin-Off Universitarias de interés según la naturaleza de la investigación:

Universidades

- Se han relacionado todas las Universidades del territorio nacional.

Figura 2.1. Mapa de Universidades españolas
Fuente: Universidad de Alicante (2007)





Se ha prescindido de todas las Universidades privadas, de modo que de un total de 73 Universidades españolas se han analizado 51.

<p>Andalucía</p> <p>Universidad de Almería Universidad de Cádiz Universidad de Córdoba Universidad de Granada Universidad de Huelva Universidad Internacional de Andalucía Universidad de Jaén Universidad de Málaga Universidad Pablo de Olavide Universidad de Sevilla</p>	<p>Comunidad de Madrid</p> <p>Universidad de Alcalá de Henares Universidad Autónoma de Madrid Universidad Carlos III de Madrid Universidad Complutense de Madrid Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) Universidad Politécnica de Madrid Universidad Rey Juan Carlos</p>
	<p>Comunidad Foral de Navarra</p> <p>Universidad Pública de Navarra</p>
	<p>Comunitat Valenciana</p> <p>Universidad de Alicante Universidad Jaume I Universidad Miguel Hernández Universidad Politécnica de Valencia Universidad de Valencia</p>
<p>Aragón</p> <p>Universidad de Zaragoza</p>	<p>Extremadura</p> <p>Universidad de Extremadura</p>
<p>Canarias</p> <p>Universidad de La Laguna Universidad de Las Palmas de Gran Canaria</p>	<p>Galicia</p> <p>Universidade da Coruña Universidade de Santiago de Compostela Universidad de Vigo</p>
<p>Cantabria</p> <p>Universidad de Cantabria Universidad Internacional Menéndez Pelayo (UIMP)</p>	<p>Islas Baleares</p> <p>Universidad de Islas Baleares</p>
<p>Castilla La Mancha</p> <p>Universidad de Castilla La Mancha</p>	<p>La Rioja</p> <p>Universidad de La Rioja</p>
<p>Castilla y León</p> <p>Universidad de Burgos Universidad de León Universidad de Salamanca Universidad de Valladolid</p>	<p>País Vasco</p> <p>Universidad del País Vasco</p>
<p>Cataluña</p> <p>Universidad Abat Oliba CEU</p>	<p>Principado de Asturias</p> <p>Universidad de Oviedo</p>



<p>Universidad Autónoma de Barcelona</p> <p>Universidad de Barcelona</p> <p>Universidad de Girona</p> <p>Universidad de Lleida</p> <p>Universidad Politécnica de Catalunya</p> <p>Universidad Pompeu Fabra</p> <p>Universidad Rovira i Virgili</p>	<p>Región de Murcia</p> <p>Universidad Politécnica de Cartagena</p> <p>Universidad de Murcia</p>
--	---

Con la finalidad de optimizar el procesamiento de la información del total de población (51 universidades públicas) se seleccionó una muestra representativa de 37 universidades. El cálculo de una muestra representativa para este estudio se ha realizado aplicando la siguiente fórmula.

$$n = \frac{k^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{(e^2 \cdot (N-1)) + k^2 \cdot p \cdot q}$$

N: 51

k: el nivel de confianza aplicado es del 75% (valor de 1,15)

e: el error muestral tomado de referencia ha sido del 7%

p: 0,5

q: 1

n: el tamaño de la muestra resultante ha sido de 37

Las Universidades se han seleccionado utilizando el *muestreo no aleatorio intencional*, es decir, seleccionando una muestra representativa tomando como base el método lógico. Las 37 Universidades incorporadas en el estudio han sido el resultado de un análisis de la actividad en creación de empresas del total de la población (51 Universidades). Para ello se han consultado las Web corporativas del total de Universidades públicas y se ha utilizado como apoyo el estudio realizado en la Universidad Politécnica de Cataluña por Perelló Margalef (2004) sobre *Identificación de los modelos de las unidades de creación de empresas desde las Universidades en España*.



El resultado de este análisis para las 51 Universidades se recoge en los anexos (**Anexo 5. Relación de programas de Creación de Empresas por Universidades**) en el que aparece cada Universidad relacionada con sus programas de apoyo a la creación de empresas¹⁷.

Una vez analizados los mecanismos de apoyo a la creación de empresas en las Universidades y la comprobación de que desde la OTRI o desde la Unidad de Creación de Empresas desarrollan programas o prestan servicios específicos se realizó un análisis de las Spin-Off surgidas en cada una de las Universidades de la muestra.

La principal fuente de información han sido las Web corporativas de las Universidades así como la información detallada en el portal de la Red OTRI de Universidades y artículos publicados en Internet sobre las Spin-Off. De forma complementaria, y sólo cuando la información no resultaba accesible, se realizaron consultas a los técnicos o unidades con competencias en la materia. Considerando que la ausencia de un criterio homogéneo en torno al concepto Spin-Off justifica el desarrollo de este trabajo de investigación se ha optado por la definición de unos parámetros que han realizado un segundo filtro a las Spin-Off presentadas por cada Universidad. En este sentido, una vez se realizó el censo se comprobó en qué medida cada empresa se ajustaba a los parámetros planteados en la definición para categorizarla como Spin-Off Universitaria.

En el desarrollo del trabajo de investigación se ha puesto de relieve en repetidas ocasiones que las Universidades poseen programas de apoyo a la creación de empresas, que siendo específicamente para empresas innovadoras o Empresas de Base Tecnológica, no se restringe a las Spin-Off, con lo cual en sus Web corporativas relacionan las empresas apoyadas o generadas al amparo de sus instrumentos sin diferenciar específicamente aquellas que son resultado de la investigación llevada a cabo en la Universidad y aquellas que utilizando los conocimientos y know-how aportado por la Universidad no suponen transferencia tecnológica. Asimismo, conviene destacar que el número de Empresas de Base Tecnológica nacidas en las Universidades se ha incrementado en los últimos años

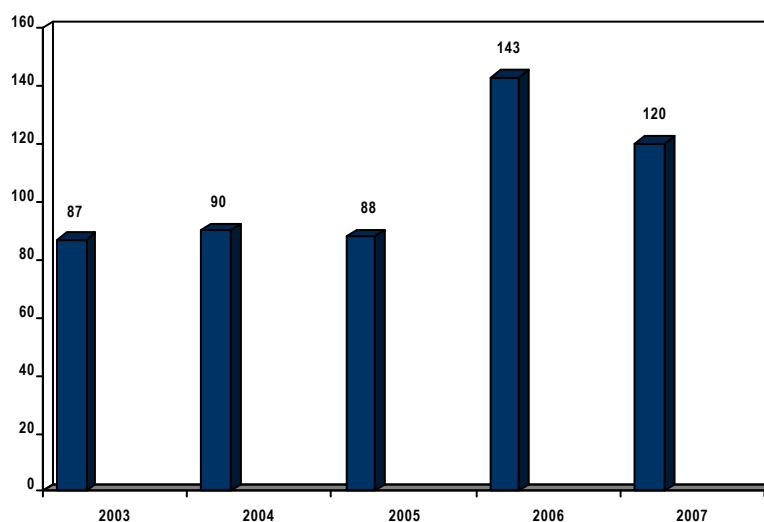
¹⁷ Se data el análisis en el segundo-tercer trimestre de 2007 habiendo incluido algunas de las Universidades analizadas nuevos programas y medidas de apoyo a la creación de Spin-Off Universitarias, destacando el inicio de la elaboración de una normativa específica de creación de EBTs en las universidades.

pero hay que insistir en que no todas las EBTs pueden ser consideradas Spin-Off Académicas. Ante este escenario se optó por cumplimentar la lista de Spin-Off de cada Universidad seleccionada con búsquedas complementarias en memorias de actividades, noticias, informes de la Red OTRI, etc. Tras la indización de un listado de EBTs susceptibles de poseer la consideración de Spin-Off, ordenadas por Universidad, se hizo una exploración lo más exhaustiva posible de cada una de las empresas utilizando como fuente de referencia sus propias Web o, en su defecto, las referencias a esas organizaciones en Internet. Los campos registrados para tener la capacidad de considerarlas Spin-Off Universitarias han sido: 1) Denominación, 2) Universidad, 3) Grupo de Investigación/ Departamento y/o Centro, 4) Descripción de la actividad, 5) Promotores, 6) Año de creación y 7) Datos de contacto.

Según el informe Red OTRI de Universidades de 2008 había contabilizadas 528 Spin-Off Universitarias. Hasta ese momento la mayor concentración de EBTs constituidas en el seno de la Universidad se localizaba en Cataluña, seguidas de la Comunidad de Madrid, la Comunidad de Valencia y Navarra. No obstante, durante 2007 la comunidad andaluza ha superado en número de Spin-Off constituidas a la comunidad catalana¹⁸.

Figura 2.2. Evolución número de Spin-Off en Universidades españolas (2000-2007)

Fuente: Informe Red OTRI Universidades (2008)



¹⁸ Datos de 58 Universidades



En el censo realizado para esta investigación¹⁹ se han contabilizado 510 empresas²⁰ surgidas de las Universidades españolas tomadas como referencia; de este conjunto, 291 tienen consideración estricta de Spin-Off Académica. No obstante, conviene aclarar que las 219 empresas restantes no se han incluido en el análisis por dos motivos: 1) no podían encuadrarse en la categoría de Spin-Off Universitarias por no ser su actividad la explotación directa de los resultados de investigación generada en la Universidad –incumpliendo los estándares de la definición de referencia-, aunque todas ellas tienen consideración de EBT o de empresas innovadoras y/o 2) no se ha encontrado ninguna información de contacto de la empresa. Adicionalmente, es necesario matizar que en diversos estudios (Ortín: 2007) asignan a la Universidad Politécnica de Valencia 166 empresas, en cambio en el presente trabajo sólo se cuenta con una Spin-Off de esta Universidad²¹.

El cómputo de Spin-Off del censo elaborado no coincide con el número de Spin-Off contabilizadas en el Informe Red OTRI de Universidades 2008. Esta aparente incoherencia se debe a la definición de Spin-Off utilizada para este estudio, más estricta que la empleada por la Red OTRI de Universidades que las define como *"empresa nueva cuyo negocio está basado principalmente en conocimiento generado por la Universidad"*²². A lo largo del estudio se han reiterado los elementos caracterizadores de la naturaleza de las Spin-Off Universitarias y la definición de referencia para la selección de las unidades estadísticas (muestra). Guardando coherencia con estas aportaciones teóricas se ha diseñado la parte empírica.

Otra de las razones que pueden explicar esta diferencia es la tasa de mortalidad de las Spin-Off Universitarias, es decir, el cómputo realizado por parte de la Red OTRI de Universidades es anual sin recogerse en el histórico el número de empresas que no continúan en el mercado. El desarrollo del presente trabajo ha contrastado esta situación detectando que algunas Spin-Off relacionadas en las

¹⁹ Elaboración del censo de Spin-Off en las Universidades Españolas finalizada a 15 de diciembre de 2007 (**Anexo 4**).

²⁰ Este dato difiere de las 528 contabilizadas por la Red OTRI de Universidades presuponiendo que esta falta de coincidencia puede derivarse de la tasa de mortalidad sobre el cómputo de Spin-Off en el histórico incluido en el informe presentado en 2008.

²¹ En el estudio de Ortín et al (2007) se señala que la Universidad Politécnica de Valencia no facilitó los datos de contacto de las Spin-Off generadas en su seno y fue ella misma quien actuó como intermediaria para la realización del estudio.

²² Si analizamos la definición de la Red OTRI de Universidades deducimos que no existe un vínculo imperativo entre la transferencia de los resultados de la investigación ni la explotación de los mismos *"(...) principalmente en conocimiento generado por la Universidad"* y, tomándola literalmente, no implica la participación de personal docente, investigador o doctorandos y doctores.



Web de las distintas Universidades habían cesado su actividad empresarial. La identificación de estas empresas sin actividad se ha conseguido a través del contacto con los promotores en el momento de la distribución del cuestionario.

Spin-Off Universitarias

Conforme a las recomendaciones del *Manual Frascati* se ha tomado la empresa como unidad estadística global aunque pudiera darse el caso de que en una misma organización existieran diversas unidades donde se desarrolla I+D+i. Asimismo, para definir la población se aconseja recurrir a censos de empresa de calidad y contemplar todas aquellas empresas “de las que se sabe, o se supone, que ejecutan I+D+i” (OECD: 2003).

Tomando como base estas consideraciones, tal y como se ha adelantado, se ha elaborado un censo de Spin-Off Universitarias ad-hoc. Por las características y naturaleza de una Spin-Off Universitaria se presupone que todas desarrollan actividades de I+D+i y, por ello, todas han sido susceptibles de ser incluidas en la muestra. No obstante, una primera aproximación a la actividad de cada Spin-Off nos ha permitido valorar la capacidad de la empresa en materia de I+D+i utilizando parámetros objetivos: transferencia de tecnología, resultados de investigación, participación de personal investigador y/o relaciones directas con la Universidad.

No obstante, la selección de las mismas se hace en base a dos criterios de filtro:

1. Existencia de una representatividad suficiente por sectores de actividad de I+D+i.
2. Se han seleccionado aquellas Spin-Off que cumplan estrictamente con los criterios especificados en la primera parte (capítulo 1, apartado 5 “Definición y Taxonomía de Spin-Off” y apartado 6 “Caracterización de Spin-Off Universitarios”).

En los anexos (**Anexo 6. Censo Spin-Off Universitarias**) se incluye una tabla de Spin-Off de las Universidades españolas seleccionadas para el presente trabajo de investigación. El número de Spin-Off Universitarias censadas ha sido de 277 de modo que se ha considerado más óptimo trabajar con la totalidad de las unidades empresariales (Spin-Off Universitarias) localizadas. Esta decisión respondía también a un criterio de eficiencia puesto que el índice de respuesta podía ser bajo.



Tabla 2.2 Distribución de SPin-Off por Universidades
Fuente: Elaboración Propia

UNIVERSIDAD	Nº Spin-Off
UNED	1
UNIVERSIDAD ALCALÁ DE HENARES	9
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA	13
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID	11
UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID	3
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID	8
UNIVERSIDAD DA CORUÑA	7
UNIVERSIDAD DE ALICANTE	1
UNIVERSIDAD DE ALMERÍA	5
UNIVERSIDAD DE BARCELONA	7
UNIVERSIDAD DE CÁDIZ	5
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA	6
UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA	10
UNIVERSIDAD DE GIRONA	8
UNIVERSIDAD DE GRANADA	16
UNIVERSIDAD DE HUELVA	5
UNIVERSIDAD DE JAÉN	1
UNIVERSIDAD DE LAS ISLAS BALEARES	12
UNIVERSIDAD DE MÁLAGA	10
UNIVERSIDAD DE OVIEDO	3
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA	4
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO	19
UNIVERSIDAD DE SEVILLA	15
UNIVERSIDAD DE VIGO	De titularidad compartida
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA	9
UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO	11
UNIVERSIDAD PABLO OLAVIDE	1
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	33
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	13
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	1
UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA	2



UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS	2
UNIVERSIDAD DE VALENCIA	3
UNIVERSIDAD DE MURCIA	5
UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE	4
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	7
UNIVERSIDAD DE CASTILLA LA MANCHA	4
TOTAL	277

Si bien se ha optado por distribuir el cuestionario a todas las empresas censadas, conviene matizar que se trata de una muestra muestral y no de una muestra poblacional dado que no existen censos públicos completos de las Spin-Off Académicas surgidas del entorno universitario. En apartados anteriores ya se ha explicado con suficiente detalle este aspecto. A esta dificultad hay que añadirle la inexistencia de censos públicos que relacionen a este tipo de empresas tan particular. En los últimos años se han detectado algunos intentos de aglutinar esta información, por ejemplo a través del proyecto ProtonEurope, pero en el momento de distribuir el cuestionario era un proyecto en ejecución.

En el **Anexo 6. Censo Spin-Off Universitario**, se relacionan las empresas vinculadas con las Universidades Públicas seleccionadas en este trabajo de investigación. La inclusión de la empresa en el censo dependía de si cumplían los requisitos mínimos para ser una Spin-Off Universitaria según la definición desarrollada en este trabajo:

- Empresas de Base Tecnológica
- Vinculadas directamente con un grupo de investigación o área de I+D+i perteneciente a la Universidad, derivándose transferencia de tecnología o explotación de los resultados de investigación generados en la institución.
- Integradas por personal docente o investigador o, en su defecto, por doctorandos o doctores que hayan mantenido una relación directa con las actividades de I+D+i en algún departamento o grupo de investigación de la Universidad.

El análisis global de las empresas vinculadas a las Universidades públicas seleccionadas para este estudio suma un total de 510, de las cuales sólo 277 han superado los criterios de filtro, anteriormente expuestos.



El resto de empresas aunque incluidas en las Web corporativas de las distintas Universidades, sus bases de datos o artículos relacionados con la creación de empresas desde la Universidad no se adecuaban estrictamente (233) a la definición de referencia de Spin-Off Universitaria (**Anexo 7**. Tabla resumen de empresas eliminadas). Las razones de exclusión se han comentado en apartados anteriores.

- Están constituidas por titulados universitarios pero no vinculados a la investigación dentro del ámbito de la Universidad, es decir, los conocimientos adquiridos durante su formación académica han sido los motivadores de la creación de la empresa. En algunos casos, el know-how adquirido por los titulados tiene una base tecnológica pero no siempre tiene esta naturaleza por lo que debería diferenciarse entre Empresas de Base Tecnológica (EBT) y Empresas de Base en el Conocimiento (EBC) promovidas por titulados universitarios.
- No suponen transferencia de tecnología ni de resultados de la investigación. Se trata de empresas que comparten con las Spin-Off la base tecnológica pero no son el resultado de la transferencia de la tecnología y ni la explotación de los resultados de la investigación desarrollados en la Universidad. El elemento clave de la empresa no es el resultado de una patente o un resultado de investigación surgida en el seno de la Universidad lo suficientemente viable a nivel de mercado. En cualquier caso, estas empresas pertenecen a sectores de alta tecnología o se caracterizan por su alto componente en I+D+i. Por extensión, que no nazcan para explotar una patente o licencia de la Universidad no significa que durante su desarrollo la gestión de la propiedad industrial sea uno de sus valores diferenciales como empresa.
- Empresas en las que la colaboración con la Universidad y con sus grupos de investigación es básica pero donde no se comparten recursos humanos dedicados a la I+D+i, de tal modo que la relación se formaliza mediante un contrato de colaboración Universidad-empresa. En el contrato se establecen las condiciones por las que se intercambian servicios, conocimientos técnico-científicos o se facilita el uso de



instalaciones o material a cambio de una contraprestación, generalmente de tipo económica.

- Empresas en las que la Universidad participa pero cuyo objeto no se basa en la transferencia de tecnología ni en la explotación de resultados de la investigación generada dentro de su marco de actuación como agente generador de ciencia y tecnología del sistema de innovación.
- En la fase de selección de la muestra los trámites de constitución de la empresa no habían concluido.
- Empresas vinculadas directa o indirectamente con la Universidad pero nacidas de un Organismo Público de Investigación.
- Empresas resultado de programas de apoyo a la creación de Empresas de Base Tecnológica o de carácter general pero no cumpliendo el resto de requisitos para considerarla como Spin-Off Universitaria.
- La empresa cumple los requisitos básicos de la definición pero no existen referencias de contacto accesibles, este conjunto de empresas suponen uno de los sesgos de la investigación más destacadas.

3.2.4. Sujetos del estudio

Los criterios para delimitar la población de estudio se han indicado en los apartados anteriores, de tal modo que a continuación se definirá la población diana, la población de estudio y la muestra y se incluirán los datos estadísticos que sustentan la parte empírica de este trabajo.



El censo de la población de Spin-Off Universitario elaborado incluye empresas que guardaban a priori relación directa con los criterios de filtro establecidos. Iniciado el proceso de recogida de información se eliminaron de manera natural 77 empresas de las cuales:

- 15 Spin-Off Universitarias no tenían actividad actualmente o estaban en proceso de constitución.
- 7 Spin-Off Universitarias habían cesado su actividad empresarial con lo que debían incluirse en los indicadores de mortalidad de Empresas de Base Tecnológica.
- 3 Spin-Off Universitarias eran actualmente explotadas y dirigidas por equipo humano desligado de los promotores científicos iniciales, generalmente empresas privadas que habían absorbido a la empresa o bien habían pasado a ser gestionadas por personal trabajador de la empresa cuando el personal científico vinculado con la Universidad se había desligado de la organización creada.
- 29 empresas censadas como Spin-Off Universitarias resultaron no coincidir con los criterios de filtro del estudio porque habiéndose creado para la explotación de los resultados de la investigación o para la transferencia tecnológica en la fase de realización el trabajo de campo ya no estaban relacionadas con la Universidad sino que: 1) reconocían un vínculo directo con OPI, especialmente el CSIC, 2) la relación con la Universidad se limitaba a la utilización de espacios de la Universidad, contratos de investigación con personal científico e investigador de la Universidad o 3) se habían generado durante la realización de una tesis doctoral o un proyecto fin de carrera no siendo el núcleo de la actividad la explotación de los resultados de la investigación.
- Por último, 23 Spin-Off Universitarias no pudieron contactarse, bien porque sólo existía información referencial dentro de la Web de las Universidades o porque se generaban problemas de comunicación fallida con los datos de contacto localizados (telefónicos y e-mail).

La información expuesta redujo la población de estudio a 200 pero conviene extraer conclusiones de interés sobre los índices de supervivencia de estas EBTs de naturaleza particular, así como los problemas derivados de la imprecisión terminológica que producen una falta de coincidencia entre los indicadores de la Universidades en relación a la actividad de creación de empresas y la generación de empresas nacidas para la explotación de los resultados de la investigación.

En base a estas indicaciones se presenta el siguiente cuadro resumen:

Tabla 2.3. Población diana, población de estudio y muestra

POBLACIÓN DIANA	277	Universo: Spin-Off nacidas de Universidades públicas españolas
POBLACIÓN DE ESTUDIO	200	Spin-Off Universitarias según criterios de selección establecido para Spin-Off que han devuelto el cuestionario completo.
MUESTRA	70	La tipología del muestreo empleada es consecutiva o accidental, dado que la selección se ha realizado en función de unos criterios establecidos que actúan como filtro para incluir en la muestra empresas Spin-Off de naturaleza similar.

Según estos datos el nivel de confianza del estudio cumple con los requerimientos estadísticos básicos. A continuación se incluye la ficha técnica del trabajo de campo realizado.

Tabla 2.4. Ficha Técnica del Trabajo de Campo

Técnica de Recogida de Información	Cuestionario distribuido por e-mail
Universo	Spin-Off Académicos de Universidades Públicas
Ámbito Geográfico	España (Universidades Públicas con estructuras propias de apoyo a la creación de empresas)
Tamaño de la muestra	70
Grado de Confianza	95%
Margen de Error (bilateral)	5%
Precisión	1%

El estudio realizado es de tipo descriptivo/analítico, transversal y retrospectivo. El estudio se ha dirigido a empresas Spin-Off Universitarias a través de un cuestionario administrado por e-mail, habilitando este mismo medio para su devolución.



3.2.5. Variables

La investigación gira en torno a un elemento clave: la capacidad de I+D+i de las Spin-Off Universitarias. Dado que la medición de la actividad de I+D+i es difícil de realizar se ha optado por la utilización indicadores desarrollados por organismos internacionales reconocidos.

La base metodológica de la investigación, por tanto, depende del constructo: capacidad de I+D+i de las Spin-Off Universitarias. Los constructos son variables subyacentes, aunque habitualmente exista cierta confusión en la diferenciación entre constructos y variables. Los constructos, a diferencia de las variables, son realidades más complejas y necesitan ser explicados seleccionando un conjunto de variables que permiten realizar una medición y aproximación más precisa.

En este caso, el constructo "Capacidad de I+D+i" que poseen las Spin-Off Universitarias permite explicar su comportamiento como empresa en relación a su inversión, gasto en actividades de I+D+i, tamaño o composición de equipo humano científico, técnico e investigador. Por ello, el cuestionario se define seleccionando conjuntos de variables que, a su vez, se relacionan y explican los distintos indicadores. En este caso, los indicadores son propiedades que ponen de manifiesto los grados, la intensidad o la modalidad de afrontar las actividades de I+D+i en las Spin-Off Universitarias.

El cuestionario, a través de indicadores, permite conocer la capacidad de I+D+i de las Spin-Off Universitarias. La capacidad en el ámbito de la empresa se entiende como las posibilidades económicas para seguir dedicando recursos humanos, económicos y técnicos para continuar la actividad de I+D+i dentro de la empresa. En los análisis sobre Spin-Off y EBTs se hace referencia a la dificultad de sobrevivir a corto plazo por parte de estas empresas porque el ciclo de rentabilidad de la alta tecnología se prolonga y las necesidades de inversión y/o financiación para continuar el desarrollo son superiores en comparación con organizaciones de otra naturaleza. En este sentido, este trabajo de investigación plantea la medición de variables dependientes que constata la relación causa-efecto sobre la "capacidad" como variable independiente. Serán variables dependientes: el número de patentes, el personal científico e investigador implicado, las ayudas públicas o la pertenencia a redes de apoyo, etc. Asimismo, variables que a priori podrían señalarse como dependientes son: la Universidad de procedencia o la clasificación de la actividad de la Spin-Off. Ambas resultarán factores



estratégicos en la relación y por lo tanto se definen como variables dependientes o variables intervinientes, ya que actúan como puente entre el constructo principal y las variables dependientes representadas por indicadores.

Como se ha apuntado a lo largo del documento, la selección de indicadores se ha realizado conforme a los indicadores validados por organismos internacionales de referencia. Su utilización queda justificada dada que los indicadores nos permiten aproximarnos a variables subyacentes (constructos) de naturaleza compleja. En definitiva, son la forma de medir una cierta variable y se corresponden con la definición operacional de cada variable (Briones: 1996).

Una vez seleccionados los indicadores que pueden medir la capacidad de I+D+i de las Spin-Off Universitarias se procede a desarrollar el contenido de los distintos grupos de variables vinculando éstas con los indicadores explicativos de la capacidad de I+D+i de las empresas. Asimismo, se hará una breve descripción de los elementos conceptuales que vinculados con cada variable justifican su inclusión en el cuestionario.

Variables del tipo 1. Identidad de las Spin-Off

Este conjunto de variables caracteriza a las Spin-Off Universitarias. Los aspectos que evalúan estas variables explican o describen su comportamiento organizacional y permiten identificar qué parámetros motivan o influyen en el desarrollo de la actividad de I+D+i de la Spin-Off.

En este grupo de variables se diferencian aquellas de tipo “demográfico” y aquellas de tipo “propiedad y dirección”. Las primeras indican madurez de la empresa (año de constitución), Universidad de procedencia, ámbito de actividad, grupo de investigación de origen, internacionalización, tamaño, número de sedes y otros. Las variables de “propiedad y dirección” indican la forma jurídica, participación en el capital social de agentes externos así como personal de I+D+i según el número que lo representa y la categoría de pertenencia.



Tabla 2.5. Clasificación de naturaleza de variables

VARIABLE	ESTIMADOR	NOTACIÓN	MEDICIÓN
CC.AA.	Ámbito geográfico	Comunidad Autónoma	Multivariable: (1) Andalucía (2) Aragón (3) Asturias (4) Baleares (5) Castilla León (6) Cataluña (7) C. Valenciana (8) Extremadura (9) Galicia (10) Madrid (11) Murcia (12) Navarra (13) País Vasco (14) La Rioja
Universidad	Universidad	Universidad de origen	Multivariable (1) UAB (2) UNED (3) UPC (4) UCO (5) U. P. Navarra (6) U. Baleares (7) U. Complutense de Madrid (8) U. Alcala (10) U. Zaragoza (11) USC (12) UCA (13) UMA (14) UAL (15) U. Extremadura (16) U. Barcelona



			(19) U. Valencia (20) U. Vigo (21) UGR (23) U. Salamanca (24) U. Sevilla (25) U. Coruña (26) U. País Vasco (27) U. Alicante (28) UdG (29) U. Huelva ²³
Madurez/Antigüedad	Año de creación	Edad	Número de años transcurridos desde la constitución de la empresa
Área de conocimiento	Clasificación de la actividad por áreas	Clasificación	Multivariable (1) biotecnología (2) TIC (3) Energía (4) Química Fina (5) Mecánica de precisión (6) Electrónica (7) otras categorías
Tamaño	Tamaño de la empresa según definición UE por facturación y número de trabajadores	Taxonomía DOCE de UE	Multivariable (1) Microempresa (2) Pequeña Empresa (3) Mediana Empresa (4) Gran Empresa
Ámbito competitivo	Número de sedes de la empresa	Nº de sedes/ delegaciones	Multivariable (1) 1 sede (2) 2 sedes/delegaciones (3) 3 a 5 sedes/delegaciones (4) Más de 5 sedes/delegaciones

²³ En la muestra de población (Universidades) se incluyeron 37 reduciéndose la procedencia de las Spin-Off encuestadas a 29. El índice de respuesta no ha sido equivalente en las Spin-Off de todas las Universidades.



Presencia e Internacionalización	Ámbito geográfico de actuación	Presencia/Internacionalización	Multivariable (1) España (2) UE (3) Otros países
Personal de la Universidad implicado en actividad de I+D+i	Personal relacionado con la Universidad dedicado a actividades de I+D+i	Nº de personas por tipo	Variable numérica
Participación externa en el capital social	Participación en el capital	Participación por tipo	Multivariable (1) No existe participación en el capital (2) Sociedad de capital riesgo (3) business angels (4) Universidad (5) otros

Variables del tipo 2. Indicadores de inversión en I+D+i

En este grupo se relacionan variables reconocidas como recursos tangibles, es decir, aquellos aspectos que definen los recursos que posee la empresa y que explican su diferencial estratégico en materia de I+D+i. La naturaleza del estudio y la base metodológica de los indicadores descritos prioriza todos aquellos de índole económica, en consecuencia se incluyen indicadores de tres subtipos:

- *Financiación Pública de I+D+i*
- *Gastos en I+D+i.*
- *Recursos Humanos.*

Tabla 2.6. Clasificación y naturaleza de variables

VARIABLE	ESTIMADOR	NOTACIÓN	MEDICIÓN
Financiación pública vinculada con el I+D+i	Incentivos a la I+D+i y organismo	Incentivos/Organismo	Multivariable: - Intervalo de cantidades económicas relacionado con organismo concedente
Procedencia de financiación	Organismos concedentes de ayudas	Ámbito de organismo responsable de las ayudas	Multivariable - Ámbito de competencia
Gastos de Personal	-	Gastos en actividades I+D+i	Multivariable - Intervalos cantidades en miles de €
Gastos Internos en I+D+i	-	Gastos Internos en I+D+i	Multivariable - Intervalos cantidades en miles de €
Otros gastos corrientes (materiales y suministros, libros y publicaciones, etc.)	Gastos corrientes de desarrollo actividades de I+D+i	-	Multivariable - Intervalos cantidades en miles de €
Gastos de capital	Flujo de fondos, transferencias directas para I+D+i	-	Multivariable - Intervalos cantidades en miles de €
Gastos de externalización de I+D+i	Gastos en I+D+i externalizados	-	Multivariable - Intervalos cantidades en miles de €
Incubadora	Espacio gratuito desarrollo actividad/tipología 1	Espacio para desarrollo de la actividad gratuito (tipo incubadora)	Multivariable - sí/no
Laboratorio	Espacio gratuito desarrollo actividad/tipología 2	Espacio para desarrollo de la actividad gratuito (tipo laboratorio)	Dicotómica - sí/no
Recursos Humanos	Nº de RRHH dedicada a I+D+i por tipo	RRHH/nº	Multivariable Numérica
- nº de personas dedicados a I+D+i	-	-	Multivariable numérica
Nº de personas desagregado por colectivo de pertenencia	Nº de RRHH por colectivo	Colectivo Pertenencia/nº	Multivariable - Docentes/Investigadores -nº - Doctores-nº - Titulados-nº - Estudiantes-nº



- nº de personas dedicadas a I+D+i desagregado por género	-	-	Multivariable numérica
- nº de personas dedicadas a I+D+i por edad	-	-	Multivariable numérica
- nº de personas según nivel de estudios	-	-	Multivariable numérica
- nº de personas dedicadas a I+D+i por área de conocimiento	-	-	Multivariable numérica

Variables del tipo 3. Variables de Resultado

En las variables de tipo 3 diferenciamos Indicadores de *Resultados de I+D+i* y *Resultados Tecnológicos*.

Tabla 2.7. Clasificación de variables y naturaleza

VARIABLE	ESTIMADOR	NOTACIÓN	MEDICIÓN
INDICADORES DE RESULTADOS DE I+D+i			
Uso de Redes	Relaciones existentes con agentes del Sistema Nacional de I+D+i	Organismo por categoría/nº	Dicotómica: existe relación/no existe relación Variable numérica - nº de relaciones
Colaboraciones y generación de cluster tecnológicos	Proyectos en colaboración ejecutados	Nº de proyectos realizados	Variable numérica - nº de proyectos



INDICADORES DE RESULTADOS TECNOLÓGICOS			
Protección de resultados de investigación	Utilización de mecanismos de Propiedad industrial e intelectual ²⁴	- Patentes solicitadas - Patentes concedidas - Tecnología licenciada por la Spin-off - Modelos de utilidad	Dicotómica y Variable numérica
Balanza de Pagos Tecnológicos	Resultados económicos derivados de resultados de I+D+i	- Beneficios generados por IPR (patentes y modelos de utilidad) - Beneficios generado por licencias de tecnología - Beneficios generados por asistencia científico-tecnológica a terceros	Dicotómica y Multivariable - Intervalos cantidades en miles de €
Innovación Tecnológica	Índice de productividad de la actividad de I+D+i	- nº de proyectos	Variable numérica: -nº de productos y proyectos
Innovación Tecnológica	Personal directamente relacionado con desarrollo productos/proyectos	- nº de productos desarrollados como resultado de actividad de I+D+i	- nº de personas dedicadas

El análisis factorial tendrá como objetivo validar la herramienta de medición diseñada y la base teórica en la que se fundamenta (Indicadores propuestos por OECD) conforme a su capacidad para “resumir la información contenida en una gran cantidad de variables en un número menor de factores” (Zikmund: 1998).

El método de análisis cluster determinará la relación e interdependencia que existe entre estos aspectos y la capacidad de I+D+i de las Spin-Off Universitarias. El análisis de conglomerados propicia la diferenciación de cada una de las empresas que componen la muestra y adicionalmente demuestra su determinación sobre el comportamiento en I+D+i de cada organización.

²⁴ La sección de cuestionario relativa a indicadores de resultados tecnológicos es la única que no se delimita en el marco temporal de 2007, contemplándose la realidad en este ámbito de la Spin-Off desde su constitución.



3.2.6. Operativizar variables: cuantitativas

La elaboración de un cuestionario con base a indicadores de I+D+i entrañaba una dificultad añadida por la concreción de la población de estudio. Por este motivo, la operativización de las variables responde a: 1) una necesidad metodológica orientada a conseguir un análisis empírico más adecuado y 2) a facilitar al encuestado la cumplimentación del cuestionario.

Cada pregunta del cuestionario se ha definido determinando franjas cuantitativas continuas o dentro de un rango pre-establecido de valores cualitativos o cuantitativos. La definición de listas de opciones cualitativas no reviste complejidad puesto que se han utilizado como base las fuentes bibliográficas revisadas así como los manuales de I+D+i que han servido para detectar los indicadores más apropiados. Como ejemplo, destacamos la definición de áreas de pertenencia de las Spin-Off Universitarias: Biotecnología, TIC, Energía, Química Fina, Mecánica de Precisión, Electrónica y Otras.

Por su parte, para la definición de rangos numéricos: inversión en €, gasto en €, ingresos generados por patentes en €, número de empleados, ayudas/incentivos percibidos por la Administración pública, etc. se ha acudido a las fuentes estadísticas e informes de I+D+i publicados a nivel nacional y europeo. En la medida de lo posible se han extrapolado esas referencias.

Conforme a lo expuesto, se han utilizado las siguientes variables:

- Variables nominales: aquellas variables que se corresponden con los valores numéricos, siendo cada valor relacionado con una identificación que puede cambiarse sin ninguna consecuencia metodológica. Estos números nos permiten saber en cualquier momento del procesamiento de la información a qué categoría pertenece una Spin-Off Universitaria o qué categoría de investigadores es más numeroso (hombre/mujer o investigadores/doctorandos, etc.)

Ejemplo de variables nominales en el cuestionario: "Clasificación de actividad de Spin-Off".



- VARIABLES ORDINALES: Estas variables, junto con las variables de grado, son las más numerosas. La representación superior de estas variables está relacionada con la naturaleza del propio estudio, puesto que la capacidad de I+D+i de las Spin-Off tiene un vínculo directo con los valores de inversión, gastos e ingresos de I+D+i. Las variables ordinales expresan el grado, es decir, explican las relaciones de mayor o menor. La delimitación numérica expresa escalas de dependencia, por ejemplo en cuanto a tamaño de la Spin-Off expresado en número de empleados y facturación.
- VARIABLES PROPORCIONALES O DE RAZÓN: Estas últimas son las más utilizadas en el cuestionario porque expresan grados, intensidades y tienen propiedades aritméticas. En este caso, siempre existe un valor 0 y los números, generalmente expresados en franjas o intervalos, corresponden con la cantidad de la propiedad que posee. Los indicadores de gasto, inversión, número de investigadores, nº de patentes, subvenciones –expresadas en € o número de relaciones con distintas categorías de agentes del sistema de I+D+i son de este tipo

La distribución del cuestionario se precedió de un pre-test. El pre-test tuvo una importante influencia para depurar los intervalos numéricos, especialmente los de índole económica, realizando 3 empresas Spin-Off la prueba piloto del cuestionario y contribuyendo con sus aportaciones a la optimización del mismo.



3.2.7. Recogida de datos

3.2.7.1. Fuentes de información

Las fuentes de información utilizadas para la recogida de datos han sido las siguientes:

Fuentes secundarias:

- Web de Universidades seleccionadas, tanto de sus OTRI como de cualquier sección/vicerrectorado o unidad dedicada específicamente a la creación de empresas.
- Revisión bibliográfica en la que se fundamenta la parte I de este trabajo de investigación.
- Informe de la Red OTRI de Universidades.
- Contacto directo con técnicos de creación de empresas, principalmente adscritos a las OTRI.
- Estadísticas consolidadas INE y EUROSTAT.

Fuentes primarias:

Con el apoyo de la información extraída de las fuentes secundarias se ha realizado un censo de Spin-Off Universitarias que ha sido el principal instrumento para desarrollar la parte empírica de este trabajo de investigación.

3.2.7.2. Instrumentos de recogida (cuestionarios)

El cuestionario ha sido el instrumento de recogida de información en base al cual se ha realizado el análisis estadístico, mediante la aplicación de análisis factorial de ejes principales y un análisis cluster.

El cuestionario se ha administrado vía e-mail a toda la población de Spin-Off Universitarias relacionados en el censo y acompañado de una carta (**Anexo 4.** carta presentación del cuestionario) en la se explicaba el objeto de estudio y otros detalles metodológicos o de procedimiento.



A medida que los cuestionarios iban devolviéndose cumplimentados éstos se iban volcando en un programa de tratamiento estadístico (SPSS) para iniciar la explotación de los datos una vez que se culminó el proceso de recogida de información.

3.2.7.3. Hoja de recogida de datos

Para sistematizar la recogida de datos se han utilizado bases de datos y hojas de cálculo que facilitaran la gestión avanzada de la información: por un lado, una tabla de control de la evolución de la recepción de los cuestionarios con fechas de referencia para establecer sistema de avisos y recordatorios vía e-mail a los sujetos de estudio, y por otro, una tabla de observaciones sobre aspectos metodológicos o incidencias producidas durante la realización del estudio. Esta última hoja de recogida de datos es relevante en la medida en que ha proporcionado información valiosa tanto para poner de relieve limitaciones del objeto de estudio, detectar cambios en las Spin-Off censadas que indican tendencias sobre su comportamiento o evolución así como ha servido para registrar dificultades manifestadas por los encuestados.

3.2.7.4. Momento y lugar de recogida de datos

La referencia temporal para medir el impacto de I+D+i de las Spin-Off Universitarias ha sido el ejercicio económico de 2007 y, en concreto, las actividades de I+D+i desarrolladas en ese período. Esta decisión responde a dos factores principales:

- La dificultad añadida para responder a un cuestionario basado en indicadores de la UE en el que era necesaria la implicación no sólo de los departamentos de I+D+i sino del departamento financiero y, en su defecto, de la empresa externa que apoyara a la Spin-Off en la gestión económica.
- La posibilidad de establecer relaciones entre el año de creación y los resultados en I+D+i en un año concreto, 2007. Este último aspecto sirve para plantear la repetición de este estudio con el objeto de realizar análisis comparativos y extraer conclusiones



más generales que pongan de manifiesto la existencia de tendencias sobre los ritmos de crecimiento de este tipo de empresas a lo largo del tiempo.

En cuanto a la temporalización de la recogida de datos se establecieron las siguientes fases:

- Pre-test de la encuesta para optimizar y corregir deficiencias en el enfoque de las preguntas así como para validar el formato y comprobar la eficiencia del instrumento de recogida de datos mediante un cuestionario (formato formulario): enero 2008.
- Presentación del objeto de estudio. Para ello se realizaron llamadas telefónicas y se enviaron e-mail solicitando la colaboración de la población diana definida (febrero-marzo 2008).
- La administración del cuestionario se realizó vía e-mail notificándose a las Spin-Off Universitarias elegidas que el plazo establecido para remitir el cuestionario cumplimentado era de 3 meses. No obstante, se hicieron recordatorios de forma periódica para aumentar el número de respuestas con el fin de mejorar la representatividad de los resultados. Una vez finalizado el período se dieron plazos adicionales extendiéndose la recogida de datos hasta julio de 2008.
- Se recopilaron y procedimentaron los datos en el programa de tratamiento estadístico SPSS durante los tres meses siguientes a la recepción de los cuestionarios cumplimentados.
- Una vez archivados todos los cuestionarios se procedió a una comprobación de las respuestas y se procedió a solicitar información complementaria o aclaratoria en casos particulares.
- El análisis estadístico se finalizó en septiembre de 2009.

- El desarrollo de conclusiones y análisis de los resultados del trabajo de campo se realizó desde septiembre a diciembre de 2009.

3.2.7.5. Plan de Trabajo

A continuación se incluye un cronograma que define el plan de trabajo de este estudio en el que se definen los hitos, las acciones de cada uno de ellos.

Tabla 2.8 Cronograma

DISEÑO DEL ESTUDIO	
Revisión bibliográfica indicadores I+D+i	marzo 2007- julio 2007
Identificación de indicadores	julio 2007-septiembre 2007
Validación de indicadores	septiembre 2007
Diseño del cuestionario	octubre 2007
Diseño de hoja de control para recogida de datos	octubre 2007
Selección de la muestra	enero 2008- marzo 2008 ²⁵ octubre 2008
DESARROLLO DEL ESTUDIO	
Pre-test del cuestionario	enero 2008
Depuración del cuestionario	enero 2008
Administración del cuestionario	marzo-julio 2008
Carga de datos SPSS	junio-septiembre 2008
Comprobación de datos	octubre-noviembre 2008
ANÁLISIS DE DATOS	
Tratamiento de datos del cuestionario en SPSS	diciembre 2008
Depuración de carga de datos	Enero 2009
Definición de trabajo de campo para optimizar explotación estadística	Febrero 2009
Tratamiento de datos	julio-septiembre 2009
Informe de conclusiones y resultados	octubre-diciembre 2009

²⁵ Censo de Spin-Off Universitarias en Universidades españolas previamente seleccionadas



3.3. ANÁLISIS DE DATOS

3.3.1. Análisis Factorial

La utilización de indicadores internacionales ha hecho posible que la metodología de medición de la actividad de I+D+i se sustente en indicadores validados y convertidos en estándares de referencia. No obstante, se diferencia de los estudios habituales por aplicarse centrándose únicamente en Spin-Off Universitarias. En este sentido, la validación de la propia herramienta ha resultado clave, utilizando para ello el análisis factorial.

Dentro de los análisis multivariantes, el análisis factorial se plantea como la técnica más apropiada para examinar la interdependencia de variables y, por extensión, para validar la coherencia estructural del cuestionario y la capacidad de los indicadores propuestos para explicar una realidad tan compleja como la I+D+i en empresas de naturaleza particular.

El análisis factorial puede ser exploratorio y confirmatorio y en el caso de este estudio asumirá ambas funciones. Por un lado, en el cuestionario las variables se clasifican por bloques para construir un indicador y el análisis factorial tiene por objetivo validar si las variables tienen suficiente entidad para conformar ese factor (indicador). Asimismo, la aplicación de la factorialización por ejes principales también servirá para examinar si existe otra caracterización o configuración de indicadores más idóneo para el objeto de estudio que nos ocupa.

3.3.2. Análisis Cluster

Las hipótesis de partida principales de esta investigación han propiciado la utilización de un análisis clúster o análisis de conglomerados para la extracción de resultados. Previa a la explicación sobre las etapas del cluster se justifica la elección de este análisis multivariante, clasificado como método de interdependencia, por su capacidad de delimitar segmentos. En este caso los segmentos se



corresponden con empresas: Spin-Off Universitarias. Cada uno de ellos congrega empresas con características y comportamientos homogéneos pero diferentes entre sí. Los análisis de conglomerados son especialmente apropiados porque su resultado son grupos compuestos por elementos con homogeneidad interna y a la vez, entre los grupos, existen las suficientes diferencias como para que la pertenencia a uno u otro sea excluyente (heterogeneidad de grupos). *“Normalmente se entiende que estos grupos de individuos u objetos deben ser mutuamente exclusivos (que no compartan ningún elemento) y colectivamente exhaustivos (que comprendan a todos los elementos)”* (Trespalacios: 2005).

Otra de las razones para optar por un análisis cluster es la posibilidad de determinar estructuras. Asimismo, los resultados logrados para una muestra sólo sirven para este diseño porque su valor depende no sólo de la elección de los individuos sino de las variables seleccionadas como relevantes, el criterio de similitud utilizado, el nivel de agrupación final elegida, etc. Por este motivo, el análisis cluster se desarrolla realizando diferentes combinaciones.

Los análisis cluster, por definición, deben prestar especial atención a la representatividad de la muestra así como a la existencia de multicolinealidad de las variables, comprobaciones estadísticas que se realizarán como punto de partida para evaluar la viabilidad de su utilización en este trabajo de investigación.



3.4. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS DE TRABAJO

3.4.1. CARACTERIZACIÓN DE LAS SPIN-OFF

La caracterización de las Spin-Off Universitarias que componen la muestra es un paso previo al posterior análisis sobre comportamientos de la actividad de I+D+i agrupando en conglomerados la muestra y evaluando qué variables tienen mayor peso para explicar el establecimiento de categorías.

En este sentido, se ha decidido poner de relieve aquellas cuestiones que caracterizan las Spin-Off Universitarias y que nos permiten aproximarnos a la naturaleza y evolución de esta fórmula de transferencia de tecnología desde la Universidad.

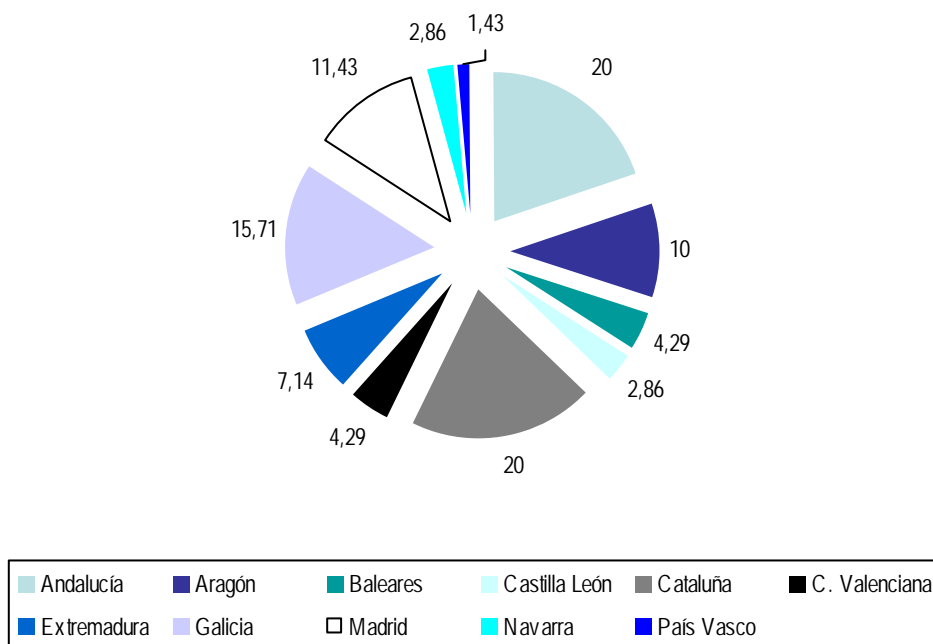
El análisis de las Spin-Off que componen la muestra se realizará considerando 6 bloques. Esta división se lleva a cabo tras realizar una agrupación de variables que guardan semejanza por su naturaleza o cumplen un mismo objetivo sobre la actividad económico-empresarial de la Spin-Off.

BLOQUE 1.

Se corresponde con el conjunto de variables identificadas como del *tipo 1 - Identidad de las Spin-Off* en el cuestionario. Se corresponden con el intervalo de variables analizadas en los ítems de 1 a 10 del cuestionario.

Ámbito Geográfico (CC.AA.)

Figura 2.3 Distribución de Spin-Off Universitarias por CC.AA.

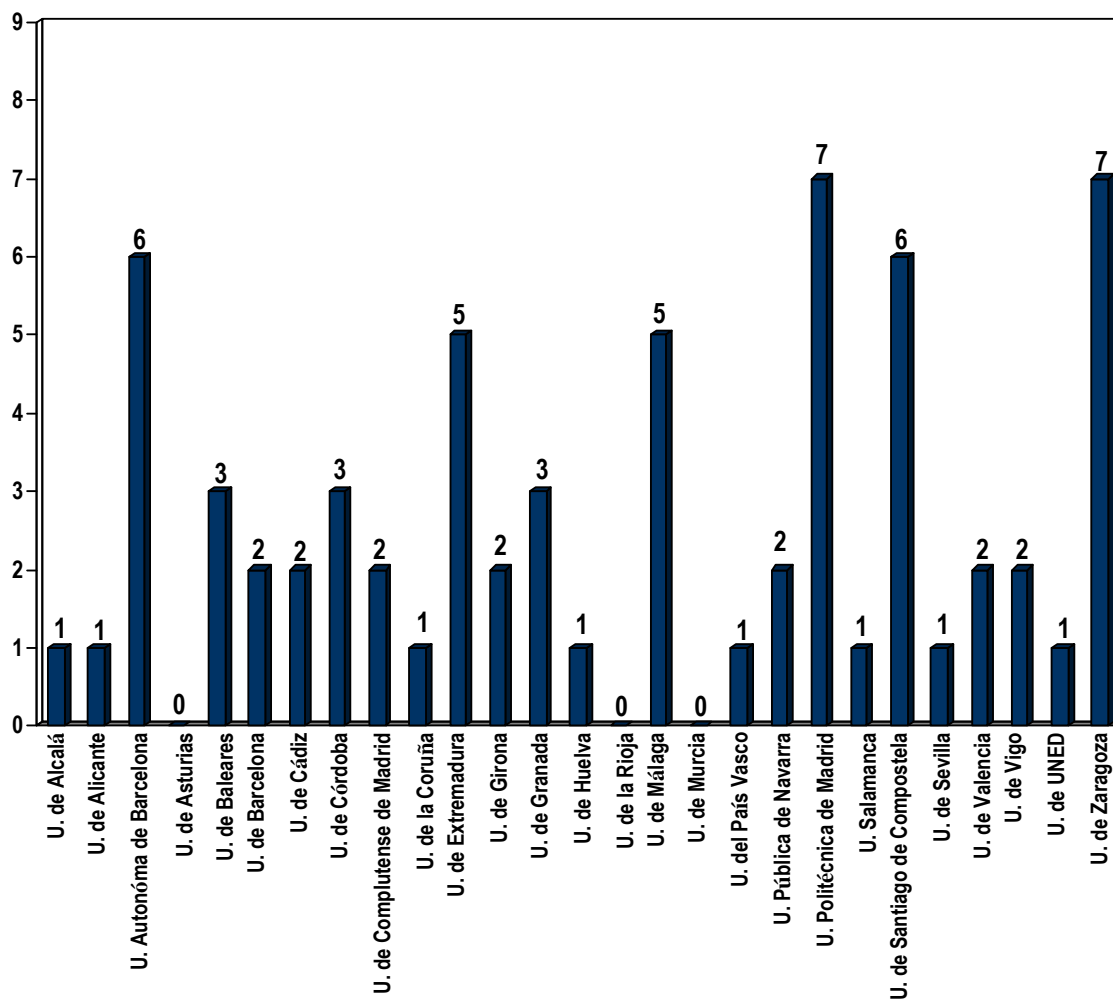


La distribución por ámbito geográfico, acorde con la población diana definida, se realizó contemplando 14 comunidades autónomas. No obstante, una vez se distribuyó el cuestionario y se tabularon las respuestas se comprobó que había tres comunidades autónomas y cuyas Universidades que no habían producido ningún resultado: Asturias, Murcia y La Rioja.

Por su parte, parece existir una correspondencia directa entre la concentración de empresas Spin-Off y su representación en la muestra: Cataluña (20%), Andalucía (20%) y Galicia (15,71%). La distribución de la muestra no guarda una relación proporcional ni con el nivel de empresas de alta y media tecnología para el caso de Madrid (11,43%) y el País Vasco (2,96%) ni con el número de Spin-Off Universitarias totales de esa zona, tal y como ocurre para la Comunidad Valenciana (4,29%).

Universidad de origen

Figura 2.4: Distribución de Spin-Off por Universidad de pertenencia



La distribución por Universidades es muy dispar a efectos de la muestra de Spin-Off Universitarias estudiadas, de forma que resultó más productivo de cara al análisis agrupar por comunidades autónomas, tal y como se presenta en el gráfico anterior. En todo caso, para conocer el nivel de respuesta de cada Universidad se ha incluido esta desagregación por Universidades. Del análisis cabe destacar dos cuestiones:



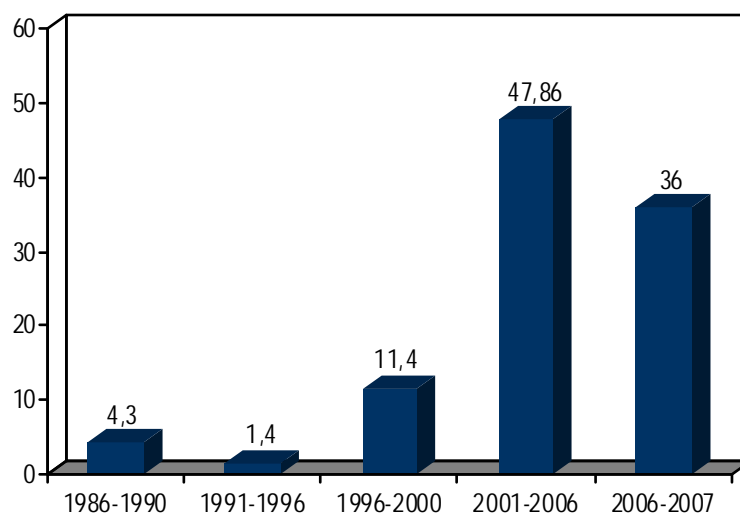
- 1) El nivel de respuesta ha sido mayor para empresas nacidas de Universidades con mayor tradición o aquellas Universidades que en los últimos años han potenciado la creación de Spin-Off como fórmula de transferencia de tecnología.
- 2) Existe correspondencia entre el número censado de Spin-Off Universitarias y el número de respuestas obtenidas.

Esta afirmación se cumple para los casos de las Universidades catalanas, andaluzas y las gallegas, especialmente la Universidad de Santiago de Compostela; mientras que hay que excluir a las Universidades de la comunidad de Madrid y la comunidad valenciana. Respecto a esta última se vuelve a poner de relieve la dificultad expuesta en apartados anteriores sobre el acceso a los datos de contacto de las empresas nacidas de esta Universidad (Ortiz: 2007).

Madurez

El concepto madurez para las Spin-Off Universitarias se refiere al año de creación de las empresas, reflejando el dato de la fecha de constitución, la trayectoria de la empresa en el mercado así como su grado de consolidación como organización independiente.

Figura 2.5. Distribución de la muestra por año de creación de la Spin-Off

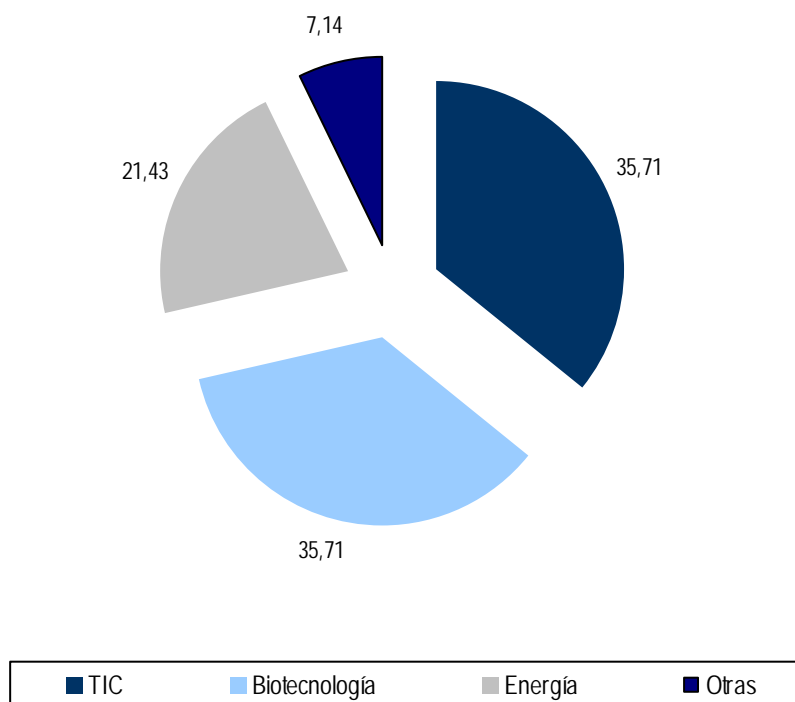


Como se observa en el gráfico la mayor parte de las Spin-Off Universitarias de la muestra (47,1%) se constituyeron entre 2001 y 2005, seguidas de las creadas entre el año 2006-2007 (36%). La distribución en el resto de períodos estipulados es más dispersa: 11,4% para el período 1996-2000, 4,3% en el período comprendido entre 1986 y 1990 y 1,4% fueron constituidas entre 1991 y 1995.

La distribución de año de creación de las Spin-Off de la muestra guarda una correspondencia directa con la tendencia de constitución mostrada en los informes Red OTRI de Universidades. El incremento sustancial de empresas nacidas en el seno de la Universidad ha experimentado un crecimiento continuado más fuerte en los últimos 5 años que queda reflejado en la distribución de la muestra objeto de estudio.

Clasificación de la actividad por áreas de conocimiento

Figura 2.6 Spin-Off clasificadas por actividad





La actividad empresarial se plantea desde el origen de este trabajo de investigación como una variable de peso para explicar el comportamiento en I+D+i, sobre todo en términos económicos. En este sentido, el diseño de la investigación y la recogida de información de los cuestionarios ha buscado el equilibrio entre el número de Spin-Off por actividad que han compuesto la muestra. Tal y como se representa en el gráfico las empresas de Biotecnología y las empresas dedicadas a Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) representan la misma proporción: 37,5% (25 Spin-Off). El resto de la muestra se distribuye entre el sector energético y Otros. La categoría "Otros" era una categoría abierta pero finalmente se han incluido en este grupo categorías sub-representadas: Química Fina, Mecánica de Precisión y Electrónica.

En algunos casos, se ha realizado una reclasificación de la actividad, de tal modo que empresas dedicadas a la monitorización de sistemas de energías renovables mediante soluciones Web han sido incluidas en la actividad TIC aunque el encuestado haya definido la actividad como Energía. Un caso similar a tener en cuenta es el relativo a nanotecnología, asumiendo que existen diferencias notorias entre ésta y la biotecnología se han incluido en la segunda categoría por ser más global.

En este apartado sólo se pretende caracterizar a la muestra y analizar correlaciones simples entre dos variables. Posteriormente los análisis multivariantes nos permiten extraer conclusiones sobre la relación que existe entre el tipo de actividad principal y el esfuerzo, en términos de Gasto de I+D+i, asumido por la Spin-Off.

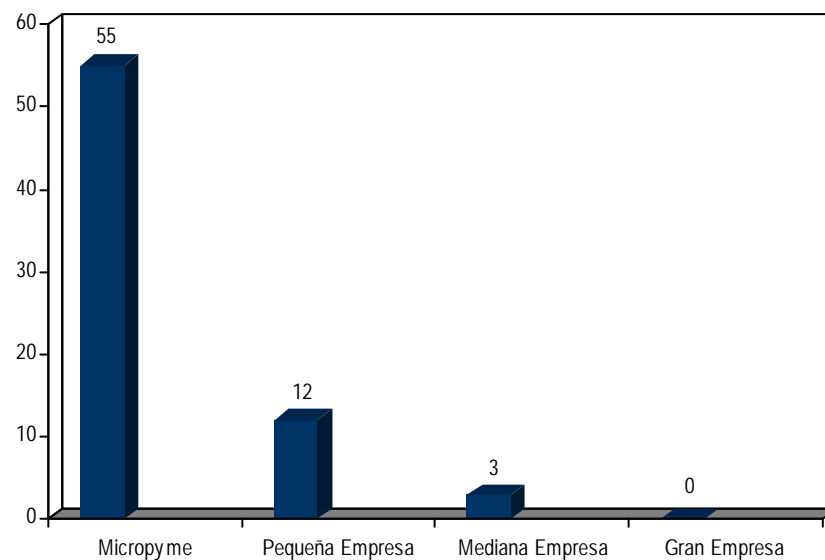
Tamaño

Según la definición realizada por la UE se diferencian tres categorías de empresas en función del número de trabajadores y la cifra de negocios.

- Microempresa: menos de 10 trabajadores y siempre que el volumen de negocios y el valor de su patrimonio no exceda de 2 millones de euros.
- Pequeña Empresa: entre 10 y 49 trabajadores y cuya cifra de negocios no supere los 10 millones de euros.
- Mediana Empresa: entre 50 y 249 trabajadores, la cifra de negocios no supera los 50 millones de euros y el valor de su patrimonio no es superior a 43 millones de euros.

- Gran Empresa: a partir de 250 trabajadores y supera el volumen de negocios y/o el patrimonio definido para la Mediana Empresa.

Figura 2.7. Spin-Off por tamaño (nº de trabajadores y volumen de negocio/facturación) según definición UE



Las Spin-Off de la muestra están representadas en un 78,5% por Micropymes, un 17,1% por Pymes y 4,3% por Medianas Empresas, sin producir resultados las Spin-Off categorizadas como Grandes Empresas (0%).

La variable de año de creación tiene influencia sobre las dimensiones de la empresa Spin-Off acorde con las teorías sobre el ciclo de vida. En líneas generales a medida que una organización se consolida en el mercado experimenta un ritmo de crecimiento equilibrado. En el caso de la muestra se ha realizado la comprobación de coincidencia de Spin-Off Universitarias con un número de empleados, volumen de facturación y de negocio proporcionales.

Tabla 2.9. Tabla de correspondencias entre Tamaño y Año de Creación
Tabla 2.10 Estadísticos

Dimensión	Valor Propio	Inercia	ChiCuadrado	Slg	Proporción Inercia		Confianza para el valor propio	
					Explicada	Acumulada	Desviación típica	Correlación
								2
1	0,681	0,464			0,744	0,744	0,190	
2	0,400	0,160			0,256	1,000	0,103	
Total		0,624	43,684	1,000	1,000	1,000		0,38

Aplicando la tabla de correspondencias entre la variable "Tamaño" y la variable "Año de Creación" puede observarse que existe una relación positiva. La existencia de una significación de 1,0 indica un nivel de confianza de 0,95%. El valor resultante 0,038 se aproxima al valor de referencia (0,05) y en consecuencia expresa una correlación positiva entre variables.

Los valores de Chi-cuadrado así como las puntuaciones obtenidas por fila (Año de Creación) y columna (Tamaño de la Empresa) se encuentran dentro de la normalidad, es decir, la correlación tiene significación estadística. No obstante, conviene destacar la desviación de un caso aislado a la simétrica normalización para la Spin-Off constituida en 1991-1995 (**Anexo Estadísticos- 1**.Resultado de tabla de contingencias tamaño-año creación).

A continuación se presenta la relación existente entre el crecimiento de la empresa y su trayectoria, medida en años de funcionamiento desde su constitución como Spin-Off.

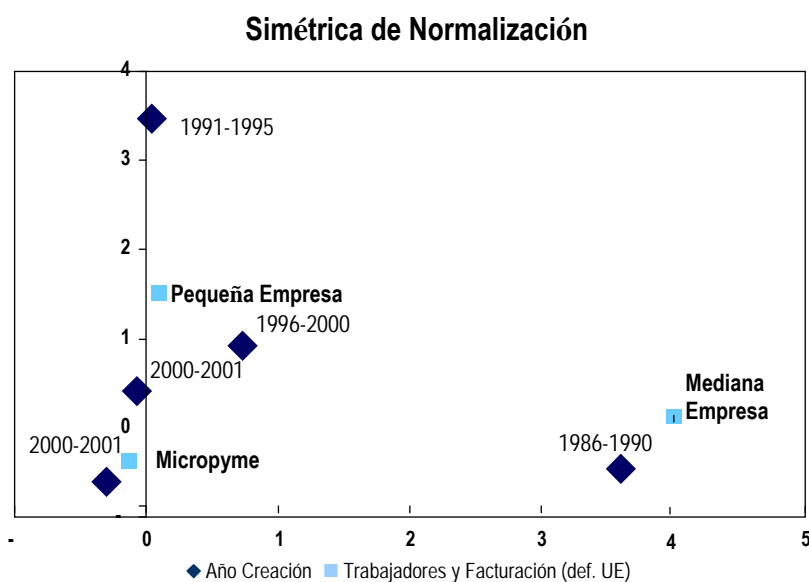
Tabla 2.11. Relación de Casos de Spin-Off Tamaño/Año de Creación

Tamaño de Empresa (definición UE)	Nº Casos	Año de Creación
Micropyme	55	2001-2005 (26)
		2006-2007 (24)
		1996-2000 (4)
		1986-1990 (1)
Pequeña Empresa	12	2001-2005 (7)
		1996-2000 (3)
		1991-1995 (1)

		2006-2007 (1)
Mediana Empresa	3	1986-1990 (2)
		1996-2000 (1)

En términos generales se confirma la relación directa entre las “Dimensiones de la Empresa” según la definición de la UE con la “Trayectoria” (años en funcionamiento de la empresa). Las empresas clasificadas como Medianas llevan operando en el mercado una media aproximada de 10 o 20 años. Por su parte, las Pequeñas Empresas Spin-Off de la muestra son de reciente creación pero su constitución se produjo entre 2001 y 2005, mientras que las Micropymes concentran su nacimiento en en dos intervalos: 2001-2005 y 2006-2007. Conviene señalar que existe una desviación en el caso de la Spin-Off clasificada como Micropyme nacida en el primer período temporal con resultados en el estudio (1986-1990).

Figura 2.8. Gráfico de dispersión derivado de Análisis de Correspondencias: Año de Creación/Tamaño Empresa



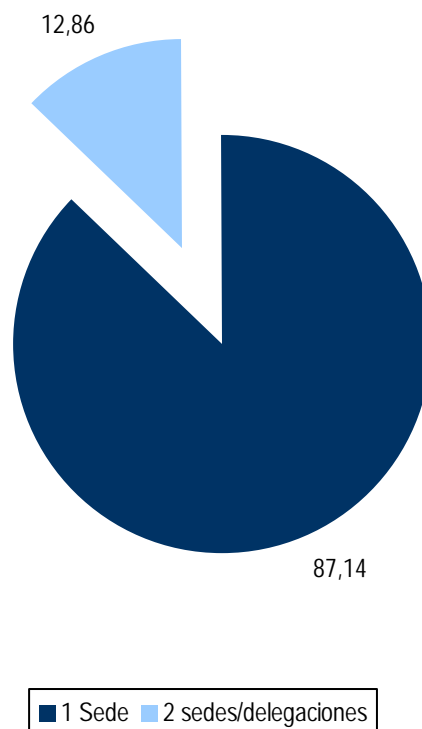
Las conclusiones derivadas de la capacidad de empresas de estas dimensiones sobre la actividad de I+D+i son también objeto de un análisis pormenorizado en el siguiente apartado, momento

en el que se establece una comparación general entre el Gasto en I+D+i y el Personal en I+D+i en las empresas de alta y media tecnología así como en el tejido productivo español en general.

Ámbito Competitivo (número de sedes de la empresa)

La característica "Ámbito Competitivo" se refiere al número de sedes que la empresa Spin-Off posee. La previsión de que la mayoría de ellas contara con una sola sede se cumple también para la muestra del estudio representando el 87%, existiendo un número poco significativo de Spin-Off con 2 sedes (13%).

Figura 2.9. Spin-Off por nº de sedes



Conviene señalar que con los datos de la muestra no es posible afirmar la existencia de correspondencia estadística entre que la Spin-Off tenga más de una sede y su dimensión según la definición estandarizada de la UE. En este sentido, la distribución de la muestra para Spin-Off con dos sedes es la siguiente: 5 Micropymes, 3 Pequeñas Empresas y 1 Mediana Empresa.



El año de constitución de la Spin-Off sí presenta un índice de correspondencia con la probabilidad de que la empresa posea más de una sede, expandiendo su presencia en otros puntos del territorio nacional o bien, abriendo otra delegación en la misma provincia o comunidad autónoma. La muestra refleja que las Spin-Off Universitarias con más de una sede fueron constituidas en dos periodos: el 22% entre 1996-2000 y el 78% en el espacio temporal comprendido entre 2001-2005. El valor de 0,057 resultante de aplicar el análisis de correlaciones corrobora la existencia de relaciones entre las variables: "nº de sedes" y "Año de Creación de la Spin-Off" (**Anexos Estadísticos-2**.Resultado de correlación nº de sedes y año de creación).

Ámbito geográfico de actuación

El ámbito geográfico de actuación pretende caracterizar la presencia internacional de las Spin-Off de la muestra. Para ello se introdujo en el cuestionario un ítem referido a la presencia de la empresa en otros países. En la primera recogida de datos se contabilizaron aquellas Spin-Off con presencia efectiva a través de una sede o representación física de la misma en Europa, Estados Unidos u otros. La representatividad sólo alcanzó el 8,6% de la muestra.

Destaca, respecto al ámbito geográfico de actuación de las Spin-Off de la muestra, que todas aquellas empresas con presencia internacional han sido constituidas entre 2001 y 2005, concentrando Cataluña el mayor porcentaje (33%), seguido por la Comunidad de Madrid (23%) y Andalucía (23%) y teniendo una representación residual de Castilla León y la Comunidad de Valencia (21%).

El análisis de la literatura existente apuntaba que las Spin-Off Universitarias incluso encontrándose en un estadio de desarrollo poco avanzado solían proyectar su mercado al ámbito internacional (Bower: 2003; O'Shea: 2004 y Solé Parellada: 2006). Los productos-servicios de alta tecnología asumen un papel protagonista en el mercado europeo y estadounidense, de modo que la internacionalización de las EBTs, y por extensión, de las Spin-Off, es una clave para que la consolidación de las empresas. En este sentido, se vio conveniente realizar un análisis más exhaustivo a este respecto. En el sondeo telefónico entre las Spin-Off de la muestra se confirmó que más de un 70% reconocían realizar transacciones comerciales principalmente en el ámbito europeo y/o



estadounidense e incluso se constató que más de un 40% habían participado en proyectos europeos o habían colaborado para desarrollar actividades de I+D+i con otros países.

Participación Externa de Capital

Una de las debilidades más referida en la literatura de las Empresas de Base Tecnológica es la falta de capital para poner en marcha la actividad (Stankiewicz: 1994 y Simon Elorz (coord): 2003), recomendándose recurrir a capital externo en los primeros estadios de la vida de estas organizaciones (Vilumbrales: 2000). A este aspecto hay que sumarle el nuevo horizonte de participación de las Universidades en las Spin-Off creadas a partir de los resultados de investigación generados en su seno.

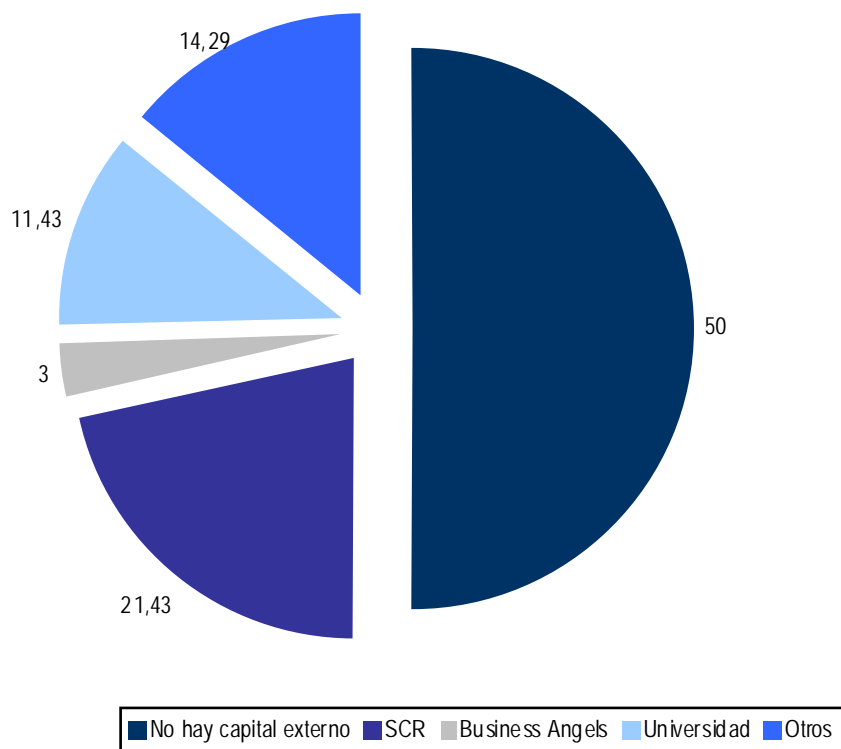
En el cuestionario se valoraron las siguientes posibilidades:

- (1) No existe participación en el capital.
- (2) Sociedad de capital riesgo.
- (3) Business Angels.
- (4) Universidad.
- (5) Otros. En esta categoría se contemplan tanto los créditos financieros como las sociedades de garantía recíproca, etc.

Para proporcionar una visión holística se solicitó a las Spin-Off en cuyo capital estuviera presente la Universidad que especificaran el porcentaje de participación. En el capítulo 1.3.1. <El modelo de transferencia de los resultados de investigación generados en la Universidad a través de las Spin-Off> se han analizado los escenarios jurídicos que plantea la modificación de la LOU, así como las fórmulas más utilizadas desde la Universidad (Fundaciones Universidad-Empresa, creación de empresas independientes participadas por la Universidad para intervenir en las Spin-Off, constitución de organizaciones de capital riesgo universitario como UNIRISCO, entre otros). En este sentido, este ítem trata de poner de relieve si la participación de la Universidad se está haciendo efectiva completando el análisis de casos expuestos en apartados anteriores.

Esta pregunta del cuestionario proporciona información de valor 1) contrastando la frecuencia en que las Spin-Off recurren a capital externo y evalúan el peso relativo de cada agente y 2) conociendo en qué medida las Universidades han encontrado mecanismos para apoyar a las Spin-Off Universitarias y rentabilizar este mecanismo.

Figura 2.10: Participación de Capital en las Spin-Off.



Los resultados de esta muestra ponen de relieve que existe una distribución proporcional entre las Spin-Off Universitarias que recurren a capital externo y las que no han utilizado financiación externa. Las fórmulas de financiación externa más utilizadas son Sociedad de Capital Riesgo (21,43%), Universidad (11,43%) y Otros mecanismos (14,29%). El peso de los Business Angels es muy residual contrastando este aspecto con otros modelos de creación de Empresas de Base Tecnológica más consolidados, como el caso de Inglaterra y Holanda donde las redes de Business Angels están muy extendidas y tienen un papel protagonista en la fase Start-Up de las Spin-Off.



Utilizando siempre como referencia la variable "Participación en Capital" se han realizado análisis bivariantes para evaluar correspondencias y relaciones que permitan conocer la tendencia en empresas de esta naturaleza. En base a estos análisis cabe destacar lo siguiente:

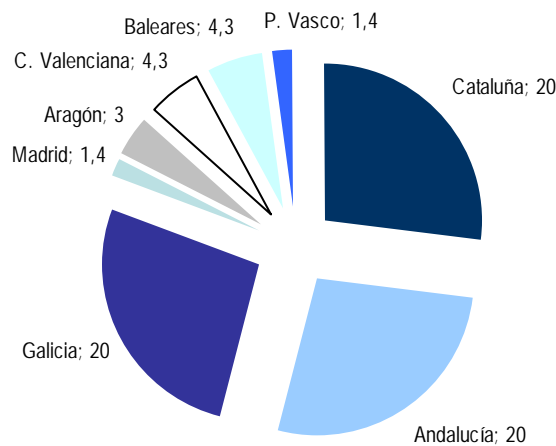
- No existe significación estadística que permita relacionar el "Tamaño de la Empresa" con su recurrencia a participación en capital.

La aplicación de un análisis de correspondencias nos proporciona un coeficiente de correlación paramétrico y no paramétrico no comprendido entre los valores -1 y +1 con lo que no existe una relación significativa entre ambas. No obstante, el resultado tampoco hace posible hablar de una relación inversa entre las variables: "Participación Externa en el Capital" de la Spin-Off y "Tamaño" (**Anexo Estadístico 3. Correlación Participación Externa de Capital y Tamaño**).

- Las "Comunidades Autónomas" en las que las Spin-Off son más proclives a recurrir a capital externo para su lanzamiento son: Cataluña, Galicia y Andalucía, al mismo nivel, seguidos con diferencia de la Comunidad Valenciana y Baleares. No obstante, conviene prestar atención al poco peso manifestado en la muestra de la comunidad de Madrid en esta cuestión no existiendo significación estadística suficiente para esta comunidad autónoma.

Del análisis se derivan valores altos tanto para la correlación paramétrica, mediante la correlación de Pearson (0,87 y 1) como para la no paramétrica mediante la Rho de Spearman (0,009 y 1,000) pero la significación estadística no se acerca a los valores de referencia para confirmar la existencia de correlaciones absolutas entre las variables: "Participación Externa de Capital" y "CC.AA". (**Anexo Estadístico 4. Tabla de Correlaciones Participación Externa de Capital-CCAA**).

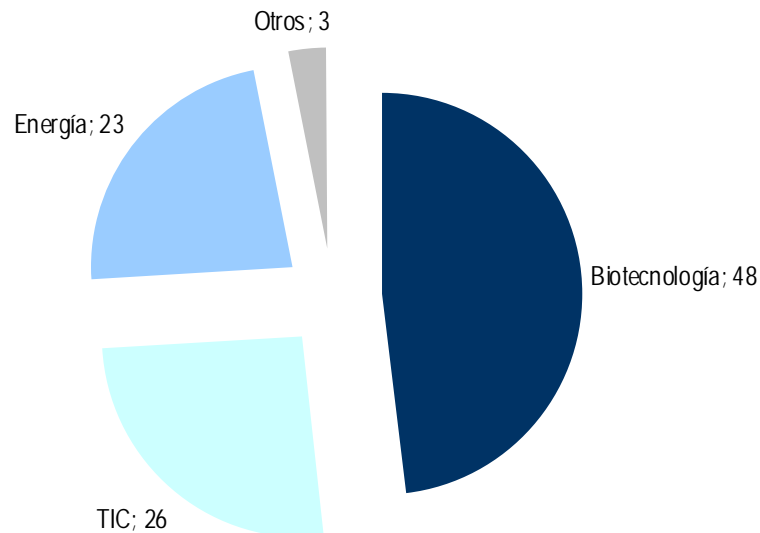
Figura 2.11. Distribución por CC.AA. de Spin-Off participadas por capital externo.



De forma complementaria, parece interesante asociar la existencia de fondos de capital riesgo consolidados con las Spin-Off de aquellas comunidades más destacadas en esta materia. Así, en Cataluña destaca la existencia de la Xarxa de Trampolins Tecnològics; UNIRISCO como Sociedad de Capital Riesgo (SCR) en la que participan varias Universidades nacionales pero principalmente promovida y gestionada por las Universidades gallegas y concediéndole protagonismo a la Universidad de Santiago de Compostela. Por su parte, en Andalucía, la existencia de la SCR Pública Invercaria ha propiciado un aumento de la creación/financiación de EBTs, hecho que queda reflejado con los resultados de la muestra.

- En el siguiente gráfico se representa la relación entre la "Clasificación de actividad económica" realizada por la Spin-Off Universitaria y la distribución de la "Participación Externa de Capital" observándose que en las empresas de Biotecnología (48%) es más frecuente recurrir a la financiación externa, seguidas a una distancia considerable de las Spin-Off del ámbito TIC y las de Energía.

Figura 2.12. Distribución por sector de actividad de Spin-Off con participación externa



El análisis de los resultados permite concluir que existe una relación directa entre el sector de actividad y el índice de acceso a participación en capital externo.

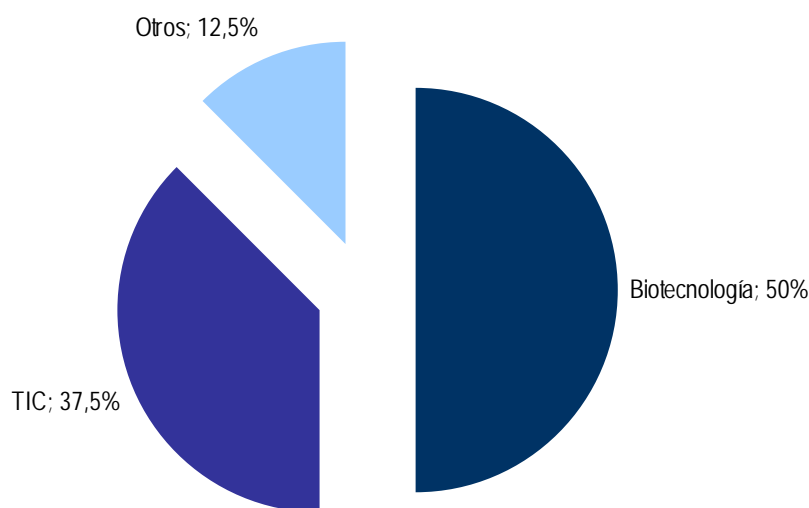
Participación de capital externo por parte de la Universidad

- El análisis de los casos concentra en los períodos de 2001-2005 y 2006-2007 la existencia de participación por parte de la Universidad. La significación de la participación de la Universidad en el capital de las Spin-Off guarda relación directa con el refuerzo del papel de la Universidad emprendedora así como del propio movimiento de creación de Spin-Off Académicas reflejado en los últimos informes de la Red OTRI.
- El número de Spin-Off de la muestra con participación en capital por parte de la Universidad es residual sobre el total (11,4%). El peso por comunidades autónomas presenta una distribución similar en el caso de Cataluña y Andalucía, produciendo también resultados en Madrid, Baleares, Galicia y Extremadura.



- Los porcentajes de participación en el capital de la Spin-Off son superiores en Cataluña donde superan el 15% y presentan valores inferiores no superiores a 10% en el caso de las Universidades andaluzas (Universidad de Huelva y Universidad de Cádiz) y Universidad de Extremadura.
- Las Spin-Off con participación en capital por parte de la Universidad tienen la misma distribución por clasificación de la actividad que la desagregada de forma general para aquellas Spin-Off que cuentan con financiación externa por parte de los diferentes agentes descritos: Sociedad de Capital Riesgo, Business Angeles, Universidad y Otros.

Figura 2.13. Distribución por sector de actividad de Spin-Off con participación de la Universidad





En cualquier caso, el peso de Spin-Off participadas por la Universidad no resulta significativo (88,6%) y dificulta extraer conclusiones de nivel superior.

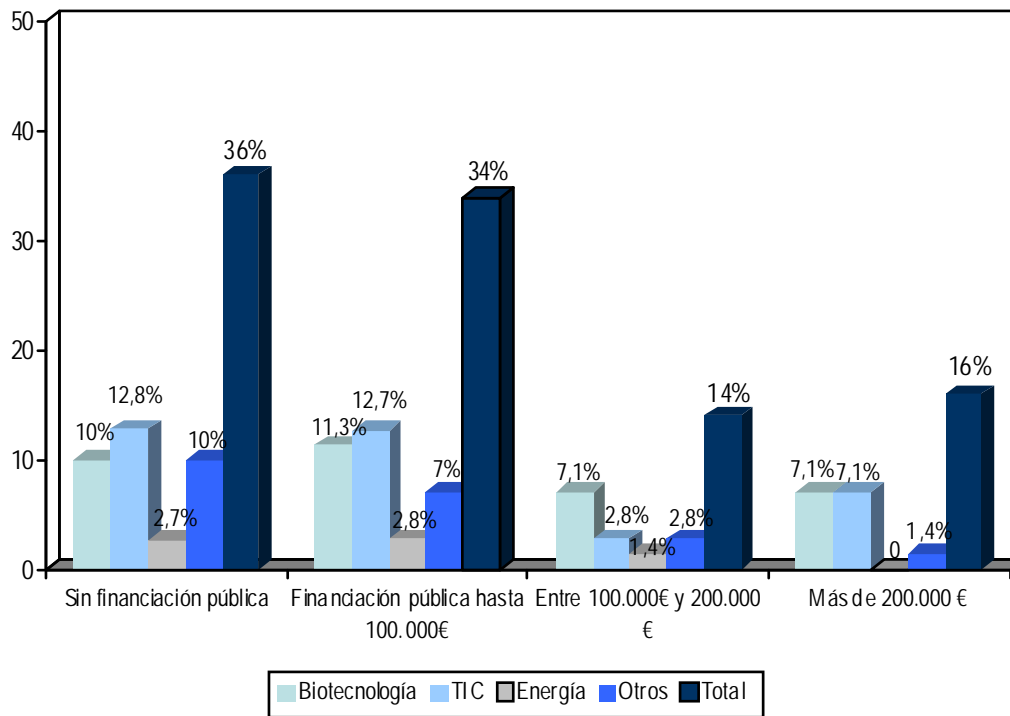
Financiación pública vinculada con el I+D+i

La explotación de los resultados de investigación concentra los esfuerzos de la actividad económica generada por las Spin-Off Universitarias. La necesidad de financiación en la fase start-up así como el imperativo de sostener la actividad de I+D+i caracteriza a este tipo de empresas y se confirma que solicitan ayudas e incentivos públicos con frecuencia. Las Spin-Off, como las EBTs, se caracterizan por su alto componente tecnológico e intensidad de conocimiento, circunstancia que unida al estrecho vínculo con la Universidad las convierte en candidatas preferentes para la financiación pública. En consecuencia, el cuestionario ha querido poner de relieve este aspecto.

Los resultados revelan que el 64% de las Spin-Off cuentan con financiación pública para acometer las actividades de I+D+i, mientras que un 36% no han disfrutado de ningún incentivo público. En todo caso, según el planteamiento del cuestionario, sólo se evaluaba la financiación como fuente de ingreso para el desarrollo de la actividad de la Spin-Off durante el ejercicio 2007, con lo que habría que realizar un análisis complementario que pusiera de manifiesto este comportamiento en ejercicios posteriores.

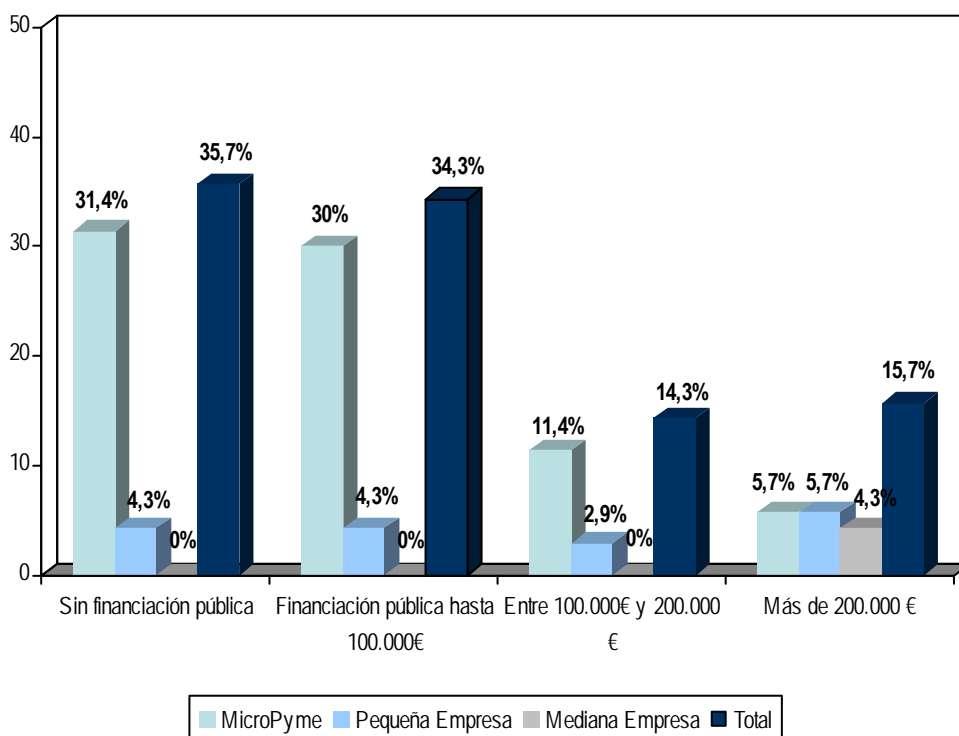
En la figura 2.14 se refleja la distribución de los intervalos de "Financiación pública" por "Tipo de Actividad" de la Spin-Off. No se aprecian grandes diferencias en el acceso a la financiación pública entre las empresas de Biotecnología y las dedicadas a las Tecnologías de la información y la Comunicación. Por su parte, la falta de homogeneidad en las ayudas recibidas por parte del sector de la energía y las Spin-Off tipificadas en la clasificación de actividad "Otras" es menor, dada su presencia minoritaria sobre el total de la muestra.

Figura 2.14 Financiación Pública recibida según actividad de la Spin-Off



En un segundo nivel se realiza un análisis sobre la dependencia entre las variables "Tamaño de empresa" y la "Financiación Pública" recibida, obteniéndose resultados positivos.

Figura 2.15. Financiación Pública recibida según el tamaño de la Spin-Off



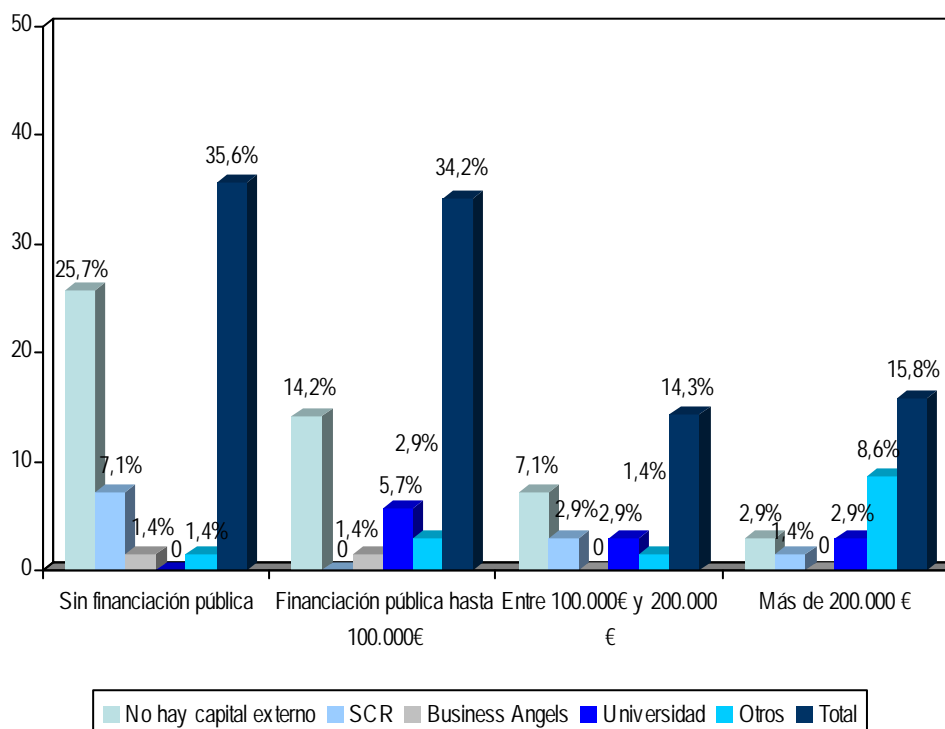
Las escalas de financiación pública con mayor representación para todas las categorías de empresas son: 1) hasta 100.000 € (34,4%) y 2) más de 200.000 € (15,7%).

A la vista de los datos se pueden realizar tres interpretaciones principales:

- El tipo de Spin-Off sin acceso a la financiación pública durante el ejercicio 2007 tiene mayor peso en las Micropymes (31,4%).
- Todas las empresas tipificadas como Medianas han afirmado haber recibido más de 200.000€ de financiación pública.
- El acceso a la financiación pública no está limitado para empresas de dimensiones reducidas (Micropymes). Las líneas de ayuda se dirigen a empresas con una intensa actividad de I+D+i, independientemente de su estructura en número de empleados y volumen de facturación.

En la figura 2.16 se realiza un análisis del uso de la “Financiación Pública” de las Spin-Off en combinación con la frecuencia de recurrir a la “Participación de Capital Externo” por parte de los agentes identificados en la encuesta.

Figura 2.16. Financiación Pública y Participación externa de capital





Conviene destacar que la figura 2.16 de la participación en el capital externo se combina con la opción de recurrir a incentivos públicos. A la vista de la caracterización representada conviene poner de relieve que las empresas que concentran mayor nivel de incentivos públicos (superior a 200.000 €) utilizan la participación en capital de los agentes caracterizados como *otros*. Las empresas que recurren a financiación pública en intervalos de hasta 200.000 € utilizan la figura de las Sociedades de Capital Riesgo. Existen porcentajes mayores de participación de la Universidad en las Spin-Off que han recibido financiación pública en los dos primeros niveles. Por su parte, la figura de los Business Angels como apoyo a las Spin-Off coincide con la recepción de ayudas en niveles inferiores, es decir, para empresas que no cuentan con financiación pública y con empresas que han recibido financiación pública de hasta 100.000 €.

Se comprueba la significación estadística para la muestra y se observan coincidencias con el comportamiento de las Empresas de Base Tecnológica, es decir, en la fase de Start-up según las conclusiones de otros informes y estudios del ámbito comunitario y nacional (OECD, Ministerio de Ciencia e Innovación, etc.). En este primer estadio de vida de la Spin-Off es más habitual combinar la solicitud de ayudas públicas con la aportación de inversores externos, como los Business Angels. Cuando el ciclo de vida de la empresa ha avanzado la combinación de fuentes de financiación de mayor envergadura propicia que se recurra a otras fórmulas como Sociedades de Capital Riesgo o productos financieros más complejos. En todo caso, los resultados ponen de manifiesto la frecuencia de combinación de incentivos públicos y el apoyo de capital privado.

En cuanto a la relación existente entre la "Financiación Pública" y la "Madurez" de la empresa en el mercado (años transcurridos desde su constitución como Spin-Off) parece no existir una correlación estadística directa. A continuación se incluye la tabla 2.12 de resultados sobre este aspecto:

Tabla 2.12. Distribución Spin-Off según madurez y acceso a líneas de financiación pública durante el año 2007

	Sin financiación pública	Con financiación pública
1986/1990	0,0%	4,3%
1991/1995	1,4%	0,0%
1996/2000	4,3%	7,1%

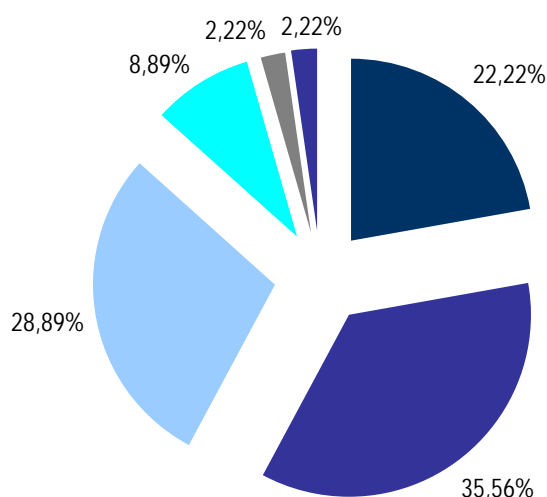
2001/2005	12,8%	18,5%
2006/2007	17,1%	18,5%

Procedencia de financiación

Expuesto el peso de la financiación pública en las empresas Spin-Off se determina qué tipo de fondos –respecto al ámbito geográfico de competencias del concedente- adquieren mayor relevancia en el caso de las Spin-Off Universitarias.

Coincidiendo con las proporciones indicadas para el ítem anterior, la muestra del estudio accedió a financiación pública en 2007 en un 64,3% y no solicitaron o no consiguieron incentivos un 35,7% de las Spin-Off encuestadas. Con el objeto de realizar un análisis más exhaustivo se relacionan a continuación una serie de figuras que representan la concentración de la financiación por ámbito de competencia de los organismos públicos así como la combinación de variables que permiten caracterizar mejor la población objetivo.

Figura 2.17. Financiación Pública según organismo concedente

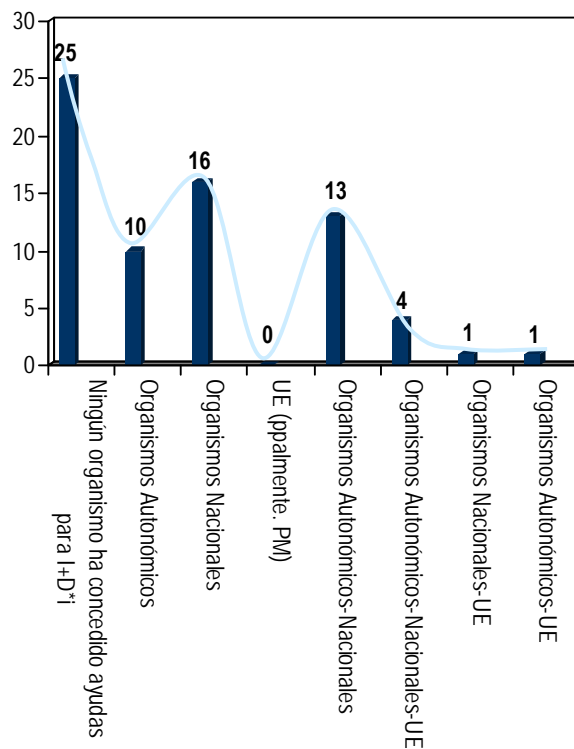


■ Organismos Autonómicos	■ Organismos Nacionales
■ Organismos Autonómicos-Nacionales	■ Organismos Autonómicos-Nacionales-UE
■ Organismos Nacionales-UE	■ Organismos Autonómicos-UE

La figura 2.17 representa que el porcentaje de financiación procedente de la Administración Estatal es superior (35,56%) a la derivada desde la Administración Autonómica (22,2%), destacando el papel del CDTI, el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y el Ministerio de Ciencia e Innovación. El peso de las líneas de financiación mixtas, incentivos nacionales y autonómicos, alcanzan cerca del 30%. Por último, se pone de manifiesto que el acceso de las empresas a líneas de financiación europeas es aún limitado, ascendiendo casi al 13,3% la utilización de éstas en combinación con ayudas estatales o propias de los gobiernos autonómicos, sin producir resultados la utilización de líneas de la UE únicamente (0%).

Con el objeto de caracterizar la forma de la distribución de la variable referida a la “Financiación Pública” de las Spin-Off de la muestra se ha utilizado la representación gráfica de los datos en un histograma.

Figura 2.18. Histograma con la distribución de frecuencias de la Financiación Pública





Se ha prescindido de realizar un análisis de la correlación entre la variable comunidad autónoma y la procedencia de la financiación debido a la "habitualidad" en el uso de la financiación pública comprobada en el trabajo de campo.

A continuación se evalúa si la procedencia de la financiación pública está relacionada con las cantidades de ayudas públicas concedidas a las Spin-Off Universitarias.

Tabla 2.13. Volumen de incentivos concedidos según organismo concedente

	financiación pública hasta 200.000 €	Más de 200.000 €	Sin Financiación Pública
Organismos autonómicos	14,4%	0,0%	35,71%
Organismos nacionales	15,7%	7,1%	
Organismos autonómicos+nacionales	15,7%	2,9%	
Organismos nacionales+ UE	1,4%	0,0%	
Organismos autonómicos+UE	0,0%	1,4%	
Organismos nacionales+ autonómicos+UE	1,4%	4,3%	
TOTAL	48,6%	15,7%	

El volumen de financiación pública solicitado para soportar la actividad de I+D+i es proporcional al número de líneas de incentivos a los que recurre la empresa. Así, las Spin-Off que en 2007 superaron la cifra de 200.000 € en ayudas y subvenciones necesitaron líneas de ayudas de administraciones de diferentes ámbitos (8,6%), seguidas de las Spin-Off Universitarias que accediendo únicamente a líneas de ayudas públicas nacionales consiguieron superar la cantidad indicada (7,1%).

En todo caso, la financiación pública más habitual en las Spin-Off está por debajo de los 200.000 €. No obstante, conviene señalar que esta fuente de apoyo para el desarrollo de la actividad de I+D+i de estas empresas sólo se ha analizado para el ejercicio 2007 y reconociéndose la existencia de otras ayudas concedidas con anterioridad o solicitadas para las siguientes anualidades. La evaluación interanual del cómputo de ayudas públicas concedidas a estas empresas puede resultar un aspecto a estudiar en futuros trabajos de investigación, así como realizar una valoración cualitativa sobre el impulso efectivo que realiza esta fuente de financiación sobre el ejercicio de la actividad de investigación en las Spin-Off.

BLOQUE 2.

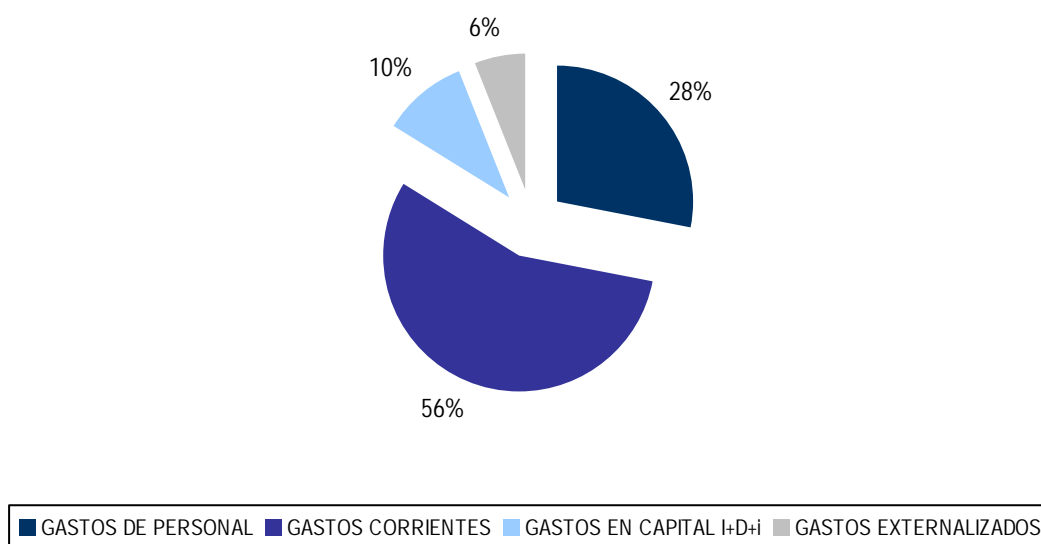
El Bloque 2 corresponde a las preguntas de la 11 a la 20 y de la 23 a la 26 del cuestionario. Estas 15 variables coinciden con la adaptación de los indicadores planteados por la OECD para medir el impacto de la actividad de I+D+i. Del sumatorio de estas variables se obtiene el *Gasto de I+D+i*.

A continuación se toman como base los datos de Gastos en I+D+i para caracterizar la muestra del presente estudio:

Gastos en I+D+i desglosado por categorías de Gasto

Los indicadores de I+D+i normalizados subdividen los *Gastos en I+D+i* en: "Gastos de Personal", "Gastos Corrientes", "Gastos de Capital" y "Gastos Externalizados"²⁶. En función al peso de cada una de estas categorías se elabora la figura 2.19 recogida a continuación.

Figura 2.19. Gastos de I+D+i desglosados por partidas generales



GASTOS PERSONAL	GASTOS CORRIENTES	GASTOS EN CAPITAL I+D+i	GASTOS EXTERNALIZADOS
4.348.500	8.571.000	1.515.010	996.000

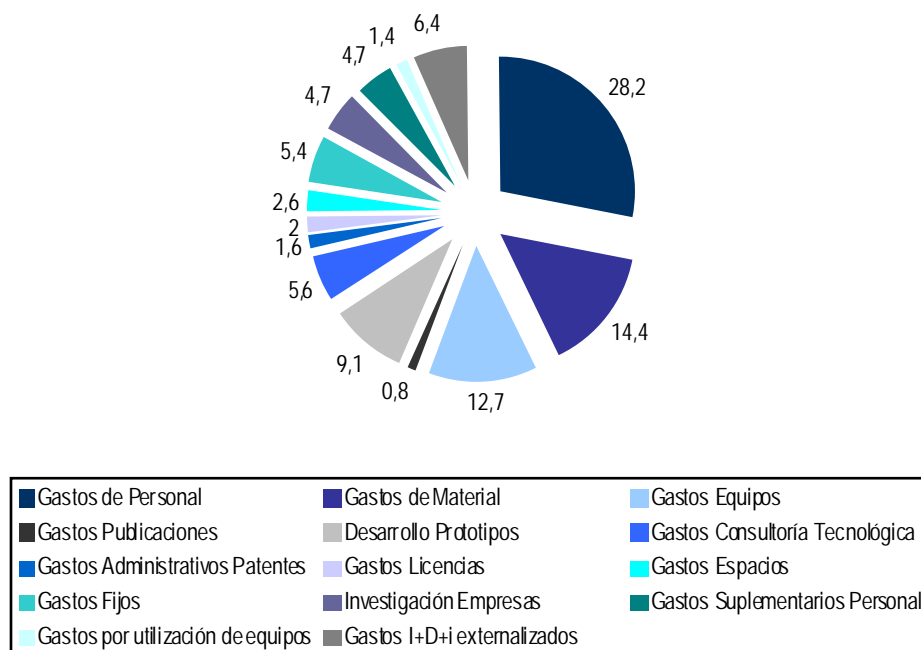
²⁶ Véase apartado *Diseño de la Investigación* en la que se explica la elaboración del cuestionario.

El análisis de las diferentes partidas de *Gastos de I+D+i*²⁷ refleja que los “Gastos Corrientes” (56%) es la partida con mayor peso en las Spin-Off Universitarias de la muestra, seguidas de los “Gastos de Personal” (28%). La representación sobre el cómputo total de gastos es inferior para la partida de “Gastos en Capital” de I+D+i (10%). En todo caso, la partida menos significativa es la tipificada como “Gastos Externalizados” (6%). En todo caso, dada la naturaleza de las Spin-Off y la intensidad de su actividad en I+D+i la externalización de gastos se reduce respecto a otro tipo de empresas.

Gastos en I+D+i desglosado por conceptos

En la figura 2.19 se ha constatado el peso de cada tipología de gastos de I+D+i pero es posible realizar un desglose para cada partida de gastos.

Figura 2.20. Distribución de Gastos de I+D+i por conceptos



²⁷ Nota metodológica aclaratoria: las Spin-Off encuestadas han indicado los gastos en I+D del año 2007 con escalas que muestran intervalos de referencia.



El gasto en I+D+i desglosado presenta un comportamiento normalizado en las Spin-Off de la muestra. Las partidas con un gasto dedicado mayor en orden decreciente son:

- "Gastos de Personal", alrededor de un 30%
- "Gastos en Material" (14,4%) y "Gastos en Equipos" (12,7%), entre ambos casi equivalen a la partida anterior.
- Los gastos dedicados al "Desarrollo de Prototipos", pruebas piloto... supone un 9,1% del total del gasto soportado.
- Los "Gastos en Consultoría Tecnológica" representan un 5,6%. Conviene destacar esta partida por su complementariedad con la observación sobre externalización de I+D+i del apartado anterior. Si bien la externalización de la actividad de I+D+i por parte de las Spin-Off Universitarias no es muy alta en este tipo de empresas, sí se asume la necesidad de contar con servicios de I+D+i avanzados: consultoría tecnológica jurídica, consultoría sobre propiedad industrial e intelectual, consultoría en diseño gráfico, etc. De este modo, la suma entre externalización de parte de la actividad de I+D+i y la contratación de servicios de consultoría especializada en materia de I+D+i asciende al 11,6%.

Por otro lado, del total de gastos en I+D+i realizados por las Spin-Off de la muestra aquellos que poseen un menor peso son, en orden ascendente:

- "Gastos en Publicaciones Científicas": revistas, libros, suscripciones... (0,8%)
- Los "Gastos por Utilización de Equipos" supone un 1,4% del total. Esta partida complementa los gastos en equipos señalados (12,7%).
- Por otro lado, los "Gastos Administrativos en Patentes y en Licencias" representan un 1,6% y un 2% respectivamente. En todo caso, la dedicación de una partida económica a estas partidas pone de relieve que la gestión de la propiedad industrial para la explotación de los resultados de investigación es habitual en el comportamiento de una Spin-Off.

Otra de las partidas con significación para el análisis es la dedicada a "Gastos Suplementarios de Personal" (4,7%). En este gasto se incluyen dietas dedicadas para asistencia a eventos científicos,

de formación y movilidad. En todo caso, se especificaba en el cuestionario que sólo se podían computar aquellos gastos suplementarios para personal directamente dedicado a la actividad de I+D+i y con vinculación expresa para la mejora de la capacitación profesional y laboral en este ámbito. La comparación de esta partida de gasto con empresas de otra naturaleza, especialmente aquellas denominadas de alta y media tecnología, sería de interés para realizar comparaciones en el comportamiento del gasto en I+D+i.

Gastos en I+D+i por Comunidades Autónomas

A continuación se mide la intensidad de la actividad de I+D+i por parte de las Spin-Off Universitarias desagregando la información económica por comunidades autónomas.

Figura 2.21. Distribución de Gastos de I+D+i Comunidades Autónomas

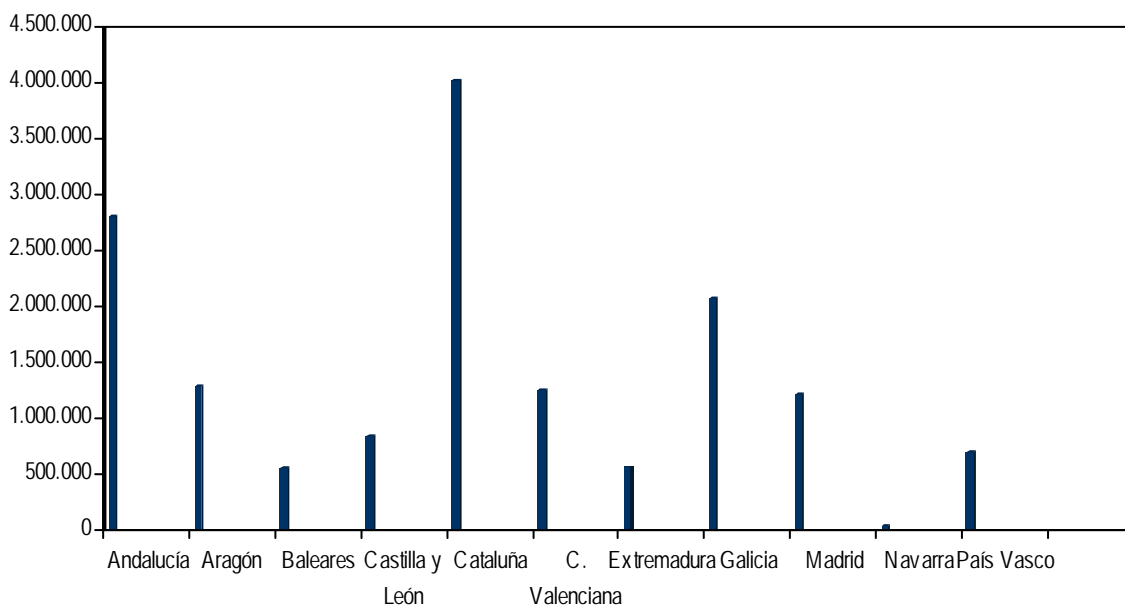


Tabla 2.14. Ranking de Gastos en I+D+i por CC.AA

Comunidades Autónomas	Gastos en I+D+i
Cataluña	4.024.500
Andalucía	2.812.500



Galicia	2.086.500
Aragón	1.290.010
Comunitat Valenciana	1.263.000
Madrid (Comunidad de)	1.218.000
Castilla y León	856.500
País Vasco	699.000
Extremadura	571.500
Baleares (Islas)	564.000
Navarra (Comunidad Foral de)	45.000
TOTAL	15.430.510

Conforme a los resultados presentados cabe realizar las siguientes apreciaciones:

La muestra resulta representativa según las comprobaciones estadísticas normalizadas (confiabilidad, margen de error bilateral, etc.) cumpliéndose los principios sobre el total de la población. No obstante, la desagregación por comunidades autónomas afecta a la capacidad de comparación de los datos por grupos debido a que el nivel de respuesta de las Spin-Off no ha sido proporcional en todos los casos al número de Spin-Off de cada comunidad autónoma.

Esta cuestión merece una mención especial en el caso de la Comunidad de Madrid, País Vasco y Navarra. No obstante, comunidades autónomas que han generado un número de respuestas inferiores han conseguido una posición positiva en el ranking, rectificando el sesgo que podría haber producido el menor nivel de respuesta. En este sentido, destacamos el caso de la Comunidad Valenciana o la situación comparativa entre comunidades autónomas que han generado el mismo volumen de respuestas y producen datos diferentes sobre la intensidad de la actividad en I+D+i: Andalucía y Cataluña, por ejemplo.

Amparándonos en la capacidad explicativa de los resultados de la muestra se realiza esta comparación por comunidades autónomas. La primera posición del ranking la ostenta Cataluña constatándose que las Universidades de esta comunidad son referente en materia de creación de Spin-Off, tanto en términos cuantitativos como por el afianzamiento de mecanismos de apoyo y consolidación de empresas de esta naturaleza. En segundo lugar aparece Andalucía, en cambio no existe un equilibrio entre el número de Spin-Off Universitarias de cada provincia. Tanto el censo



realizado para el desarrollo de este estudio como el nivel de respuesta apuntan que las Universidades de Málaga, de Granada y de Sevilla son las más avanzadas en este ámbito. No obstante, la Universidad de Córdoba, Cádiz y Almería han experimentado una evolución positiva en los últimos años.

En la siguiente posición encontramos las Universidades gallegas, si bien, la Universidad de Santiago de Compostela se convierte en la referencia principal. Este puesto en el ranking, como ocurría en el caso de Cataluña, se debe al número de Spin-Off así como a la articulación de mecanismos de apoyo al crecimiento de la Universidad emprendedora.

El puesto 4º y 5º lo ocupan Aragón y la Comunidad Valenciana respectivamente.

Las Spin-Off Universitarias de la muestra de las comunidades que ostentan los 5 primeros puestos del ranking representan el 74,4% del gasto en I+D+i en total.

En la siguiente figura 2.22 se constata que el desglose de gastos de I+D+i por comunidades autónomas es similar al comportamiento de las Spin-Off en general. Los porcentajes de gasto sobre el total de gastos dedicados a I+D+i es similar, existiendo diferencias más notables en "Gastos Corrientes" y "Gastos Externalizados".

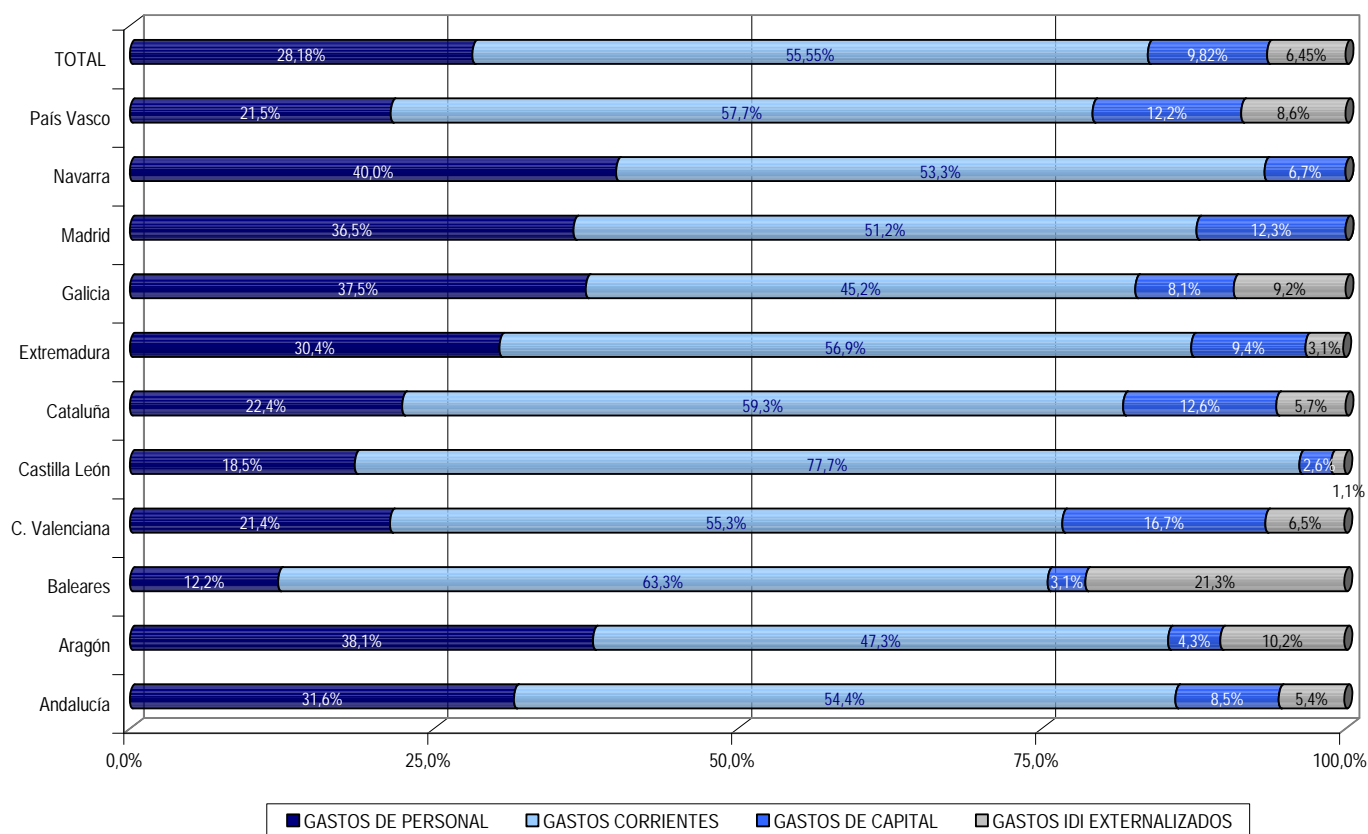
Los "Gastos de Personal" en todas las comunidades autónomas oscilan entre el 20% y el 40%.

Por su parte, los denominados "Gastos Corrientes" concentran el mayor porcentaje de gasto en I+D+i en las empresas objeto de estudio. Como se ha apuntado las diferencias para esta partida de gasto son más frecuentes en la muestra oscilando entre el 50% y el 75% del gasto.

Los "Gastos de Capital" en I+D+i tienen un valor inferior a las partidas anteriores, en todo caso, suponen entre el 5 y el 20% del gasto total. Cabe señalar que, en este concepto no se han computado las ayudas e incentivos públicos recibidos, formando parte de un análisis independiente.

Por último, los “Gastos en I+D+i Externalizados” representan en las Spin-Off analizadas aproximadamente un 10%. Destaca el caso de las Spin-Off de Baleares donde el “Gasto de I+D+i Externalizado” es superior (21,3%), dato que guarda coherencia con el porcentaje de “Gastos de Personal” dedicado en esta comunidad autónoma, el más bajo de la muestra (12,2%). En este sentido, cabe pensar que la falta de estructura de personal y equipo suficiente para acometer la actividad de I+D+i convierte en la contratación de I+D+i fuera de la empresa en una práctica frecuente.

Figura 2.22. Distribución de Gastos de I+D+i desglosado por CC.AA.



En este apartado se ha realizado la caracterización de la muestra en base a los *Gastos de I+D+i* así como la distribución desglosada por partidas de gasto proponiéndose en apartados posteriores la utilización de este bloque de variables para la realización de otros métodos estadísticos:

- Por un lado se realizará un análisis factorial que identifique subgrupos de variables que desde el punto de vista estadístico presenten comportamientos similares. A este nivel



se evaluará si el resultado de la aplicación de esta técnica coincide con las subcategorías propuestas por la OECD: "Gastos de personal de I+D+i", "Gastos corrientes en I+D+i", "Gastos de Capital en I+D+i" y "Gastos externalizados en I+D+i".

- Conforme a las hipótesis de partida, tanto la aplicación del Análisis por Componentes como el Análisis Cluster permitirá validar el planteamiento, preveyendo que la importancia de este bloque de variables será clave.

BLOQUE 3.

Este bloque está compuesto por variables relativas al "Uso de Espacios e Infraestructuras" de apoyo a la creación de empresas: tales como incubadoras o viveros de empresas. En el propio cuestionario se identifican los lugares de desarrollo de la actividad de la Spin-Off Universitaria, encontrando dos posibilidades: espacios propios de la Universidad o de centros de investigación o viveros de empresas²⁸, pudiendo resultar beneficiarios de tres tipos de espacios: laboratorios, naves u oficinas. Estas variables se encuadran en la categoría de *Indicadores de inversión en I+D+i* a la que correspondía el bloque 2. No obstante, requieren de un análisis individual porque se quiere comprobar si los mecanismos de apoyo en la fase start-up de estas empresas alcanza los niveles esperados.

En primer lugar se caracteriza la muestra observando en qué medida las Spin-Off son beneficiarias de espacios físicos para el desarrollo de su actividad y qué tipo. En segundo lugar se relaciona el ítem *gastos en espacios* observando si existe correspondencia entre la reducción del gasto dedicado en esta partida y la utilización de viveros o similares. Por último, se busca la existencia de correlaciones entre el tipo de actividad y la ubicación de la actividad de la Spin-Off en estos espacios, así como la existencia de correlaciones con significación estadística suficiente para determinar que es más habitual el desarrollo de la actividad en viveros o incubadoras en Spin-Off "más jóvenes".

²⁸ Según la clasificación de GRIMALDI y GRIMALDI (2005) se pueden diferenciar los siguientes tipos de incubadoras: *University Business Incubators* (UBIs), *Independent Private Incubators* (IPIs) y *Corporate Private Incubators* (CPIs)



El número de Spin-Off beneficiarias de las instalaciones en un vivero o incubadora, así como la asiduidad de uso del espacio propio de la Universidad alcanza un 58,57%.

Figura 2.23. Distribución de SPin-Off beneficiarias de espacios Incubadora/Universidad

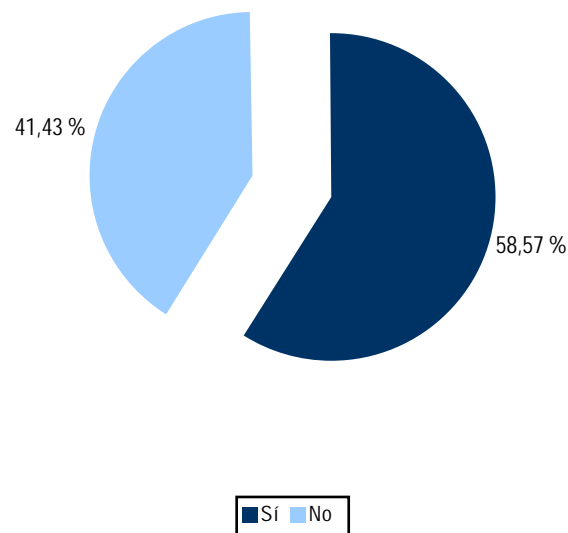
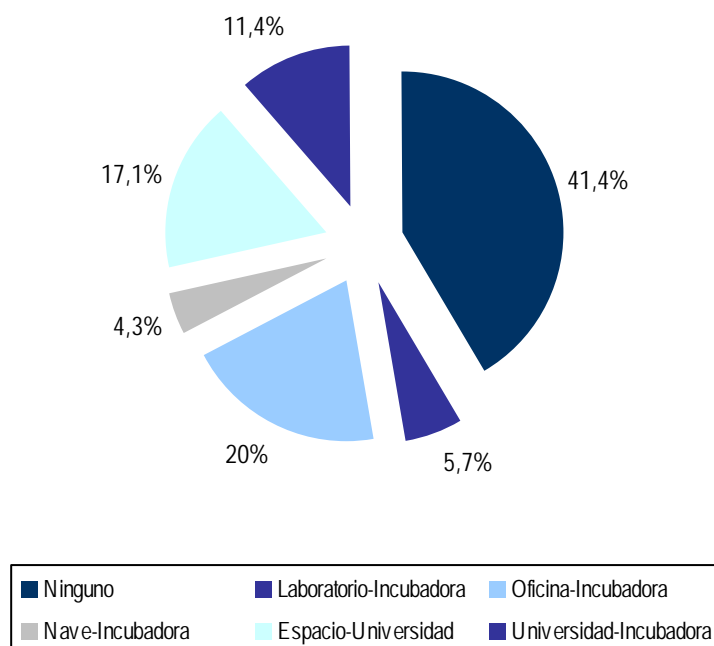


Figura 2.24. Distribución de SPin-Off beneficiarias de espacios por tipología





El tipo de espacio más habitual para el desarrollo de la actividad de una Spin-Off Universitaria es un vivero o una incubadora (37,1%). Sobre el cómputo total deben realizarse observaciones en relación al el tipo de espacios: las oficinas son la opción predominante (20%), seguidas de laboratorios que apenas alcanza el 6%. En cierta medida, la amplitud de actividades que pueden desarrollarse en un laboratorio dificulta la creación de un vivero de empresas apto para el desarrollo de la actividad cualquiera sea su naturaleza.

Existen numerosas experiencias internacionales en las que los viveros, especialmente los dedicados a empresas de biotecnología, proporcionan una oficina y un espacio diáfano para que los empresarios puedan dotarlo del equipamiento mínimo para el desarrollo cotidiano de su actividad. De forma complementaria, en las instalaciones de la incubadora hay espacios compartidos con alta tecnología, sirven como ejemplo la incubadora anglosajona MeserBio o el recientemente inaugurado edificio de Biocomputación de la Universidad de Málaga en el Parque Tecnológico de Andalucía.

Ocupan un tercer lugar en el ranking el establecimiento en naves industriales (4,3%). Tanto el tipo de empresas de la muestra como la proporción, en términos comparativos, de espacios de incubación con naves industriales, explica en cierta medida un porcentaje tan poco significativo sobre el total.

Las respuestas al cuestionario han puesto de manifiesto que un porcentaje alto de Spin-Off siguen utilizando la infraestructura de la Universidad para desarrollar su actividad empresarial (11,4%). No se ha encontrado ninguna significación estadística que correlacione el uso de las instalaciones de la Universidad con un tipo de actividad, distribuyéndose las proporciones entre empresas de Biotecnología, TIC y Otras de forma muy similar.

Respecto a la existencia de relación entre la "Actividad" y el "Uso de Espacios" tipificados sí se perciben tendencias definidas por parte de las Spin-Off. Se ha realizado un análisis de casos que permitiera conocer la tendencia de la agrupación por actividad en determinados espacios.

Figura 2.25. Distribución de Spin-Off beneficiarias de espacios Incubadora/Universidad por Actividad

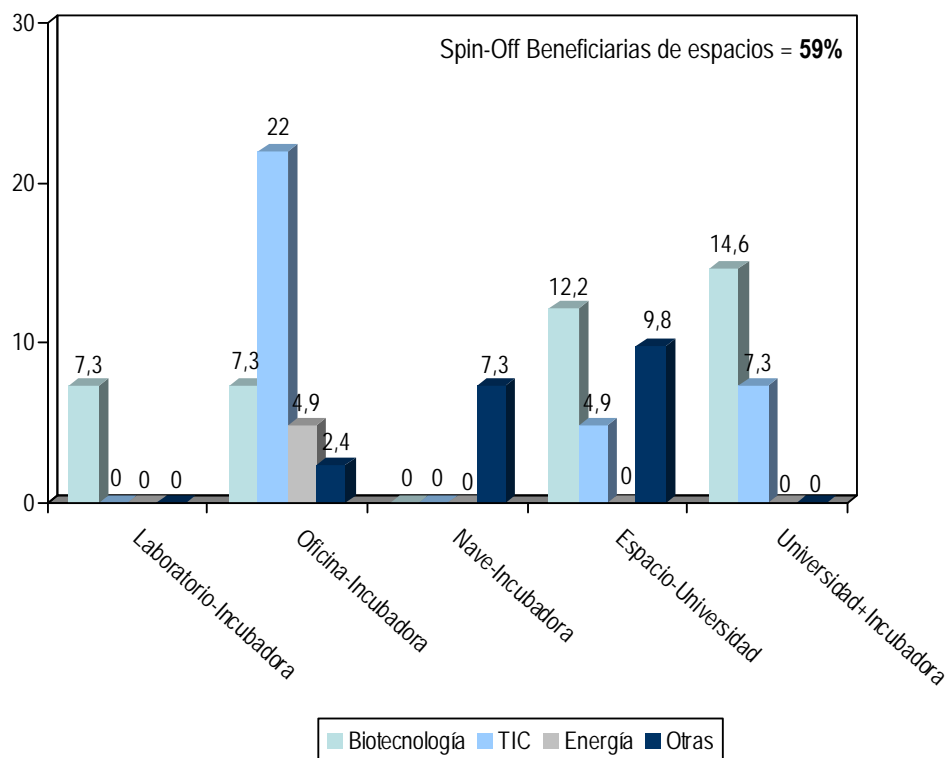


Tabla 2.15. Beneficiarios de espacios en viveros/incubadoras por tipo de espacio por actividad

Tipo de Espacio	Biotecnología	TIC	Energía	Otros	Spin-Off beneficiarias de espacios 59%
Incubadora-Laboratorio	7,3	0	0	0	
Incubadora-Oficina	7,3	22	4,9	2,4	
Incubadora-Nave	0	0	0	7,3	
Instalaciones en la Universidad	12,2	4,9	0	9,8	
Incubadora + Instalaciones en la Universidad	14,6	7,3	0	0	

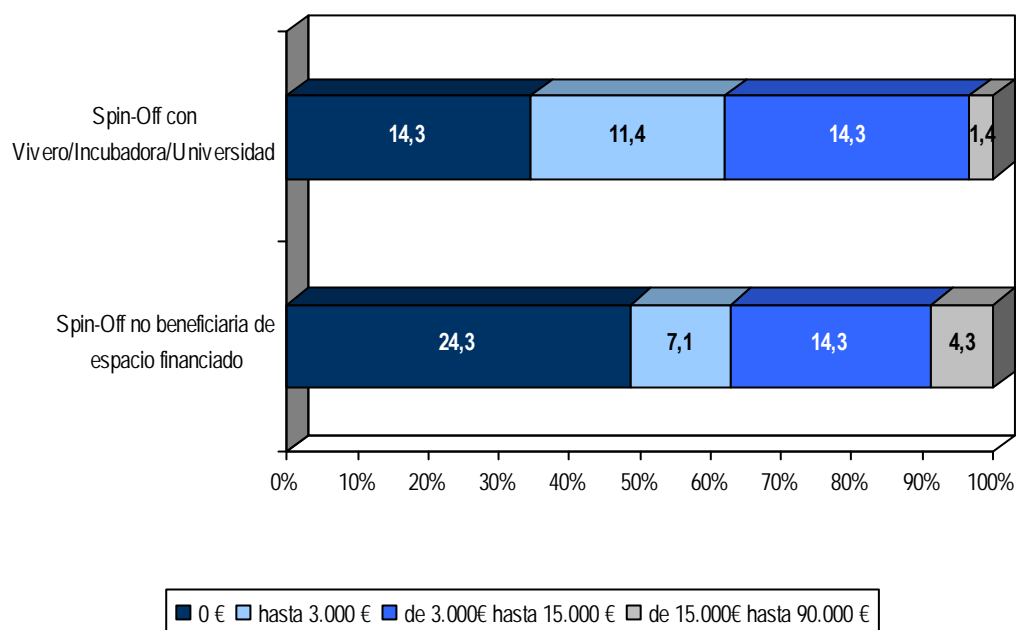
Los datos ponen de manifiesto la existencia de coherencia con la selección de espacios de incubación según el tipo de actividad. Así, las empresas de biotecnología son las que concentran el mayor porcentaje de uso de los laboratorios en las Incubadoras (7,3%), la utilización de los espacios propios de la Universidad de forma única (12,2%) o el uso de estas infraestructuras junto con oficinas en una incubadora (14,6%).

Las actividades tipificadas como "Otros" son las únicas que producen resultados como usuarias de naves en incubadoras (3 Spin-Off) pudiendo combinar el uso de la nave con la opción de instalaciones en la Universidad y oficinas en una incubadora.

Respecto a las empresas TIC la distribución se concentra en incubadoras, siendo el espacio más frecuente las oficinas (22%). No obstante, el desarrollo de la actividad de Spin-Off TIC en las instalaciones de la Universidad (4,9%) y combinando espacios en incubadoras y la propia institución académico-investigadora (7,3%) merece una atención especial.

La media de "Gastos en espacios" de la muestra tomada para este estudio empírico es de 2,6% del gasto total de I+D+i, es una de las partidas desglosadas con menor representación sobre el total guardando coherencia con la frecuencia de uso de espacios físicos para el desarrollo de la actividad de la Spin-Off reflejado en este estudio de investigación. En la figura 2.26 se representa la relación entre el gasto dedicado al espacio y el aprovechamiento de los espacios habilitados para el desarrollo de la actividad empresarial de Spin-Off y otras EBTs.

Figura 2.26. Distribución de Spin-Off beneficiarias de espacios en relación con gasto dedicado





Se pone de manifiesto que un 24,3% de las Spin-Off beneficiarias de un espacio físico en una incubadora o que tienen la oportunidad de utilizar las instalaciones de la Universidad lo hacen sin que supongan un gasto directo, es decir, en cierta medida deben considerarse gastos en I+D+i financiados indirectamente por el sistema nacional de I+D+i. Según los resultados obtenidos, incluso en el caso de que el uso del espacio suponga desembolso económico, las cantidades no superan los 15.000 € en 2007, excepto para 4 casos.

En cuanto a las Spin-Off no beneficiarias de los espacios tipificados destaca que el 14,3% indican que el gasto en espacios es 0 €. La explicación puede ser múltiple, bien que no se haya reconocido el uso de las instalaciones de la Universidad como sede principal de la actividad de I+D+i, la utilización de instalaciones relacionadas con el domicilio de alguno de los promotores o el uso de instalaciones cedidas sin contraprestación económica.

La relación entre las variables "Uso de Espacios de Incubación y/o Universidad" y el "Año de Creación" de la Spin-Off resulta negativa realizando un análisis de correlaciones con la Rho de Spearman. Por extensión, tampoco existe correlación suficiente entre la "Clasificación de la Actividad" y el "Uso de Espacios de Incubación", distribuyéndose en proporciones similares todas las Spin-Off. Asimismo, la concentración de Spin-Off constituidas entre el 2000 y el 2007 también explica esta desviación o falta de capacidad de la muestra de explicar la relación entre estos ítems.

BLOQUE 4

El bloque 4 también está compuesto por variables del *tipo 2. Indicadores de inversión en I+D+i*. En esencia, son las referidas a Recursos Humanos directamente dedicados a la actividad de I+D+i en la Spin-Off.

En la caracterización de la muestra ya se ha incluido un apartado en el que se clasifican las Spin-Off Universitarias según la definición de la UE, por lo que se combinan dos elementos: número de empleados y volumen de facturación y de negocio. Para el estudio empírico resultó conveniente realizar un análisis específico sobre el número de recursos humanos dedicados al desarrollo de la

actividad de I+D+i así como su formación, pertenencia a colectivos universitarios (investigadores, doctores, becarios de investigación), área de conocimiento y género.

En la figura 2.27 se observa la distribución por número de trabajadores de las Spin-Off de la muestra, coincidiendo con el predominio ya expuesto de Micropymes, seguido de Pequeñas Empresas y un porcentaje muy reducido que equivale a empresas Medianas.

Figura 2.27. Distribución de Spin-Off según número de trabajadores

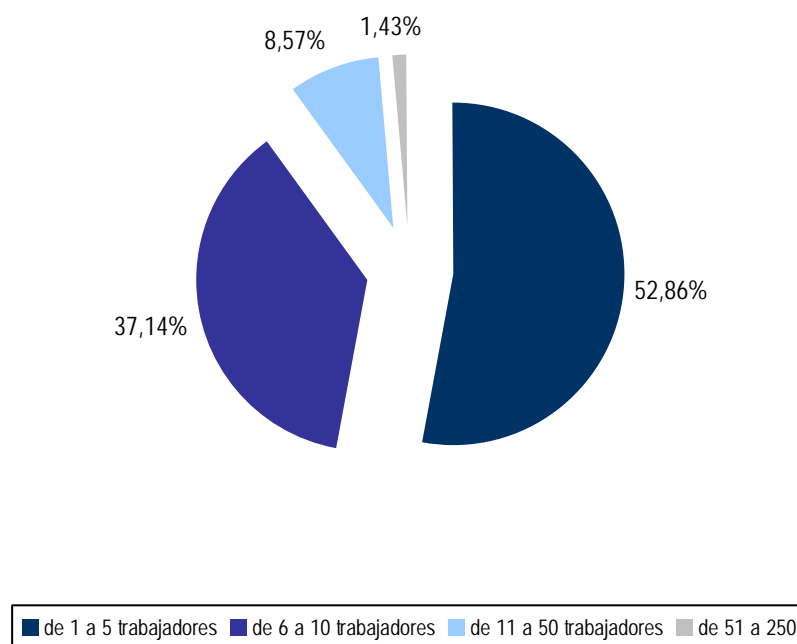
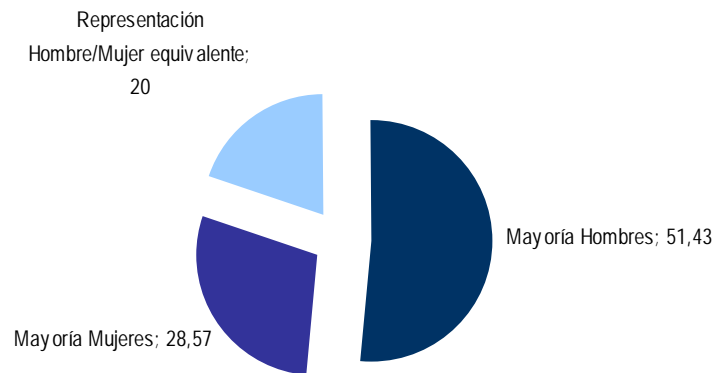
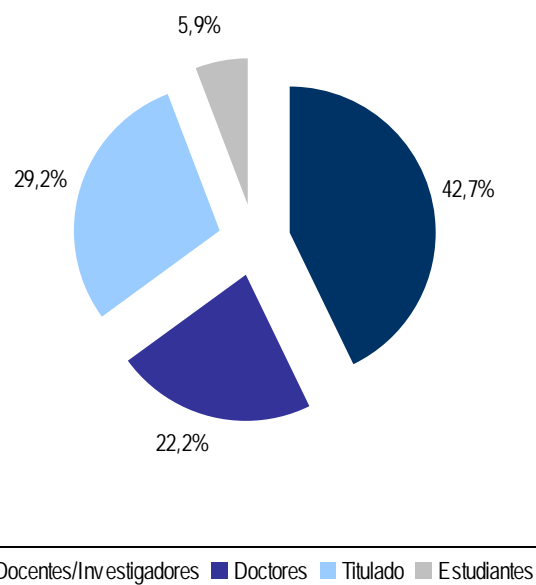


Figura 2.28. Personal de I+D+i desagregado por género



La figura 2.28 pone de manifiesto que la presencia de los hombres en las empresas de alta tecnología sigue siendo predominante (51,43%), si bien se observa un cambio progresivo en la representación de mujeres y hombres en las Spin-Off habiendo detectado en la muestra una representación paritaria en un 28,57%. Las Spin-Off Universitarias cuya representación femenina es superior sólo se corresponde con el 20% del total de la muestra del estudio.

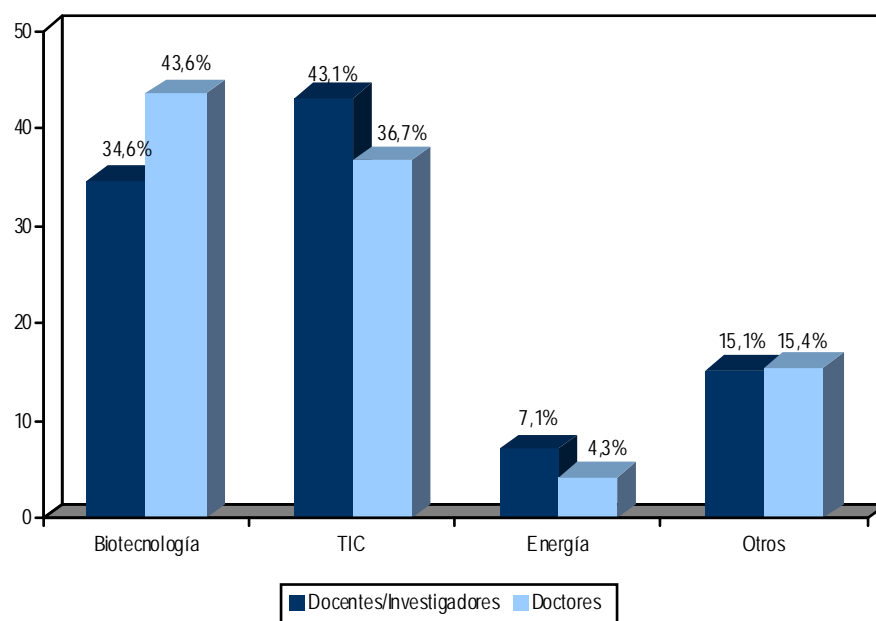
Figura 2.29. Recursos Humanos de la Spin-Off clasificados por colectivo de pertenencia



Los doctores e investigadores son el colectivo universitario con mayor representación en los recursos humanos dedicados a I+D+i en las Spin-Off Universitarias. Los imperativos establecidos en la propia definición de Spin-Off Universitaria de este estudio son: 1) explotación de los resultados de investigación generados en la Universidad y/o 2) al menos miembro de la comunidad científico-investigadora formara parte de los promotores.

El porcentaje de doctores que forman parte del equipo humano de estas empresas supera el 20%. En todo caso, la comparativa entre el número de doctores e investigadores de las Spin-Off no dista del porcentaje de representación existente en otras, especialmente las denominadas como de alta y media tecnología²⁹.

Figura 2.30. Distribución de personal docente y doctores por actividad de la Spin-Off



La correlación existente entre la variable “Clasificación de Actividad” y el porcentaje de doctores e investigadores del equipo humano de la Spin-Off no es significativa a nivel estadístico. El número de

²⁹ Análisis de datos comparado con Fuente de información: Estadística sobre actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, Personal Empleado en I+D (EJC) según INE (2008 y 2009)

doctores y docentes dedicados a la actividad de I+D+i en una Spin-Off no se asocia directamente con la actividad, parece más apropiado pensar que depende del número de proyectos o productos en desarrollo.

Tabla 2.16. Distribución de doctores/investigadores y doctores por tipo de actividad

Tipo de Colectivo	Actividad			
	Biotecnología	TIC	Energía	Otros
Docentes/Investigadores	34,6%	43,1%	7,1%	15,1%
Doctores	43,6%	36,7%	4,3%	15,4%

La Rho de Spearman no produce resultados significados estadísticamente para relacionar el número de doctores y docentes con el “Año de Creación”, de forma que no se puede concluir que haya una correlación directa entre ambas. En todo caso, la distribución y el análisis de casos pone de manifiesto que los equipos humanos con mayor número de doctores y docentes se han constituido entre 2000 y 2007 y una de las causas puede ser los avances normativos en materia de creación de empresas.

Tabla 2.17. Nº de doctores de las Spin-Off de la muestra por años de creación

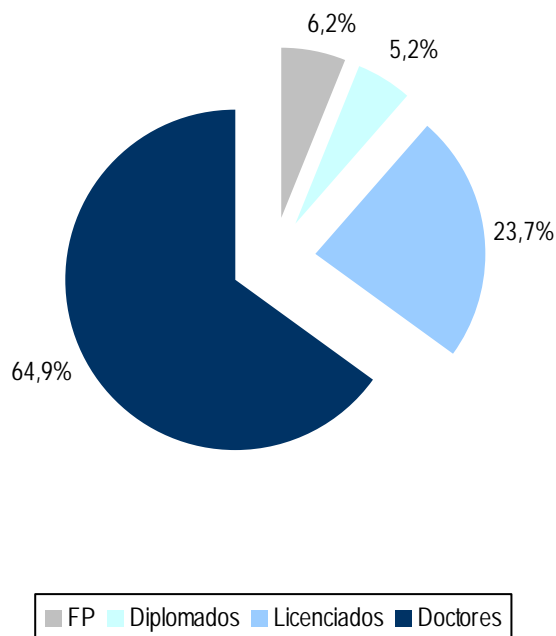
	DOCTORES
2006/2007	98
2001/2005	103
1996/2000	15
Anterior 1995	9

No se ha hallado correlación entre la variable “Comunidad Autónoma” y el número de doctores que componen la Spin-Off pero se incluye a continuación un ranking con el número de docentes e investigadores que en total componen las Spin-Off Universitarias de la muestra. La participación de docentes/investigadores en la Spin-Off no siempre está representada por personal laboral a tiempo completo y la figura del asesor científico suele ser frecuente en empresas de esta naturaleza.

Tabla 2.18. Ranking de docentes/investigadores en las Spin-Off por CC.AA.

CC.AA.	DOCENTES /INVESTIGADORES
Andalucía	68
Cataluña	53
Aragón	20
C. Valenciana	16
Extremadura	15
Galicia	14
Baleares	14
Madrid	10
Resto de CC.AA. de la muestra	25

Figura 2.31. Distribución por nivel de estudios de personal de la Spin-Off dedicado a I+D+i



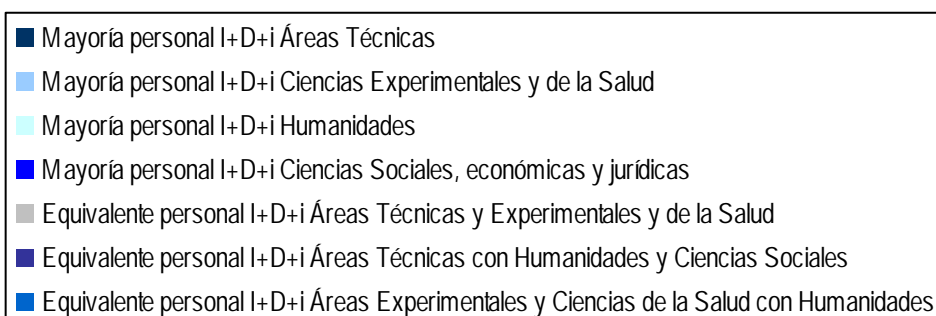
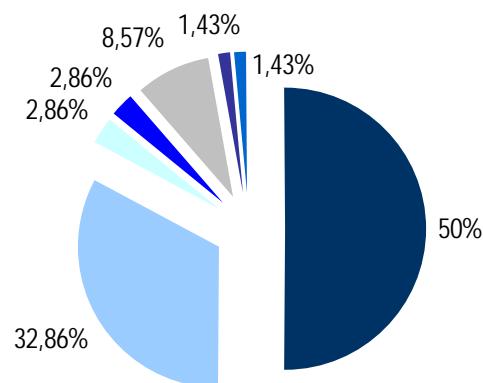
Tal y como se aprecia en la figura 2.31, el colectivo predominante según el nivel de estudios es el de los doctores. Desde esta perspectiva, en el grupo de doctores se incluyen los doctores que ejercen su actividad profesional en la Universidad, los docentes/investigadores y aquellos con el grado

de doctor reconocido que desarrollan su actividad únicamente en la Spin-Off (64,9%). Aunque este aspecto se aborda en el siguiente apartado, el porcentaje pone de manifiesto que la esencia de las empresas Spin-Off es la actividad de I+D+i, de ahí que se requiera dotar a la empresa de un personal altamente cualificado. Los licenciados/ingenieros técnicos ostentan el segundo puesto con un 23,7%. El personal dedicado a I+D+i con titulaciones universitarias medias o grados superiores representa en suma un 11,4%.

La distribución de los recursos humanos por áreas de conocimiento en la muestra tomada confirma que la mayoría del personal pertenece a áreas técnicas (50%) seguido de personal en su mayoría perteneciente a ciencias de la salud y ciencias experimentales (32,86%). Los porcentajes con mayor peso guardan coherencia con los tipos de Spin-Off predominantes: empresas de biotecnología y empresas TIC.

La tercera tipología representada con un 8,57% por Spin-Off en cuyo equipo humano conviven en la misma proporción personal de áreas técnicas y experimentales y áreas de la salud.

Figura 2.32. Distribución de RR.HH. por áreas de conocimiento

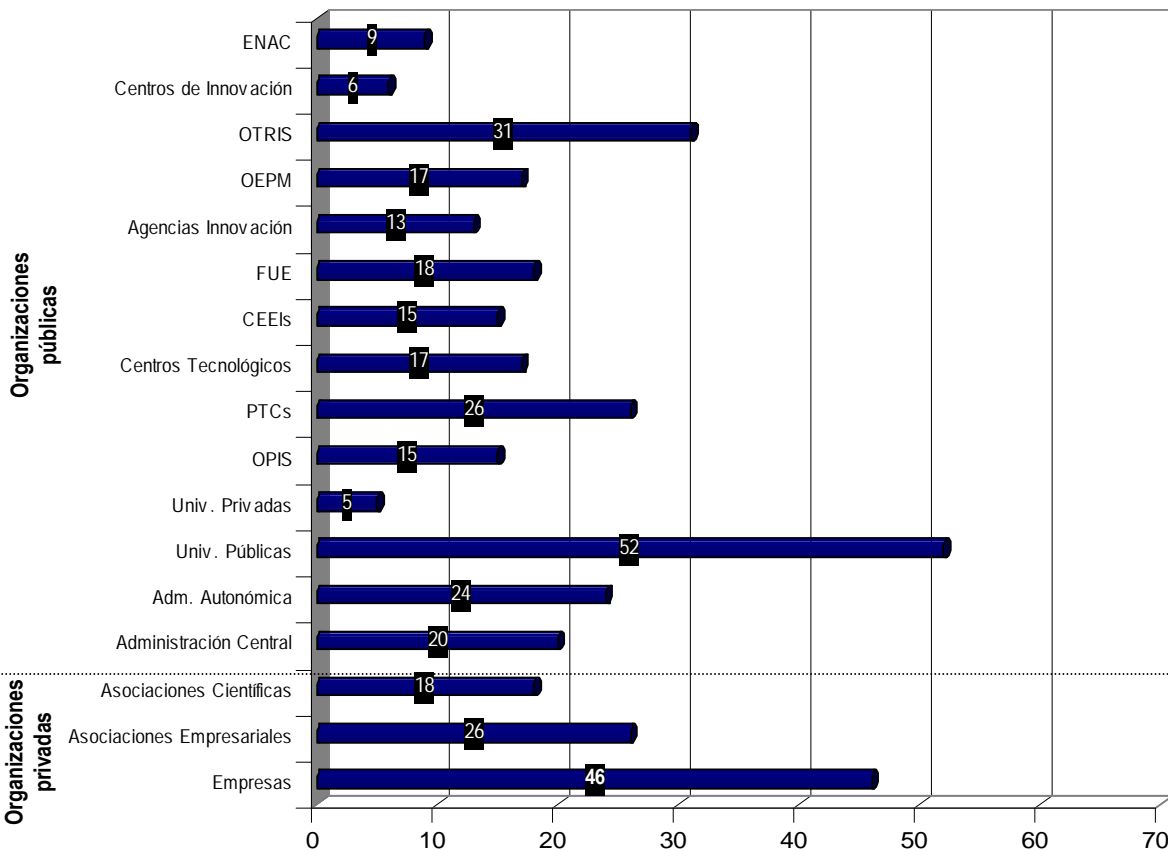


BLOQUE 5.

En el bloque 5 se agrupan las variables clasificadas en el cuestionario como del *tipo 3. Variables de Resultado de I+D+i*. Las variables agrupadas en este bloque (17 variables) evalúan el índice de colaboración de las Spin-Off con agentes estratégicos del Sistema Nacional de I+D+i, así como determinan si este factor ejerce influencia sobre el número de proyectos de colaboración realizados. En este sentido, para la caracterización de la muestra resulta recomendable realizar un tratamiento sumatorio del número de relaciones establecidas para posteriormente analizar si existen correlaciones entre el número de relaciones establecidas con el número de proyectos de colaboración en curso.

En cuanto a las relaciones establecidas por las Spin-Off Universitarias:

Figura 2.33. Uso de Redes por parte de las Spin-Off de la muestra





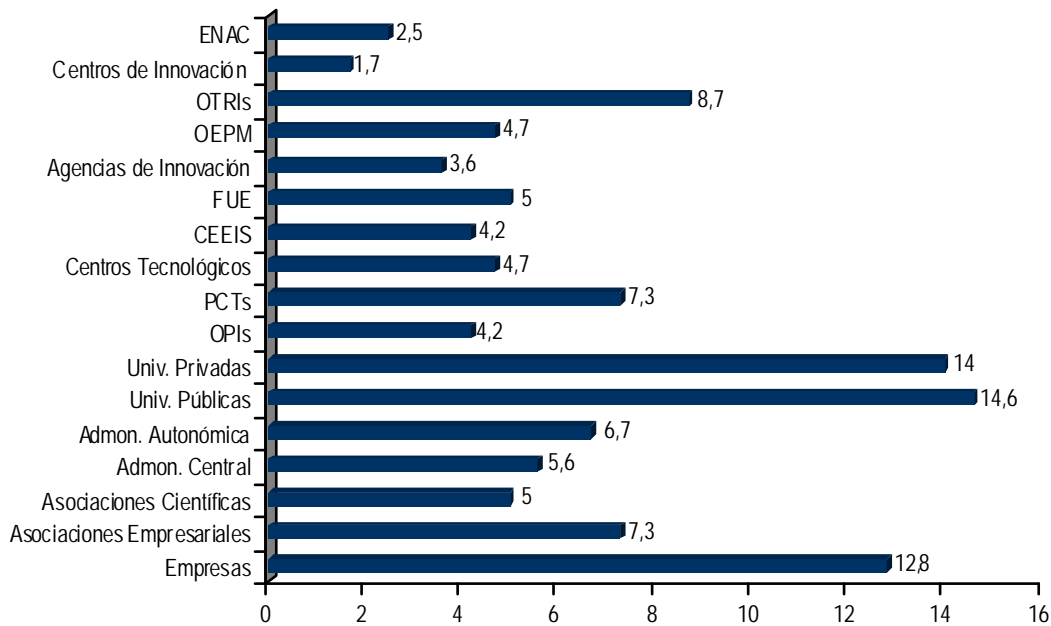
Conforme a las respuestas dadas por las Spin-Off Universitarias observamos que el uso de la red por excelencia en el ámbito público es la establecida con la Universidad (Universidades públicas), seguida por las relaciones con las OTRI, entendidas éstas como estructura particular dentro de la Universidad (contratos de transferencia de tecnología, contratos universidad-empresa, etc.). La posición privilegiada en el ranking de la propia Universidad así como del organismo creado para facilitar la explotación de los resultados de investigación generados en su seno evidencia el potencial de las Spin-Off como fórmula de transferencia de tecnología.

En un tercer nivel, por su peso sobre el total de la muestra, destaca el uso de redes con los siguientes agentes: Fundaciones Universidad-Empresa, Centros Tecnológicos, Oficinas de Patentes, OPI y CEEIS.

Destaca también el número de Spin-Off que reconocen mantener una relación fluida con los Parques Científicos y Tecnológicos, al mismo nivel que con Asociaciones Empresariales, dentro del ámbito privado. Siguiendo un orden descendente observamos que las relaciones con la Administración Central y Autonómica representan un porcentaje importante. La pertenencia a estas redes puede ser tanto a nivel de licitaciones públicas como por la solicitud de ayudas o incentivos públicos, entre otros.

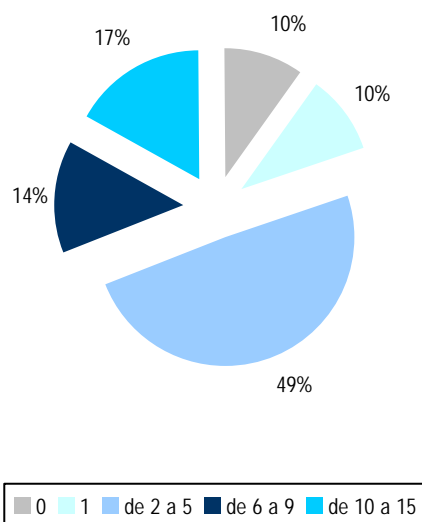
En la figura 2.34 se realiza una representación gráfica sobre el peso relativo del uso de las redes sobre el total de respuestas generadas por las Spin-Off de la muestra representado en porcentajes.

Figura 2.34. Uso de Redes en Spin-Off Universitarias (representado en %)



En la figura 2.35 se representa el sumatorio de las relaciones establecidas por las Spin-Off Universitarias fijándose intervalos que facilitarían tanto la agrupación como la aplicación posterior de un análisis de correlación con la variable "Proyectos en Colaboración".

Figura 2.35. Redes establecidas por las Spin-Off Universitarias



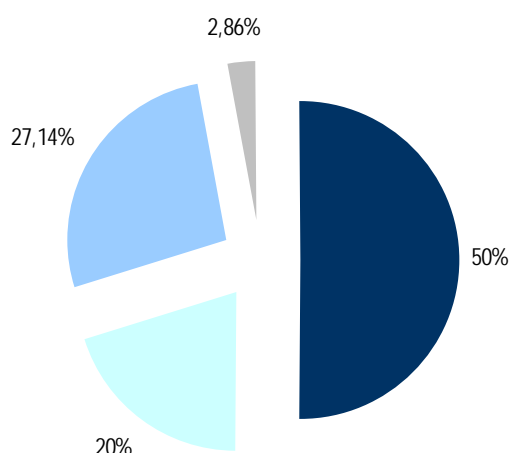


Los resultados obtenidos muestran que en líneas generales las Spin-Off son empresas abiertas al establecimiento y a la pertenencia a redes, tanto con organismos públicos como privados. El 90% de las empresas establecen al menos una relación fluida y estable. Las empresas cuyo uso de las redes es negativo sólo suponen el 10% de la muestra. Se han analizado los 7 casos de Spin-Off Universitarias que indican no hacer uso de las redes, al menos en el período del análisis (2007) y no parecen existir puntos en común sobre las mismas ni de clasificación de actividad, ni de tamaño de la empresa o comunidad autónoma, sin poder apuntar a una causa o característica que explique este comportamiento.

Por su parte, aquellas Spin-Off Universitarias que sólo reconocen establecer una relación formal con una organización u organismo lo hacen de forma alternativa con la Universidad (pública) o con empresas. Este aspecto resulta significativo para la caracterización de la muestra.

En cuanto a la variable denominada "Proyectos en colaboración" apreciamos que durante la anualidad 2007, un 50% de las Spin-Off de la muestra participaron en proyectos de I+D+i en esta modalidad. Según la figura 2.36 lo más habitual es que las Spin-Off desarrollen más de 1 proyecto de investigación en colaboración, siendo el intervalo de mayor peso el comprendido entre 2 y 5.

Figura 2.36. Proyectos de Colaboración de Spin-Off Universitarias



■ Ninguno ■ 1 proyecto en colaboración ■ de 2 a 5 proyectos en colaboración ■ Más de 5 proyectos en colaboración



Evaluando los resultados producidos conviene realizar dos análisis de correlaciones entre variables, por un lado, la existencia de correlaciones entre la variable “Relaciones con Empresas” y el índice de “Participación en Proyectos en Colaboración”, y por otro, la comprobación de correlaciones entre el sumatorio del “Uso de Redes” y la “Participación en Proyectos en Colaboración”.

En cuanto al análisis de correlaciones bivariantes aplicando la correlación de Pearson y la Rho de Spearman no se confirma la existencia de significación estadística suficiente, no encontrándose los valores cercanos a 0,05. No obstante, la correlación en ambos casos indica que la relación entre la participación en redes con otras empresas y la participación en proyectos de colaboración es inversa (-0,094 correlación de Pearson y -0,080 correlación Rho de Spearman), por todo ello no se puede concluir que estas variables tengan relación entre ellas.

Una vez aplicado el análisis de correlaciones para las variables indicadas, y a la vista del resultado, se realizó un análisis de los casos comprobando que la relación inversa indicada estadísticamente puede confirmarse con los siguientes datos: 12 Spin-Off de la muestra que han indicado no hacer uso de redes con empresas han realizado proyectos en colaboración durante el 2007, por el contrario, 23 Spin-Off que afirman realizar un uso fluido de las redes con empresas no han participado en ningún proyecto de colaboración durante la anualidad seleccionada.

Para concluir con los análisis del bloque 5 se evalúa la correlación existente entre la “Participación en Proyectos de Colaboración” y el sumatorio de “Uso de Redes” por parte de las Spin-Off. El resultado del análisis indica que tampoco existe correlación significativa estadísticamente. El análisis de los casos realizado anteriormente afianza y justifica la inexistencia de resultados significativos en este ámbito.

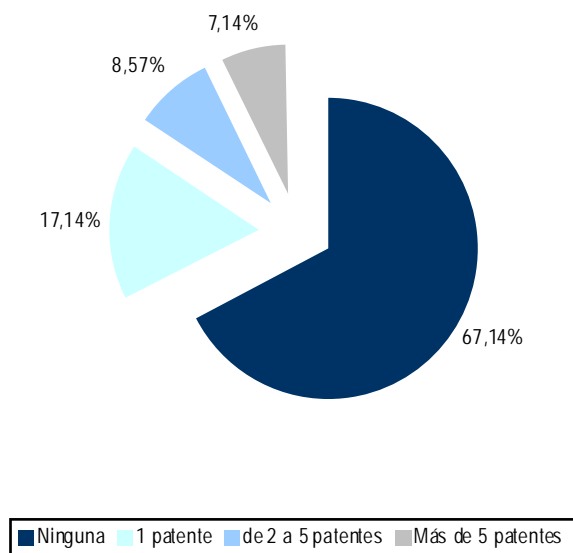
BLOQUE 6.

En el bloque 6 se agrupan las variables referidas a *Resultados Tecnológicos*: derechos de propiedad industrial ejercidos por la Spin-Off y rendimiento económico, también pertenecientes a la clasificación del cuestionario de tipo 3. A partir de 7 preguntas del cuestionario se ha evaluado la

existencia de una relación proporcional entre una mayor gestión de la propiedad industrial y el rendimiento económico por explotación de los resultados de la investigación protegidos.

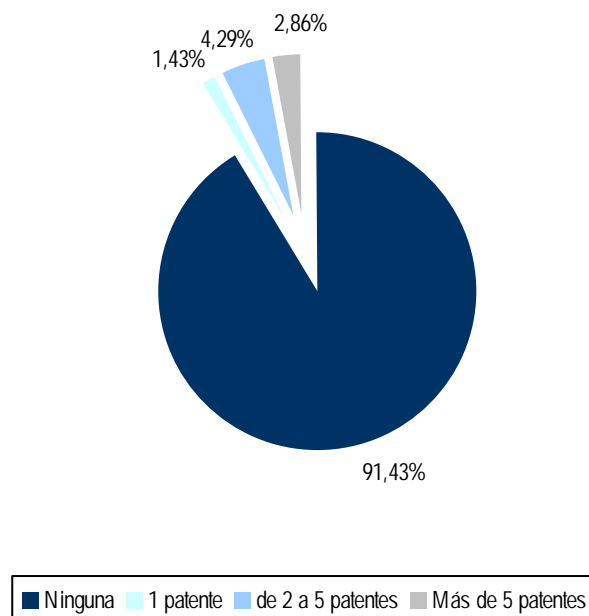
Siguiendo el orden de análisis establecido para el resto de los bloques se ha procedido primero a la caracterización de la muestra con un análisis univariante y posteriormente se hará un análisis con dos o más variables.

Figura 2.37. Patentes Solicitadas 2007 por Spin-Off



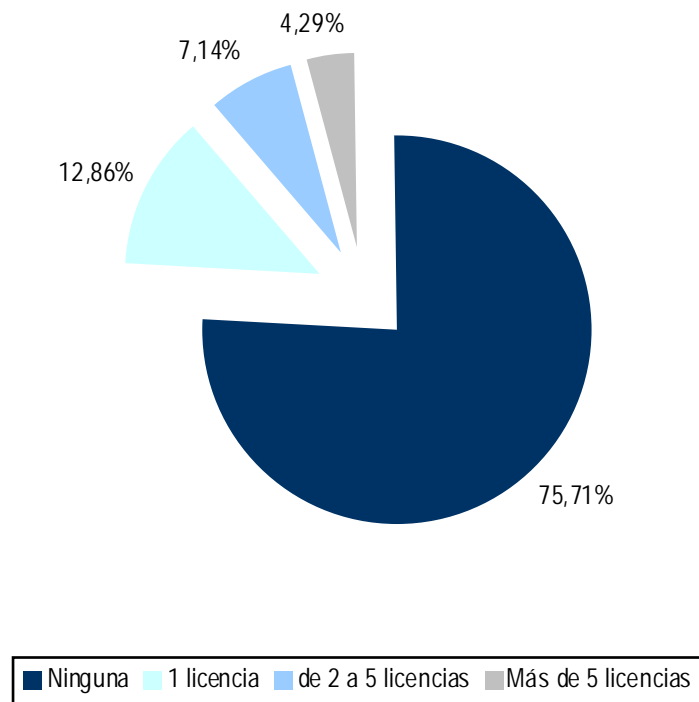
Las Spin-Off Universitarias que durante el 2007 solicitaron patentes representan el 32,8% de la muestra, lo que significa que más de la mitad de la muestra no ha cursado solicitud alguna para ejercer los derechos de la propiedad industrial (67%). En todo caso, no utilizar el registro de una patente no significa que la Spin-Off no esté generando resultados de investigación comercializables y, tampoco indica que no se estén protegiendo los derechos de la propiedad industrial puesto que existen más mecanismos para la gestión y protección de los resultados de investigación.

Figura 2.38. Patentes concedidas



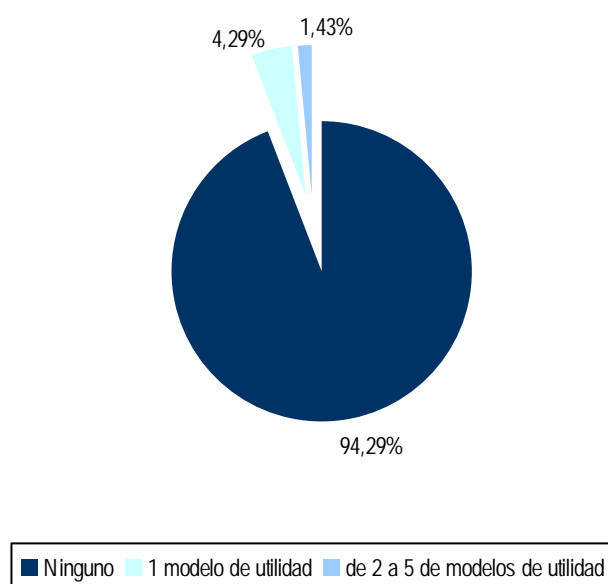
Una primera aproximación a la figura 2.38 puede incitar a pensar que el índice de propiedad industrial generado por las Spin-Off de la muestra es bajo dado que el 91% de la muestra no poseen ninguna patente. No obstante, es conveniente realizar dos aclaraciones al respecto: 1) el índice de solicitud de patentes es superior (figura 2.38), lo que significa que, teniendo en cuenta que el trámite de concesión de una patente es largo sería interesante evaluar el incremento de la cartera de patentes de las empresas de la muestra a medio plazo, 2) por otro lado, la respuesta de patentes concedidas no se limitaba a la concesión de derechos de la propiedad industrial para el ejercicio 2007, sino que este ítem se refería al histórico de la empresa. En este sentido, considerando que el 36% de las Spin-Off de la muestra se han constituido en el intervalo temporal 2006-2007 la posibilidad de tramitación con éxito de las patentes se reduce al momento del análisis.

Figura 2.39. Tecnología Licenciada 2007



Al analizar este gráfico podemos sacar conclusiones similares a las obtenidas para las patentes. El 76% de la muestra no ha licenciado ninguna tecnología mientras que sí han utilizado este mecanismo de explotación de los resultados de investigación el 24% de las Spin-Off encuestadas. El peso representado para cada una de las opciones puede tener como causa la relativa juventud de la mayor parte de las empresas del estudio. Asimismo, esto puede asociarse con la decisión de asumir directamente la explotación y comercialización de los resultados de la actividad de I+D+i de la Spin-Off no optando por conceder licencias a terceros en la mayoría de los casos.

Figura 2.40. Modelos de utilidad 2007



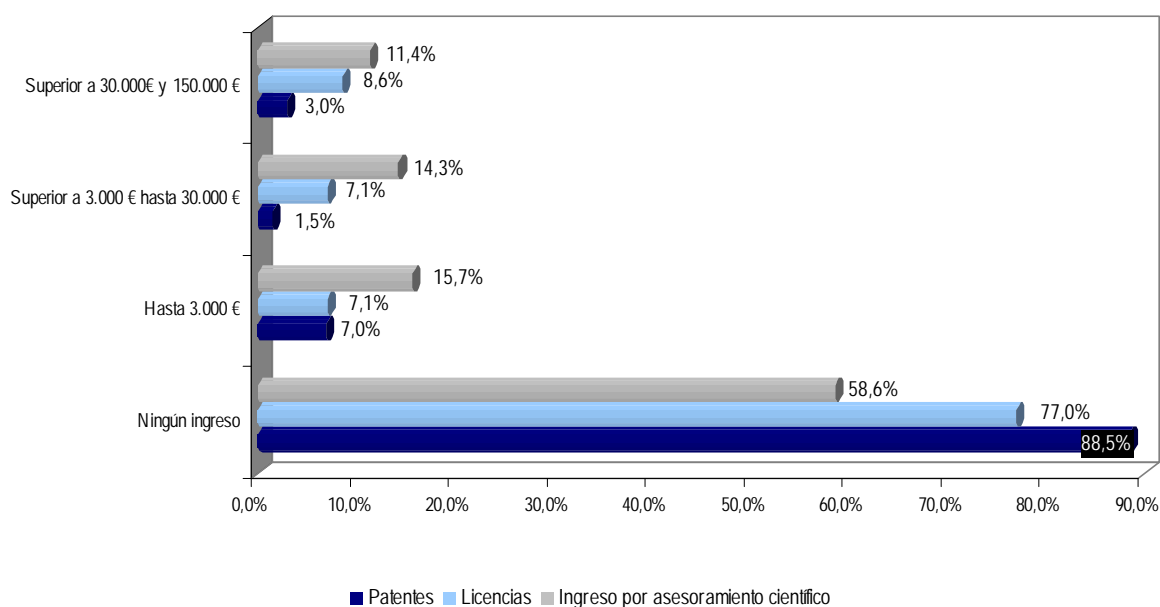
En cuanto a la variable donde se indica los “Modelos de Utilidad” pertenecientes a las Spin-Off Universitarias observamos que el índice de modelos de utilidad concedidos es muy bajo, apenas un 6% de la muestra tienen registrado 1 o de 2 a 5 modelos de utilidad. El 94% de la muestra no ha ejercido sus derechos de propiedad industrial e intelectual en este sentido. En todo caso, considerando la clasificación de la actividad de las Spin-Off de la muestra no resulta una información contradictoria respecto a lo esperado.

Una parte de los indicadores planteados en los manuales de referencia se incluye la *Balanza de Pagos Tecnológicos* cuyo objetivo es poner de relieve los ingresos percibidos de la explotación comercial de los resultados de la actividad de I+D+i. De acuerdo con lo anterior, los resultados de rendimiento económico del presente estudio deben ser considerados como un filtro para cualquier análisis: el 36% de las Spin-Off del estudio se constituyeron entre 2006/2007 con lo que los ingresos derivados de la explotación de la actividad de I+D+i puede ser más limitada para esta parte de la muestra. Asimismo, los resultados extraídos de la explotación estadística apuntan que el 33% de las

empresas están en vías de concesión de una patente, siendo otro de los motivos que explica un rendimiento económico derivado más modesto.

En la figura 2.41 se analizan los ingresos percibidos por la explotación de patentes, licencias e ingresos por asesoramiento científico-técnico a terceros.

Figura 2.41. Ingresos percibidos por las Spin-Off por categorías



Para las tres categorías el número de Spin-Off que no perciben ingresos por parte de ninguno de los conceptos señalados es alto. Las Spin-Off que no perciben ingresos de las patentes concentran el porcentaje más alto (88,5%) seguido de las licencias (77,7%) y, representando sobre la muestra el menor porcentaje, las Spin-Off que no obtienen ingresos del asesoramiento científico-técnico a terceros (58,6%).

En líneas generales, la fuente de ingresos de mayor peso en este tipo de empresas es el desarrollo de actividades de I+D+i para terceros, convirtiéndose éstas en el departamento de I+D+i externo para otras empresas u organismos. En este sentido, existe cierto mimetismo entre la Spin-Off y los grupos de investigación de la Universidad.

Analizando el volumen de ingresos percibidos por el asesoramiento científico-técnico observamos que las cantidades en las escala superior (30.000 € -150.000 €) concentran uno de los porcentajes más destacados (11,4%). En definitiva, sobre la muestra estudiada, la fuente de ingresos principal es el asesoramiento científico-técnico, tanto en el número de Spin-Off Universitarias que la utilizan como por la cantidad en euros que supone.

Se ha evaluado si existe una correlación lineal entre el número de patentes y licencias y los ingresos percibidos por cada uno de estos conceptos comprobándose tras la aplicación del análisis de correlaciones de Pearson y la Rho de Spearman que la significación estadística es positiva, acercándose el valor de la correlación paramétrica y no paramétrica al valor de referencia en ambos casos.

Tabla 2.19. Análisis de Correlaciones entre Patentes solicitadas/concedidas e Ingresos percibidos

		Patentes concedidas	Patentes Solicitadas	Ingresos de pagos por patente
Patentes concedidas	Correlación de Pearson	1	0,601(**)	0,413(**)
	Sig. (bilateral)		0,000	0,000
	N	70	70	70
Patentes solicitadas	Correlación de Pearson	0,601(**)	1	0,288(*)
	Sig. (bilateral)	0,000		0,016
	N	70	70	70
Ingresos de pagos por patente	Correlación de Pearson	0,413(**)	0,288(*)	1
	Sig. (bilateral)	0,000	0,016	
	N	70	70	70

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

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

		Patentes concedidas	Patentes Solicitadas	Ingresos de pagos por patentes
Patentes concedidas	Coefficiente de correlación Rho de Spearman	1,000	0,516(**)	0,233
	Sig. (bilateral)		0,000	0,053
	N	70	70	70
Patentes solicitadas	Coefficiente de correlación Rho de Spearman	0,516(**)	1,000	0,144
	Sig. (bilateral)	0,000		0,234
	N	70	70	70



Ingresos de pagos por patente	Coefficiente de correlación Rho de Spearman	0,233	0,144	1,000
	Sig. (bilateral)	0,053	0,234	.
	N	70	70	70

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

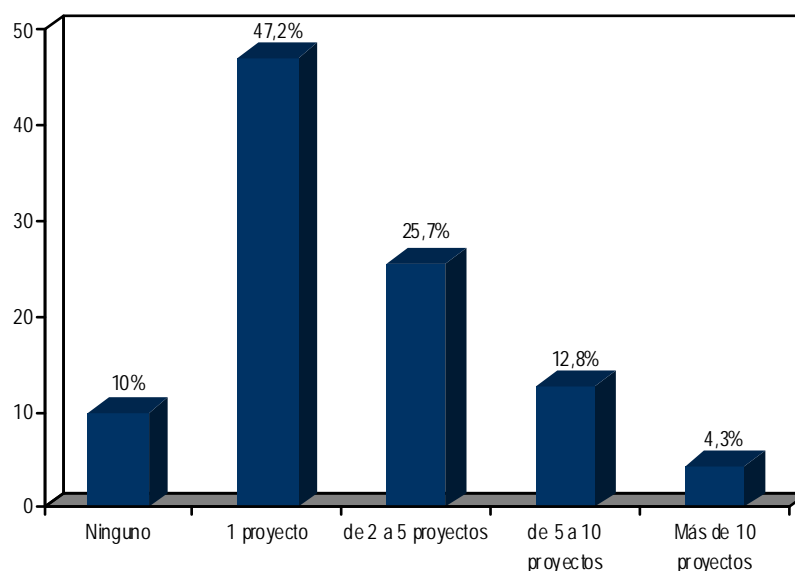
Para el caso de las licencias la correlación es significativa a nivel 0,01 aplicando tanto la correlación de Pearson como la Rho de Spearman.

BLOQUE 7.

Por último, en el bloque 7, también pertenecientes al tipo 3, *Resultados Tecnológicos*, se agrupan las variables referidas a la "Productividad en Productos" y "Productividad en Proyectos" de I+D+i así como la relación de estas variables con el personal dedicado a ello.

En primer lugar se expone el índice de productividad en productos y proyectos por parte de las Spin-Off así como la dedicación en número de personas (con relación laboral y en calidad de colaboradores o personal externo) asociada directamente al desarrollo de éstos. Finalmente se realizará una caracterización de la muestra incluyendo variables adicionales que puedan dar indicios de tendencias por parte de las Spin-Off Universitarias en este ámbito.

Figura 2.42. Índice de Productividad por Proyectos de las Spin-Off

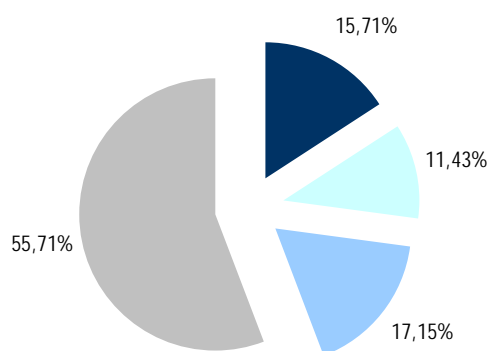


El porcentaje de empresas que durante el 2007 no desarrollaron ningún proyecto es residual, concentrándose la muestra en el primer y segundo intervalo. No obstante, de las 70 Spin-Off encuestadas hay aproximadamente un 20% que han alcanzando un volumen de proyectos muy superior, de 5 a 10 (12,8%) y más de 10 (4,3%).

El equipo humano dedicado a la actividad de la I+D+i asume funciones o se dedica a parcelas concretas dentro de la Spin-Off. En este caso, se ha querido conocer si el número de personas dedicado directamente al desarrollo de proyectos coincidía con el cómputo total de recursos humanos de la empresa o, si por el contrario, había un número de personas exclusivamente dedicadas a los proyectos y un equipo complementario de apoyo para el resto de las actividades.

En este sentido, la figura 2.43 de distribución en intervalos del equipo humano dedicado al desarrollo de proyectos se completa con un análisis de correlaciones entre el índice de productividad de proyectos y el equipo humano dedicado. Asimismo, se comparan las distancias entre el personal de la Spin-Off y, en caso de que pueda diferenciarse, la existencia de un equipo humano específica y únicamente dedicado al desarrollo de la I+D+i por proyectos. Es decir, para el desarrollo de proyectos se puede contar con un equipo en el que no todos sus integrantes poseen una relación laboral con la Spin-Off. El trabajo de investigación acometido pone de manifiesto que esta fórmula es frecuente y por ello las Spin-Off Universitarias siguen conservando su categoría de PyMES aunque para la ejecución de determinados proyectos cuenten con colaboradores que aumentan el equipo.

Figura 2.43. Personas dedicadas al desarrollo de proyectos





En la figura 2.43 queda reflejado que el número de personas dedicadas al desarrollo de proyectos. El intervalo más frecuente lo representan equipos compuestos por entre 11 y 50 personas (56%), seguido de equipos humanos superiores a 50 (17%) y finalmente equipos de entre 1 y 10 personas (16%). Conviene prestar atención al sector representado por 0 personas. Esta cuestión pone de manifiesto que un 11% de las Spin-Off no poseen un equipo dedicado exclusivamente al desarrollo de proyectos sino que asumen al mismo tiempo otras funciones o responsabilidades no directamente relacionadas con la I+D+i y sí con el desarrollo cotidiano de la actividad de la Spin-Off: marketing, finanzas, recursos humanos...

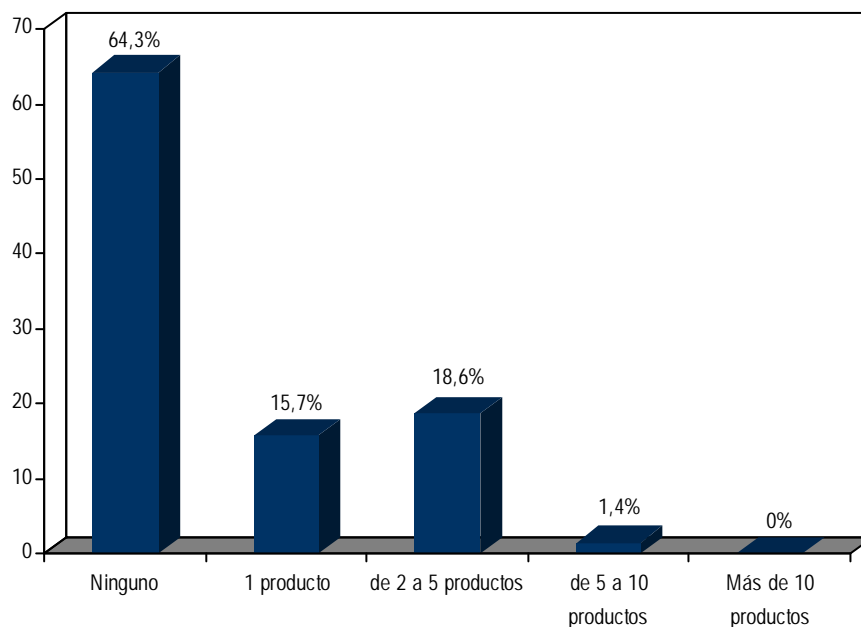
Por otro lado, es necesario realizar un análisis de los equipos de I+D+i compuestos por entre 51 y 250 personas puesto que el número de empresas de la muestra tipificadas como Medianas Empresas es más reducido. El porcentaje representado por este sector que corresponde con 24 Spin-Off contrasta con la tipología mencionada representada sólo por 3 Spin-Off. En este sentido, la explicación más lógica es asumir que las Spin-Off Universitarias cuentan con el apoyo científico-técnico del personal del grupo de investigación del que surgen. A efectos prácticos, las Spin-Off Universitarias son apoyadas por personal científico no dependiente a efectos laborales directamente de la estructura de personal: contratos universidad-empresa, participación en redes técnicas y científicas, etc., explican esta situación.

Asimismo, el desarrollo de determinados proyectos, como se han mostrado los resultados del cuestionario, se acomete bajo la modalidad de proyectos en colaboración con lo que hay personal de otras empresas que se computa como directamente implicado en el proyecto sin ser personal propio. Por extensión, la posibilidad de contar con un equipo de becarios resulta otra de las fórmulas mediante la cual los equipos de I+D+i son superiores en número de personas pero sin que esto signifique que todos los componentes tengan que mantener una relación laboral con la Spin-Off Universitaria.

La exposición realizada justifica también el planteamiento de la pregunta asociada a los índices de productividad, en este caso, no se utiliza el término *personal* sino que se emplea *personas*, justo con la intención de realizar ese matiz o apreciación diferencial en el ítem.

En cuanto al análisis de correlaciones entre el “número de proyectos” de las Spin-Off y “el número de personas dedicadas” a su desarrollo constatamos que la correlación bilateral es significativa estadísticamente en el 0,01. (**Anexo 5.** Tabla de Correlaciones Proyectos-Personas dedicadas y Productos-Personas dedicadas).

Figura 2.44. Índice de Productividad por Productos de las Spin-Off

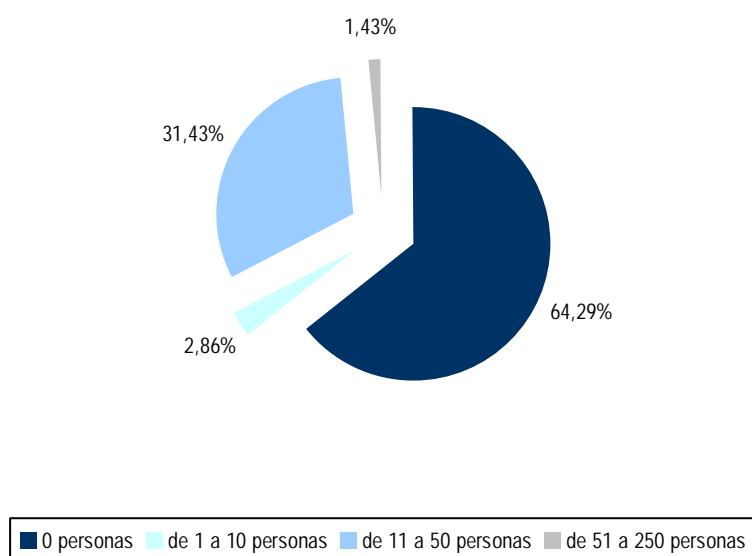


El índice de productividad en número de productos es menor que el representado en la figura 2.44 para el número de proyectos. En este caso, la proporción de Spin-Off Universitarias de la muestra que no han desarrollado ningún producto en 2007 alcanza el 64,3%. En todo caso, conviene matizar que el desarrollo de un proyecto no implica su finalización mientras que, en líneas generales, hablar del desarrollo de un producto significa haber concluido la acción. Esta cuestión unida a la reciente creación de una parte significativa de las Spin-Off de la muestra puede justificar este porcentaje.

El 36% de las Spin-Off de la muestra han desarrollado entre 1 y 10 productos. El intervalo con mayor frecuencia en la muestra es el que representa el desarrollo de 2 a 5 productos (18,6%) seguido

de por el desarrollo de un único producto (15,7%) y representando un valor residual sobre la población de estudio el intervalo de 5 a 10 productos (1%).

Figura 2.45. Personas dedicadas al desarrollo de productos



La distribución de personas implicadas en el desarrollo de productos guarda coherencia directa con el índice de productividad. En este sentido, el sector que representa la inexistencia de equipo de trabajo dedicado al desarrollo de productos es coincidente con el sector que representa el número de Spin-Off que no han desarrollado en 2007 ningún producto, es decir, ambos indican un 64,29%.

Si centramos nuestra atención sobre el número de personas que conforman los equipos de trabajo dedicados al desarrollo de productos observamos que lo más común es el intervalo de 6 a 10 personas (31,43%), seguido con bastante diferencia de equipos más reducidos con 1-5 personas, (2,86%) así como por equipos de entre 11 y 50 personas concentrando sólo un 1,43% de la muestra.

La correlación entre el “índice de Proyectos” de las Spin-Off y el “número de personas dedicadas” a su desarrollo es también significativa en el 0,01 (**Anexo Estadístico 5**. Correlaciones proyectos-personas dedicadas y productos-personas dedicadas).

El análisis de correlación entre el índice de productividad, tanto de productos como de proyectos, con los recursos humanos de la Spin-Off es significativo en el 0,05 bilateral. Asimismo, se ha aplicado una matriz de similitudes tanto para los casos como para las variables comprobando que la distancia entre los elementos indica la existencia de las correspondencias esperadas. Finalmente, se ha elaborado un gráfico de dispersión para representar la alineación de las dos variables sobre un eje (**Anexo Estadístico 5**).

Figura 2.46. Dispersión entre variable RRHH e índice de productividad de proyectos

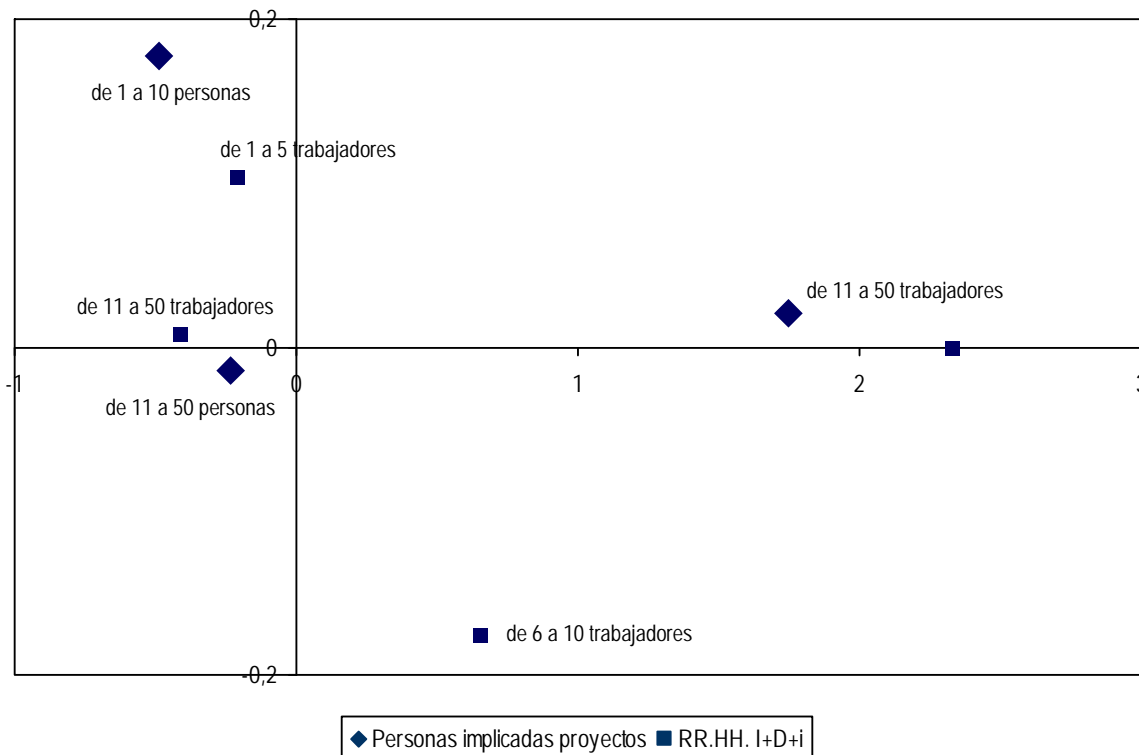
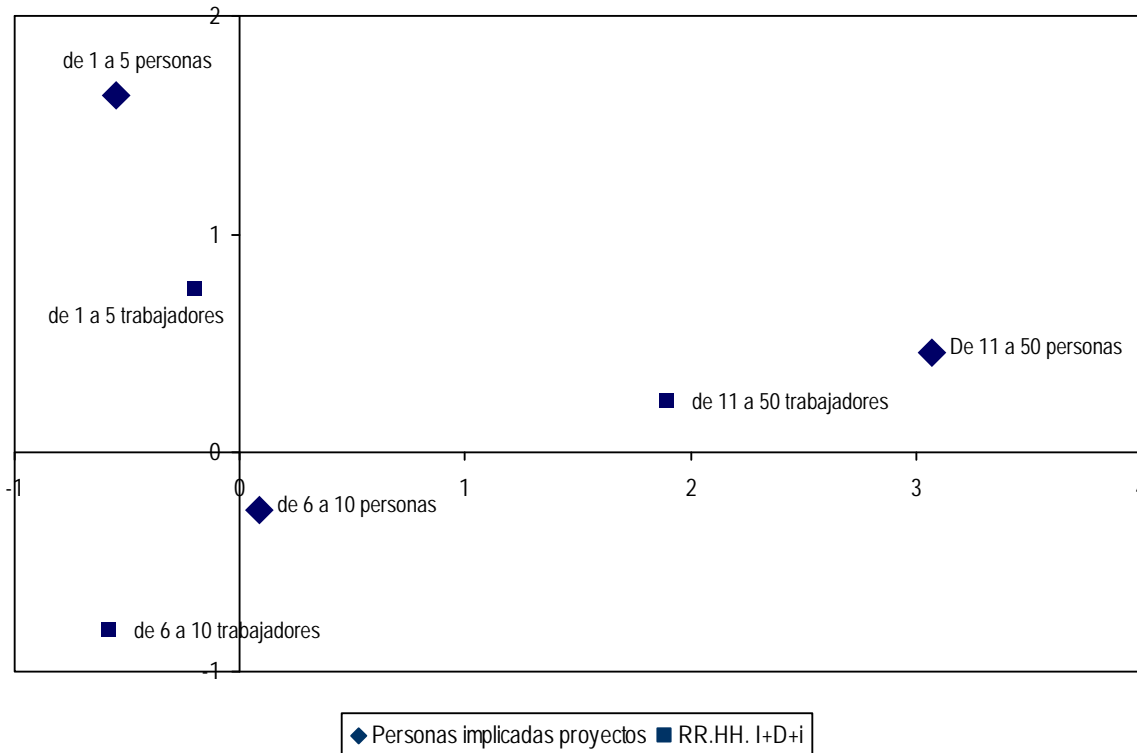


Figura 2.47. Dispersión entre variable RRHH e índice de productividad de productos



En vista de los resultados se plantea realizar un análisis de correlaciones entre la productividad de proyectos y productos y las siguientes variables:

- “Comunidades Autónomas”: se descarta que exista relación directa entre la productividad de proyectos y productos y la Comunidad Autónoma en la que desarrolla la actividad la Spin-Off (**Anexo estadístico 5.1.** Correlación productos/proyectos-CC.AA.)
- “Clasificación de Actividad”: no existen correlaciones significativas estadísticamente entre el ámbito de actividad de las Spin-Off y su índice de productividad. Para el desarrollo de este análisis se suman las empresas de la categoría <Energía> con las tipificadas como <Otras> para equiparar los grupos de empresas sobre los que realizar la explotación estadística (**Anexo 5.2. estadístico** Correlación productos/proyectos-Clasificación de la actividad).



- "Tamaño de la Empresa": No existe relación proporcional entre el índice de productividad en proyectos y productos y el tamaño de la empresa (Micropymes, Pequeña Empresa y Mediana Empresa) (**Anexo 5.3. estadístico** Correlación productos/proyectos-tamaño de la empresa).
- "Año de Creación de la Spin-Off": el análisis de correlaciones indica que la significación estadística alcanza el valor 0,05 para el cruce bilateral de variables (**Anexo 5.4. estadístico** Correlación productos/proyectos-Año de Creación).

Para culminar el análisis univariante y la primera aproximación bivariante se ha realizado un análisis de valores perdidos.

Casos Atípicos

La detección de casos atípicos se ha desarrollado considerando los estadísticos univariados y aplicando los siguientes cálculos estadísticos:

- Porcentaje de discordancia.
- Pruebas T con los grupos formados por las variables de indicador.
- Tablas de contingencias de variables categóricas y de indicador.

La aplicación de los cálculos estadísticos indica que no hay variables con valores perdidos que superen el 5%. En consecuencia, no procede realizar análisis de verificación mediante la tabla TTest, las tablas Crosstab ni la tabla Mismatch. La muestra del presente estudio es pequeña así que las pautas sugeridas para la detección de casos atípicos se posicionan con valores estándar de 2,5. El análisis estadístico muestra una tendencia general de valores inferiores, tanto si observamos la media, la desviación típica, así como los valores perdidos en porcentaje o casos (**Anexos Estadísticos 6. Tablas de Análisis de Valores Perdidos**).



La detección de casos atípicos aplicados a los análisis bivariantes que han mostrado significación estadística suficiente ha generado resultados, en cambio en el tratamiento estadístico nos hemos encontrado con frecuencia la existencia de casos representados por un solo elemento. En todo caso, habiéndose identificado los posibles casos atípicos, se ha optado por no eliminarlos puesto que en ningún caso pueden categorizarse como *aberraciones* o no son representativos de la observaciones de la población de Spin-Off Universitaria, simplemente se desvían de la distribución o comportamiento estándar para el resto de casos. La eliminación de los casos atípicos además puede suponer una limitación a la generalidad y sólo se excluirán, si procede, al aplicar técnicas particulares para ajustar el análisis sin que lo distorsionen significativamente (Uriel: 2005).



3.4.2. COMPARACIÓN DE COMPORTAMIENTOS ENTRE LAS SPIN-OFF UNIVERSITARIAS Y TENDENCIAS DE ACTIVIDAD DE I+D+i EN EMPRESAS ESPAÑOLAS: ANÁLISIS DE INFORMES ESTADÍSTICOS.

Algunas de las hipótesis planteadas en este estudio de investigación pretenden corroborar la existencia de diferencias en la representatividad del gasto de I+D+i de las Spin-Off con otra tipología de empresas. Para extraer comparaciones se han realizado análisis sobre dos supuestos: colectivo empresas en su globalidad y empresas de alta tecnología, entendiendo que éstas son más similares a las Spin-Off por su naturaleza de EBTs.

En este sentido, la extracción de conclusiones se ha realizado comparando las estadísticas consolidadas de fuentes secundarias, INE y EUROSTAT y de la información obtenida en la parte empírica de este estudio de investigación. En ambos casos se han tomado como referencia los datos del ejercicio 2007. El cuestionario desarrollado y la metodología de estudio del INE se basan en los indicadores desarrollados por la OECD.

A continuación se presentan las tablas con los Gastos en I+D+i en EBTs por comunidades autónomas según los datos extraídos del estudio del INE³⁰ comparando éstos con los Gastos en I+D+i de las Spin-Off Universitarias de la muestra.

Tabla 2.20. Gastos I+D+i en empresas de alta-media tecnología por CC.AA.
Fuente: Adaptación con datos del INE (2008) *Estadísticas sobre I+D+i*

Empresas alta y media-alta tecnología (EBT)	Nº de empresas	% sobre total EBTs	Gastos en I+D+i	Gasto I+D+i medio
Total	5505		4.683.884.000	850.842
Andalucía	454	8,2	247.071.000	544.209
Aragón	232	4,2	115.214.000	496.612
Baleares (Islas)	36	0,6	6.319.000	175.528

³⁰ Informe datos de I+D+i datos 2007 publicado en abril de 2009



Castilla y León	223	4	240.945.000	1.080.471
Cataluña	1583	28,7	1.285.394.000	881.999
Comunitat Valenciana	561	10,1	199.292.000	355.244
Extremadura	28	0,5	5.086.000	181.643
Galicia	321	5,8	229.725.000	715.654
Madrid (Comunidad de)	980	17,8	1.377.112.000	1.405.216
Navarra (Comunidad Foral de)	163	2,9	101.922.000	625.288
País Vasco	754	13,6	677.515.000	898.561
Resto de Comunidades Autónomas	605	10,9	4.321.597.000	n.p.

Tabla 2.21. Gastos de I+D+i de las Spin-Off por CC.AA
Fuente: Elaboración Propia datos estudio empírico (2008)

Empresas Spin-Off	Nº de empresas	Gastos en I+D+i	Gasto I+D+i medio	Representación sobre Gasto medio I+D+i nacional
Total	70	15.430.510	220.436	25,9
Andalucía	14	2.812.500	200.893	36,9
Aragón	7	1.290.010	184.287	37,1
Baleares (Islas)	3	564.000	188.000	107,1
Castilla y León	2	856.500	428.250	39,6
Cataluña	14	4.024.500	287.464	32,6
Comunitat Valenciana	3	1.263.000	421.000	118,5
Extremadura	5	571.500	114.300	62,9
Galicia	11	2.086.500	189.682	26,5
Madrid (Comunidad de)	8	1.218.000	152.250	10,8
Navarra (Comunidad Foral de)	2	45.000	22.500	3,6
País Vasco	1	699.000	699.000	77,8

La tabla 2.21 recoge el Gasto de I+D+i del ejercicio 2007 distribuido por CC.AA. de las empresas de alta y media tecnología. Esta tipología de sociedad, consideradas Empresas de Base Tecnológica, son utilizadas para realizar la comparación con las Spin-Off puesto que son las que guardan más similitudes en el tipo de actividad así como en el papel concedido a las actividades de I+D+i como fuente de ventaja competitiva del negocio y núcleo de la actividad.



Sólo se incluyen 11 comunidades autónomas porque las comunidades de Asturias, Canarias, Cantabria, Castilla La Mancha, Murcia y La Rioja no han generado datos en el estudio empírico y, por tanto, no existen términos para la comparación. En todo caso, se han agrupado en la encuesta del INE en la categoría *Resto de Comunidades Autónomas* con el objeto de tener conocimiento sobre la importancia relativa sobre el total.

En ambas tablas se percibe que las zonas geográficas caracterizadas por mayor concentración de actividad industrial, con actividad económica dinámica y en constante crecimiento también son aquellas en las que más gasto en I+D+i se registra: Madrid, Cataluña y País Vasco. En lo que a Spin-Off Universitarias se refiere se percibe un crecimiento en la dedicación de Gastos de I+D+i en las Universidades más destacadas en materia de creación de empresas, así como en aquellas que han dedicado mayores esfuerzos en los últimos años en el apoyo a la valorización de los resultados de la investigación a través de la creación de Spin-Off. En orden decreciente, la mayor representación en gastos de I+D+i de las Spin-Off por comunidades autónomas es el siguiente: 1) Cataluña, 2) Andalucía, 3) Galicia, 4) Aragón, 5) Valencia y 6) Madrid.

Por otro lado, es necesario destacar que el número de Spin-Off Universitarias que componen la muestra incide en la posición dentro del ranking de gastos de I+D+i. No obstante, se ha contrastado que comunidades autónomas cuyo número de Spin-Off Universitarias participantes en el estudio es equivalente presentan diferencias en los gastos de I+D+i dedicados, como es el caso de Cataluña y Andalucía. Asimismo, comunidades autónomas, como la Valenciana, cuya representación de Spin-Off sobre el total de la muestra es limitado, representan un mayor gasto de I+D+i en comparación con otras, por ejemplo con respecto las Spin-Off de las Universidades de la Comunidad de Madrid.

Como se indicará en la sección correspondiente, una de las limitaciones del estudio es la diferencia en la distribución de la muestra por Universidades y zonas geográficas porque no en todos los casos el peso es equivalente con las Spin-Off Universitarias censadas. Como medida para eliminar un sesgo en los resultados se ha realizado una ponderación a través del gasto medio en I+D+i por empresas.



Se concluye con la existencia de comportamientos similares en el gasto de I+D+i entre las EBTs y las Spin-Off Universitarias por comunidades autónomas, mostrándose las mayores desviaciones en el caso de Madrid, Baleares y Navarra. Asimismo, no pueden compararse los datos del gasto medio en I+D+i de EBTs y Spin-Off Universitarias del País Vasco porque no resulta fiable concentrar en una sola empresa de la muestra todo el poder de explicación del comportamiento de las Spin-Off de ese ámbito geográfico/universitario.

Tabla 2.22. Comparación Gasto en I+D+i Medio por EBT - % representación gasto medio por Spin-Off Universitaria.
Fuente: Elaboración Propia con datos INE (2008) y datos estudio empírico (2008)

	Gasto I+D+i medio EBTs (Miles de €)	Representación sobre Gasto medio I+D+i nacional de Spin-Off (%)
Total	850.842	26
Andalucía	544.209	36,9
Aragón	496.612	37,1
Baleares (Islas)	175.528	107,1
Castilla y León	1.080.471	39,6
Cataluña	881.999	32,6
Comunitat Valenciana	355.244	118,5
Extremadura	181.643	62,9
Galicia	715.654	26,5
Madrid (Comunidad de)	1.405.216	10,8
Navarra (Comunidad Foral de)	625.288	3,6

La comparación entre el Gasto de I+D+i medio extraído de las *Estadísticas de I+D+i* del INE (2008) y el porcentaje del Gasto en I+D+i de las Spin-Off Universitarias confirman que el peso de la actividad generada por este tipo de empresas es representativo sobre los totales. Sobre esta afirmación se realizan dos aclaraciones: las estadísticas del INE en materia de I+D+i se realizan sobre la población de EBTs total, incluyéndose por tanto PyMES y Grandes Empresas de los sectores considerados de alta y media tecnología. En contraposición, el cómputo de Spin-Off Universitarias incluidas en el estudio empírico se encuadran en la categoría de PYME. La distribución según la definición de la UE de las empresas de la muestra es la siguiente: 71% Micropymes, 17% Pequeña Empresa, 4,3% Mediana Empresa y 0% Gran Empresa. Conviene tener presente este aspecto para

determinar el impacto sobre la actividad de I+D+i de las empresas Spin-Off Universitarias dado que las Micropymes son el colectivo de empresas más numeroso y, al mismo tiempo, ejercen una importante influencia sobre el total de Gastos en I+D+i superando el 25%. La Comunidad de Madrid y Navarra representan la excepción, 10,8% y 3,6% respectivamente, pudiendo explicar que en estas comunidades no se cumpla la tendencia con respecto al peso que tienen en ambas comunidades las grandes industrias, superando comparativamente la capacidad de gasto de las Spin-Off Universitarias de la zona. No obstante, no existen coincidencias para extrapolar esta explicación a otros ámbitos geográficos como el catalán o el gallego donde el peso de las Spin-Off sí supera el 25%.

Por otro lado, destacan las Spin-Off Universitarias de aquellas comunidades autónomas que superan la contribución al Gasto medio en I+D+i normalizado para el colectivo de empresas de alta y media tecnología; es el caso de Baleares y Comunidad Valenciana. Asimismo, merece una mención especial el caso de Extremadura porque las Spin-Off Universitarias alcanzan una representación del Gasto medio en I+D+i superior al 60%, aún siendo su peso bajo en el total de la muestra (5).

Para la interpretación de los datos resulta interesante poner de relieve los siguientes datos: el número de empresas contabilizadas por el INE categorizadas como EBTs o empresas de alta y media tecnología en 2008 era de 5.505 (DIRCE, INE: 2008) mientras que el número de Spin-Off Universitarias contabilizadas es de 653 (Informe Red OTRI Universidades: 2008). En este contexto se confirma que la representación de las Spin-Off Universitarias como una subcategoría de empresas dentro del colectivo de EBTs es considerable, alcanzando un 12% sobre el total de EBTs nacionales.

Tabla 2.23. Representación EBTs y Spin-Off sobre total de empresas.

Fuente: Elaboración Propia con datos 2008: DIRCE, INE, Red OTRI y estudio empírico (2008)

Total Empresas	Total de EBTs	% representación total empresas	% representación Total empresas(2)	Total Spin-Off	% representación total EBTs
3.422.239	5.505	0,2	1,4	653	12%

La representatividad del colectivo EBTs sobre el total de la población de empresas nacionales aumenta en la cuarta columna porque el cálculo se ha realizado sobre el total de empresas del sector Industria y el sector Servicios, ámbitos de la actividad empresarial en los que se enmarca la actividad



de las EBTs y, por tanto, la de las Spin-Off Universitarias. Se ha eliminado el sector Construcción y Comercio y se ha aplicado una ponderación del 9% sobre el sector Servicios, dado que los servicios de alta y media tecnología representan entre el 9 y el 11% (Eurostat: 2008).

En términos comparativos la representación de las EBTs sobre la población de empresas del territorio nacional es limitada, en cambio, el peso de la actividad de I+D+i de este colectivo es superior (medido en gastos totales en I+D+i) al que representan el resto de organizaciones (CDTI y MITYC: 2008). Las empresas de alta y media tecnología son las que inciden más positivamente en la reducción de la diferencia entre los gastos en I+D+i del sector público (Universidades y OPI, principalmente) y el sector empresarial. En definitiva, la actividad y crecimiento de EBTs en nuestro país es una de las causas que explican la aproximación a las cifras europeas sobre gastos de I+D+i en el ámbito privado.

Con el objeto de continuar con el análisis se elaboró la tabla 2.24 en la que se ve el peso relativo sobre la población de EBTs y de Spin-Off Universitarias de la muestra en la que se basa el estudio empírico.

Tabla 2.24. Representación sobre la población de EBTs y Spin-Off de la muestra.
Fuente: Elaboración Propia con datos 2008: DIRCE, INE, Red OTRI, estudio empírico (2008)

Total Spin-Off	% representación total EBTs	Total Spin-Off (def. estudio)	% representación total EBTs
653	12%	277	5,0
Total Spin-Off Muestra	% representación total EBTs	% representación total Spin-Off	% representación total Spin-Off (def. estudio)
70	1,3	11,0	25,3

Sobre los datos expuestos cabe realizar dos aclaraciones: 1) el número de Spin-Off Universitarios contabilizados por la Red OTRI en el Informe 2008 incluye Spin-Off que no cumplen estrictamente con los parámetros de la definición que hemos utilizado de partida. En algunos casos, se computan Spin-Off nacidas del seno de la Universidad pero sin que exista relación de dependencia estricta con la explotación de resultados de investigación y pertenencia al equipo promotor de personal docente e investigador, o al menos doctores, que hayan realizado su actividad laboral/profesional

durante algún tiempo en el grupo de investigación. 2) La inexistencia de un censo oficial de acceso público en el momento de inicio del estudio empírico implicó un análisis de las Spin-Off asociadas a cada Universidad objetivo para determinar en qué medida cumplían los requisitos de partida³¹.

Uno de los datos utilizados para realizar las comparaciones sobre el impacto de las Spin-Off Universitarias sobre la actividad en I+D+i en el ámbito nacional ha sido el gasto medio por empresa. Sin lugar a dudas, hay que tomar este dato con cautela porque existen diferentes comportamientos y categorías de volumen de gasto en I+D+i en todas las tipologías de empresas realizadas. No obstante, utilizar este dato puede ser muy ilustrativo. En este escenario se realizó una aproximación adicional incorporando el análisis del gasto medio en el conjunto de empresas del territorio nacional.

Tabla 2.25. Simulación de Gasto Medio por categoría de empresas.
Fuente: Elaboración Propia con datos 2008: DIRCE, INE y estudio empírico (2008)

Gastos en I+D+i Total Empresas	Total de Empresas	Gasto medio por empresa en I+D+i
7.453.902.000	3.422.239	2.178
Gastos en I+D+i EBTs	Total de EBTs	Gasto medio por EBT en I+D+i
4.683.884.000	5.505	850.842
Gastos en I+D+i Spin-Off	Total de Spin-Off (muestra)	Gasto medio por Spin-Off en I+D+i
15.430.510	70	220.436

(*) Miles de €

Conviene prestar atención a las ventajas e inconvenientes derivadas de la determinación del gasto medio en poblaciones de empresas. Por un lado, se pierde concreción en las cifras puesto que las empresas de los extremos se ven "perjudicadas" con la media estimada pero, por otro, posibilita un análisis comparativo. Asimismo, la brecha entre el gasto medio en I+D del total de empresas españolas

³¹ No obstante, se señala que a finales de 2007 Proton Europe estaba elaborando un la base de datos de Spin-Off europeos y la existencia del censo de la Red OTRI. La base de datos de la Red OTRI no se ha utilizado para no sesgar los resultados utilizando los filtros sobre el concepto Spin-Off de forma estricta. En los últimos informes publicados por la Red OTRI se señala la complejidad de cómputo de este tipo de empresas separándolas de aquellas cuya esencia es la explotación de resultados de I+D generados en la universidad y/o participe personal científico/investigador.



y de forma diferencial, de Empresas de Base Tecnológica y Spin-Off Universitarias, es un argumento adicional para justificar el desarrollo de este estudio empírico.

El gasto medio en una población de empresas general se reduce a 2.178 € pero eso significaría que empresas de todos los sectores incluidos en los directorios empresariales realizan alguna actividad de I+D+i. La realidad es que hay sectores menos proclives al desarrollo de actividades de I+D+i, como el Comercio, la Construcción y algunas áreas del sector Servicios. En todo caso, la dedicación de recursos materiales y humanos tanto a I+D+i como a innovación tecnológica aumenta y se extiende progresivamente en todas las empresas. Llama la atención comparar que mientras que algunas de las empresas que componen el grueso del tejido productivo dedican un gasto 0 al I+D+i existen empresas como las Spin-Off Universitarias que incurran en un gasto medio en I+D+i de 220.436 €.

En lo que respecta a personal dedicado a actividades de I+D+i se pone de manifiesto que la mayoría del personal empleado en las Spin-Off Universitarias se dedica a actividades de I+D+i. En la tabla 2.26 se relacionan datos de personal dedicado a I+D+i a jornada completa (EJC) contrastando los totales con la representación de los recursos humanos dedicados en las Spin-Off Universitarias.

Tabla 2.26. Personal empleado en actividades de I+D+i en empresas españolas y Spin-Off Universitarias
Fuente: Elaboración Propia con datos 2008: INE y estudio empírico (2008)

Personal empleado en actividades de I+D+i y tipo de indicador en empresas en España				
Total personal I+D+i:Personas en EJC	Total personal:Personas EJC (*)	Investigadores	Investigadores:Investigadores en EJC	Investigadores:Investigadores en EJC (*)
201.108	9,9	206190	122.624	6
Personal empleado en actividades de I+D+i y tipo de indicador en empresas Spin-Off Universitarias muestra				
		Investigadores		
Total personal I+D+i:Personas en EJC	Total personal:Personas EJC (*)	Investigadores (docentes-investigadores)	Doctores	Titulados Universitarios
649	0,03	225	117	154
		496		
(*) Tanto por mil respecto población ocupada				

El personal dedicado a actividades de I+D+i en las Spin-Off Universitarias representa el 0,03 sobre el total en tanto por mil respecto de la población ocupada. Este dato debe ser valorado considerando lo siguiente: 1) las dimensiones en volumen de facturación y personal de las Spin-Off de la muestra, en su mayoría Micropymes y Pequeñas Empresas y 2) insistiendo en poner de relieve que el personal dedicado a las actividades de I+D+i concentra más del 80% de los recursos de este tipo de empresas.

En la tabla 2.27 se compara el peso en porcentaje de los gastos de personal sobre el total de los gastos en I+D+i poniéndose de relieve diferencias sustanciales.

Tabla 2.27. Distribución por gastos internos empresas de alta tecnología y Spin-Off de la muestra

	Gastos internos	Representación % sobre total GI	Gastos internos	Representación % sobre total GI
Total en miles de €	13.342.371.000	100	22.503.000	100%
Andalucía	1.478.545.000	11,1	888.000	31,6
Aragón	296.894.000	2,2	492.000	38,1
Baleares (Islas)	86.793.000	0,7	69.000	12,2
Castilla y León	620.717.000	4,7	159.000	18,6
Cataluña	2.908.727.000	21,8	901.500	22,4
Comunitat Valenciana	977.590.000	7,3	270.000	21,3
Extremadura	128.964.000	1	174.000	30,4
Galicia	555.626.000	4,2	783.000	37,5
Madrid (Comunidad de)	3.584.130.000	26,9	444.000	36,5
Navarra (Comunidad Foral de)	333.872.000	2,5	18.000	40
País Vasco	1.216.726.000	9,1	150.000	21,4

El diferencial del porcentaje en el colectivo de empresas en general y su aplicación en las Spin-Off Universitarias puede explicarse por la representación que en sí mismo supone la actividad de I+D+i en una empresa Spin-Off o una EBT frente al resto de organizaciones. Asimismo, la dimensión de estas empresas propicia que el peso relativo de la partida de personal ascienda en comparación con otras realidades empresariales donde empresas de mayor dimensión tienen cabida.



En conclusión, se confirma que el impacto en la actividad de I+D+i nacional de las Spin-Off Universitarias es alto. El peso relativo no tiene un impacto superior dado el actual porcentaje de representación de esta tipología de empresas sobre el total de empresas consideradas de alta y media tecnología (12%).



3.5. ANÁLISIS FACTORIAL

3.5.1. Verificación de los Supuestos para el Análisis Multivariante

Previa a la aplicación de las técnicas estadísticas planteadas: análisis factorial y análisis cluster se ha realizado un examen de los datos para comprobar los supuestos estadísticos. Al margen de esta evaluación general para aplicar análisis multivariante para cada uno de los métodos utilizados se realizará una evaluación ajustada a su naturaleza que confirme el valor teórico de la aplicación de la técnica, así como confirme que las inferencias derivadas a tenor de su resultado son fiables.

Normalidad

El supuesto fundamental del análisis multivariante es la normalidad de los datos en referencia al perfil de la distribución de los datos para una única variable métrica y su correspondencia con una distribución normal (Hair et al.: 1999). A la normalidad univariante se le presupone la promoción de la normalidad multivariante pero no siempre la primera garantiza la segunda.

Para estudiar si la distribución de datos sigue los criterios de normalidad se realizará el análisis de curtosis y asimetría, la representación gráfica con histogramas y el Test Kolmogorov-Smirnov (Test K-S).

Curtosis y Asimetría

Las pruebas de validación, previas a la aplicación del análisis factorial, son la curtosis y la asimetría. La curtosis, mide el grado de concentración de las observaciones en torno a un punto central; mientras que la asimetría nos permite identificar si los datos se distribuyen de forma uniforme tomando como referencia el valor de la media aritmética (Webster: 2000). La asimetría se interpreta analizando cómo quedan distribuidos los datos respecto al eje de simetría. Dado que el coeficiente de asimetría de Fisher es el más extendido a nivel estadístico se utiliza como referente para realizar las validaciones correspondientes para la muestra de este estudio de investigación.

El índice de curtosis y asimetría se analiza para cada una de las variables incluidas en la categoría de indicadores *Inversión en I+D+i* y en los indicadores de *Resultados Tecnológicos*.

En la tabla 2.28 se incluyen los resultados de la aplicación de la Curtosis y la Asimetría para cada conjunto de datos y se realiza a continuación la interpretación estadística correspondiente:

Tabla 2.28. Tabla Estadísticos Descriptivos para indicadores *Inversión en I+D+i*: Curtosis y Asimetría

Inversión en I+D+i											
	Financiación Pública I+D+i	Gastos de Personal I+D+i	Material y Suministros I+D+i	Equipos de apoyo I+D+i	Libros, revistas, etc. I+D+i	Desarrollo de prototipos	Acreditaciones Gestión I+D+i	Gastos Corrientes (Ifno., luz...)	Investigación para empresas	Gastos utilización Equipos	Gastos I+D+i Exter.
Media	2	4	2	2	1	2	2	2	1	0	1
Desviación Típica	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1	2
Curtosis	-1,51	-0,65	-0,62	-0,62	-1,30	-0,09	-0,45	2,12	0,22	6,84	-1,15
Asimetría	0,20	-0,11	-0,51	0,66	-0,10	-0,88	0,47	1,32	1,02	2,50	0,68

Por medio del Coeficiente de Curtosis hemos identificado la concentración de las variables. La muestra de datos de esta investigación presenta una concentración normal. Se ajustan a la concentración normal (Mesocúrtica) con valores comprendidos entre +/-0,5 las siguientes variables: "Desarrollo de prototipos", "Acreditaciones Gestión I+D+i" e "Investigación para empresas". Para identificar la concentración normal de las variables y en base a los resultados obtenidos ha resultado conveniente aceptar un +/-0,15 adicional sobre el valor estándar. El incremento a +/-0,65 nos permite categorizar como normal la concentración de las siguientes variables: "Gastos de Personal I+D+i", "Equipos de apoyo a la I+D+i" y "Material y Suministros I+D+i".

La mayor concentración de valores se ajustan a la concentración Leptocúrtica o Platicúrtica, es decir, representan valores mayores o menores al valor de referencia propuesto +/-0,65. Se incluyen en estos extremos las siguientes variables: "Financiación Pública I+D+i"; "Libros, Revistas I+D+i"; "Gastos corrientes de I+D+i"; "Gastos por utilización de Equipos y Gastos Externalizados de I+D+i".

La distribución simétrica perfecta es igual a 0, en este caso, se acepta la existencia de simetría para los valores cercanos $\pm 0,5$. En el grupo de indicadores *Inversión en I+D+i* un 36% de los valores cumplen una distribución simétrica: "Financiación Pública de I+D+i", "Gastos de Personal I+D+i", "Material y Suministros de I+D+i" y "Acreditaciones en Gestión de I+D+i".

La curva es asimétricamente positiva para aquellas variables (18%) que se reúnen en el extremo izquierdo de la media (por encima de la media aritmética). En este extremo se encuentran las variables: "Investigación para empresas" y "Gastos por Utilización de Equipos". Esta última cuenta con unos valores que muestran una distribución poco uniforme con una distancia amplia que separa la aglomeración de los valores respecto a la media.

En contraposición, la distribución es asimétricamente negativa para las variables agrupadas con valores inferiores a la media aritmética: "Equipos de apoyo a la I+D+i"; "Libros, revistas, etc."; "Desarrollo de Prototipos"; "Gastos corrientes" (teléfono, luz, etc.) y "Gastos de I+D+i externalizados". La distribución asimétrica negativa ha sido la más representativa (46%) para el conjunto de indicadores *Inversión I+D+i*.

Tabla 2.29. Tabla Estadísticos Descriptivos para indicadores *Resultados de I+D+i*: Curtosis y Asimetría

Resultados I+D+i					
	Sumatorio Resultados IPR (patentes, modelos de utilidad, tecnología licenciada)	Sumatorio ingresos IPR	Ingreso por asesoramiento científico a terceros	Índice Productividad Proyectos	Índice Productividad Productos
Media	1	1	1	2	1
Desviación Típica	1	1	2	1	1
Curtosis	-0,34	0,44	1,04	0,07	-0,20
Asimetría	0,93	1,28	1,50	0,67	1,11



Para el conjunto de Indicadores categorizados como *Resultados de I+D+i* se evidencia una concentración normal (Mesocúrtica) puesto que el índice de curtosis de las variables se encuentra muy próximo al valor de referencia $\pm 0,5$: Sumatorio de "Resultados de Gestión de Propiedad Industrial" (patentes, modelos de utilidad y tecnología licenciada), Sumatorio de "Ingresos derivados de la explotación de los resultados de la investigación" y los "Índices de Productividad" referidos tanto a proyectos como a productos.

Respecto a la asimetría, se observa una distribución asimétrica para todas las variables. La distribución es asimétricamente negativa para: Sumatorio de "Resultados de Propiedad Industrial" e "Índice de Productividad de Proyectos", y asimétricamente positiva para las variables: Sumatorio de "Ingresos por explotación de resultados de investigación", "Ingresos derivados de asesoramiento científico-técnico a terceros" e "Índice de Productividad de Productos".

A modo de conclusión sobre el análisis de la asimetría y la curtosis nos referimos a los valores extremos sobre los cuales se confirma la existencia de normalidad de los datos y las escalas: valor de asimetría no superior a 2 y curtosis por debajo de 7 (Currant et al.: 1996)). En las tablas incluidas se observa que las variables se encuadran en estos estándares estadísticos y, en consecuencia, podemos confirmar que todas las variables presentan distribuciones próximas a la normalidad. Estos resultados sugieren que en líneas generales las variables utilizadas, tanto indicadores de *Inversión de I+D* como *Resultados Tecnológicos*, no se desvían de una distribución normal. Por tanto, las variables son consideradas como normales o normalmente distribuidas.

Histogramas y Test de K-S

Otro test básico para confirmar la normalidad es la representación gráfica de histogramas. Aunque la muestra del presente estudio cumple con los parámetros estadísticos de fiabilidad y confiabilidad el número de unidades estadísticas es inferior a 100 y por ello conviene indicar que este método puede producir una distorsión visual sobre la normalidad y, como resultado, puede inducir a error. La curtosis de los histogramas elaborados no presenta para todos los casos una distribución uniforme, por ello se aplicaron los test estadísticos básicos de normalidad complementarios. En el



anexo se incluye la relación de histogramas por Indicadores: *Inversión en I+D+i* e *Indicadores de Resultados Tecnológicos* (**Anexos Estadísticos 7**. Historiogramas por indicadores)

De forma complementaria, se ha realizado el test de Kolmogorov-Smirnov evidenciándose la existencia de una distribución normal en líneas generales. El valor tomado de referencia es $\pm 2,58$, de forma que aquellos valores que lo exceden no cumplen con el supuesto sobre la normalidad de la distribución al nivel de probabilidad del 0,01.

Las variables que tras la aplicación del análisis no confirman la normalidad estándar son las relacionadas a continuación:

De las variables descriptivas de la Spin-Off no tienen una distribución normal: "Clasificación de actividad" y "Tamaño de la empresa".

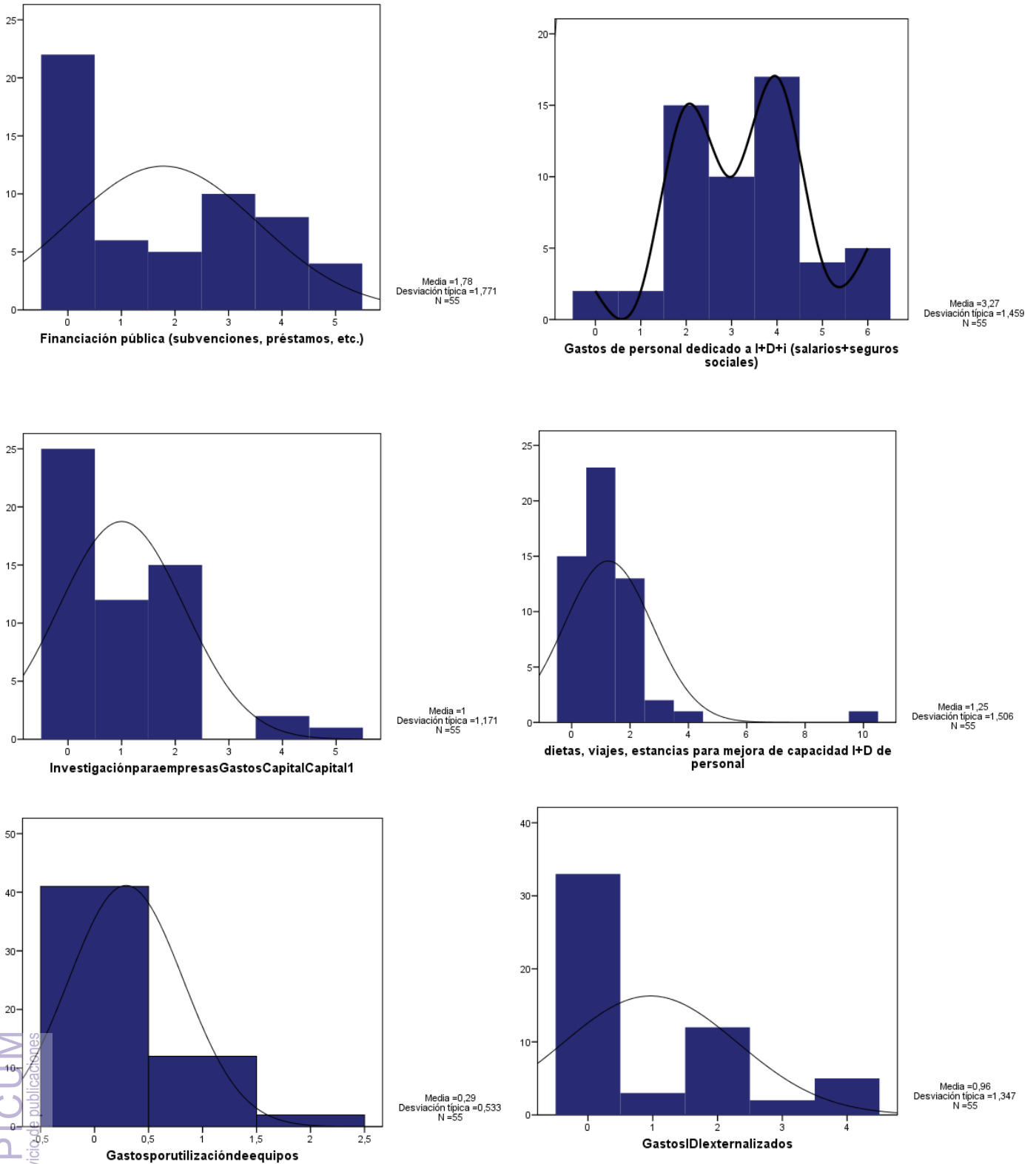
De las variables incluidas en la categoría de indicadores de *Inversiones I+D+i* exceden el valor base: "Libros y revistas", "Gastos Administrativos en Patentes", "Gastos Administrativos en Licencias", "Espacios", "Gastos por utilización de equipos", "Gastos I+D+i Externalizados" y "Recursos Humanos". En todo caso, la representación gráfica a través de los histogramas no concluye con la invalidación de la normalidad de las variables sino que muestra la existencia de distribución puntiaguda y distribución positiva.

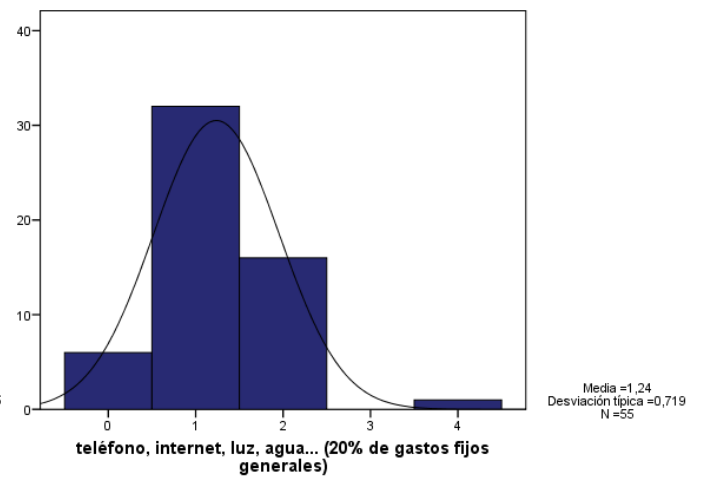
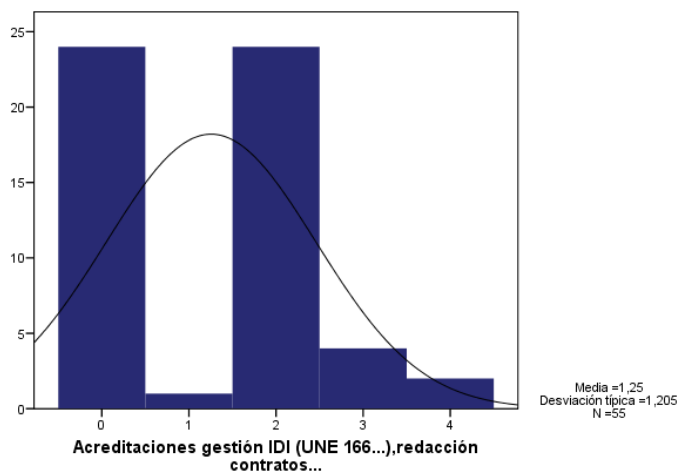
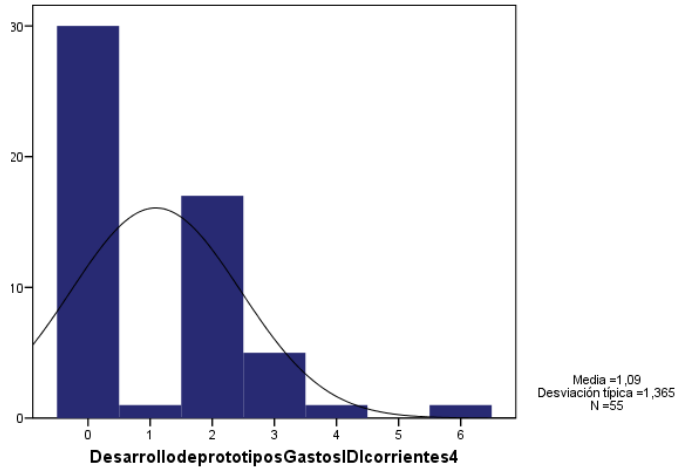
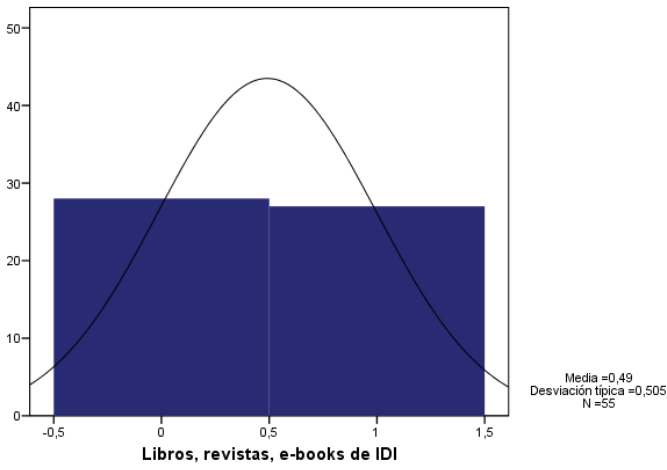
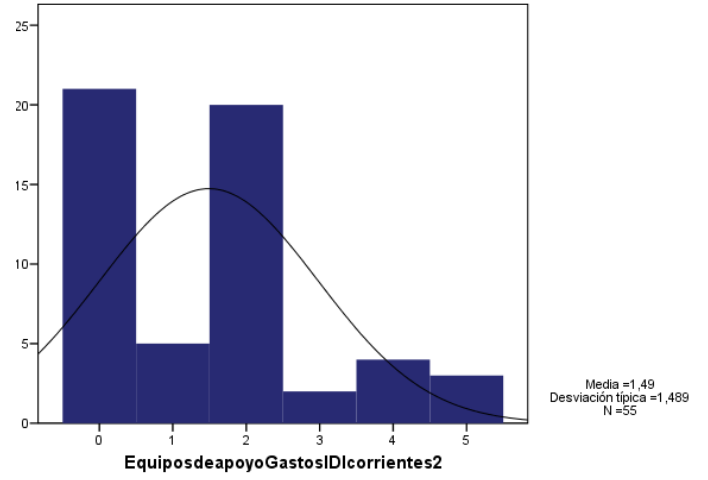
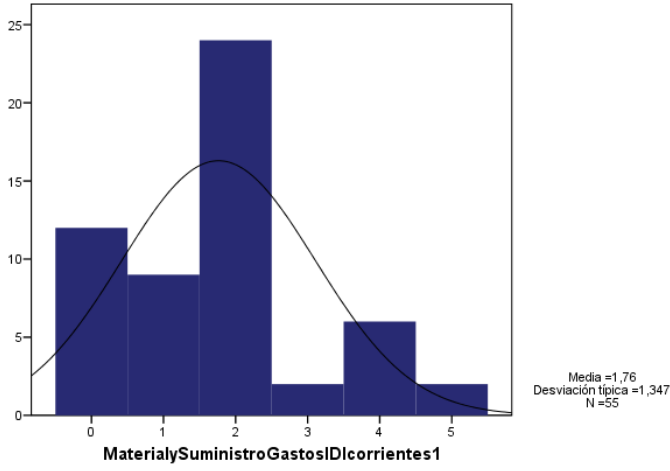
Los histogramas representan gráficamente la normalidad y permiten comprobar visualmente la normalidad de las variables. A continuación se incluyen los histogramas de normalidad sobre las variables que serán objeto de análisis para la aplicación de la factorización por ejes principales para los indicadores *Inversión en I+D+i* e indicadores *Resultados Tecnológicos*.

Las variables asociadas a la categoría *Inversión en I+D+i* cumplen con el supuesto de normalidad de referencia.



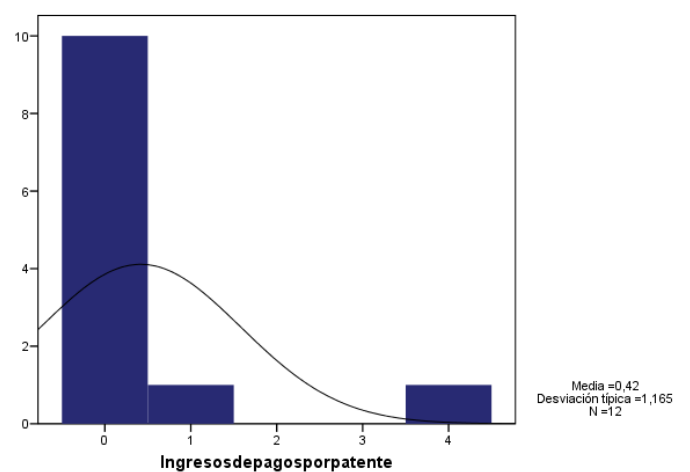
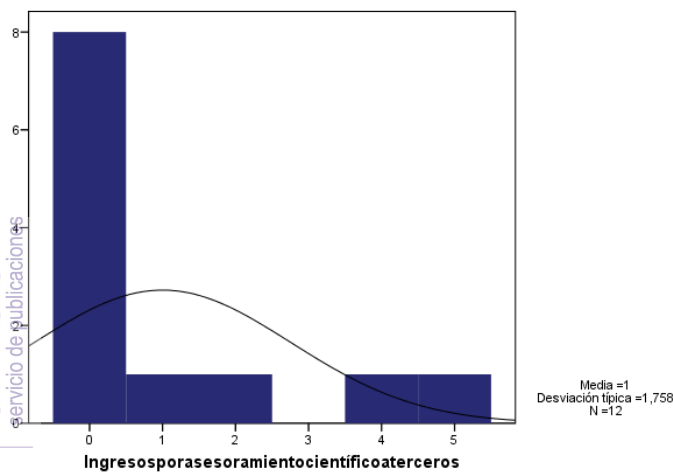
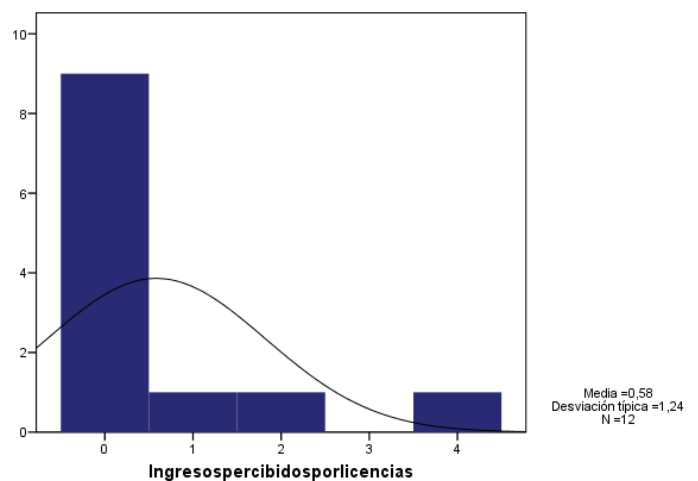
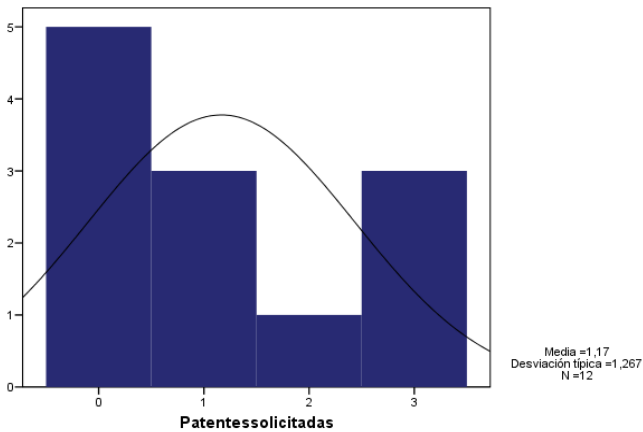
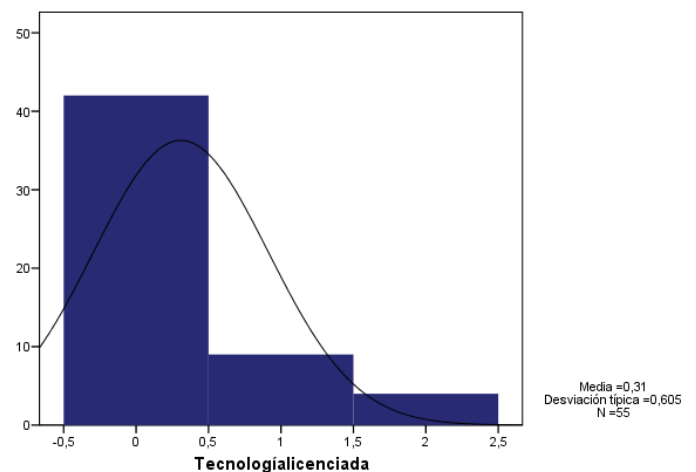
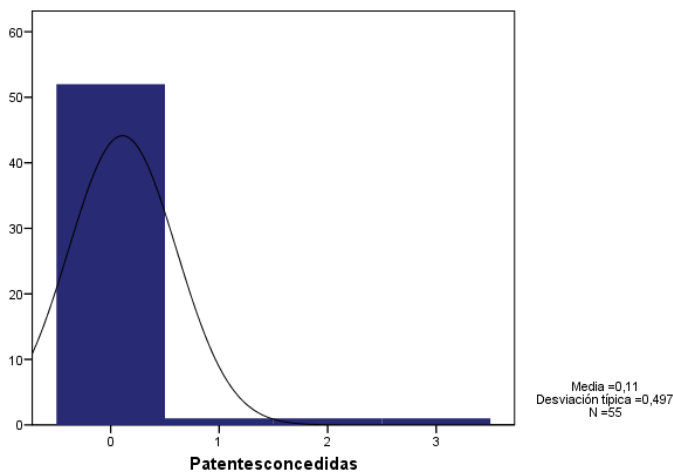
Figura 2.48. Representación gráfica de la normalidad para variables asociadas a en *Inversión en I+D+i*

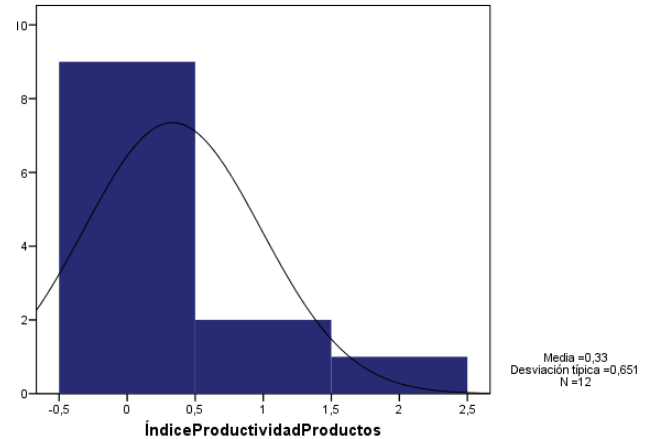
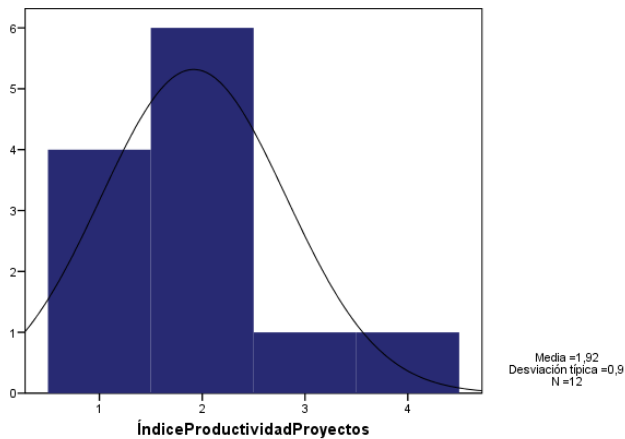






Por su parte, las variables clasificadas en el grupo de *Indicadores de Resultados Tecnológicos* no cumplen con el test básico de normalidad excepto en su aplicación en la variable: *Índice de Productividad de Proyectos e Ingresos recibidos por asesoramiento científico a terceros*.





Linealidad

Otra de las comprobaciones generales se basa en la linealidad, supuesto implícito de todas las técnicas multivariantes basadas en medidas de correlación, incluyendo el análisis factorial y por ello, se aplicará la validación de este supuesto cuando se aplique la técnica correspondiente.

3.5.2. Aplicación del análisis factorial a las variables clasificatorias

Como se ha indicado anteriormente, se ha aplicado un análisis factorial sobre dos conjuntos de variables, agrupadas como *Inversión en I+D+i* y como *Resultados Tecnológicos*. La aplicación de este análisis multivariante tiene como objetivo principal validar el diseño del instrumento de estudio (cuestionario) utilizado en esta investigación, especialmente en lo referido a la medición del gastos/inversión e ingresos de la actividad de I+D+i realizado por las Spin-Off Universitarias.

El análisis factorial se aplica con el objeto de representar mejor las estructuras subyacentes o la dimensionalidad de las variables así como de aproximarse a las intercorrelaciones entre el grupo (Hair et al.: 1999).

La selección del análisis factorial viene motivada por las escalas de medida aplicables al grupo de variables de *Inversión en I+D+i* y *Resultados Tecnológicos*, todas ellas métricas, representando valores cuantitativos que pueden a su vez representarse en un escala ordinal porque caracterizan el comportamiento económico de la inversión en las Spin-Off Universitarias. La bibliografía sobre medición



de resultados de I+D+i, así como organismos de referencia como la OECD, coinciden en la necesidad de asumir la existencia de posibles errores de medida si se utilizan variables simples, recomendándose siempre el uso de indicadores para explicar una realidad compleja: la actividad de I+D+i de las empresas. A estos efectos, se optó para esta categoría por mediciones multivariantes o, lo que es lo mismo, escalas sumadas, donde diversas variables se unen en una medida compuesta para representar un concepto (*Inversión en I+D+i y Resultados Tecnológicos*). El objetivo es evitar la reducción del valor teórico de los resultados al concentrar todo el poder explicativo en una sola variable. El uso de estos indicadores múltiples nos permite llegar a una especificación más precisa de las respuestas deseadas y no deja la fiabilidad plena a una única respuesta sino en la respuesta "media" o "típica" de un conjunto de respuestas relacionadas (Hair et al.: 1999).

En resumen, la utilización de la técnica del análisis factorial en este estudio evalúa el grupo de variables simultáneamente, cada una de ellas relacionadas con el resto de las que componen el grupo y empleando el valor teórico y el compuesto lineal de las variables. Por extensión, esta técnica es especialmente idónea para probar cuestiones que implican la validación de agrupación de variables, en este caso, en torno a tipos de indicadores. Se trata de un enfoque confirmatorio para validar el modelo de medición de la actividad de I+D+i utilizando indicadores de la OECD y aplicándolos a una realidad empresarial particular: las Spin-Off Universitarias.

Según lo expuesto y siguiendo el modelo de decisión estadístico propuesto por Hair et al. (1999) el objetivo de la aplicación del análisis factorial es la identificación de una estructura mediante el resumen de datos. En todo caso, se considera un análisis exploratorio porque no se quiere predefinir la estructura ni la dimensionalidad del grupo de variables categorizadas como *Inversión en I+D+i* y en segundo lugar, el grupo de variables denominadas como *Resultados Tecnológicos*.

Se plantea un análisis exploratorio que agrupa variables, de tal forma que se aplica un análisis factorial del tipo R que posibilita la reducción del número de variables valorando su estructura y el potencial de éstas para crear medidas compuestas o seleccionar subseries de variables suplentes para el análisis posterior. Servirá tanto de técnica estadística de apoyo para la validación del modelo de indicadores como para apoyar la ejecución del análisis de conglomerados posterior.



El análisis factorial proporcionará la información contenida en el grupo de variables propuestas en un conjunto más reducido (factores) conservando el valor explicativo y sin disminuir la fiabilidad de la información. La aplicación de esta técnica permitirá además comprobar la congruencia entre los factores resultantes y las tipologías/subgrupos de variables actualmente propuestos en los estudios con indicadores de I+D+i.

3.5.3. ANÁLISIS FACTORIAL INDICADOR *INVERSIÓN DE I+D+i*

▪ *Selección de variables*

El primer análisis factorial se aplica para las variables agrupadas en torno a los indicadores denominados *Inversión de I+D+i*, tanto en el cuestionario como en la relación de Manuales e Índices para la medición de I+D+i revisados en apartados anteriores. Los Indicadores de *Inversión de I+D+i* están compuestos por las siguientes variables:

- Indicador 1. Financiación Pública recibida.

- Indicador 2. Gastos Internos.
 - Gastos de Personal.
 - Compras de materiales y suministros para actividades de I+D+i.
 - Equipos de apoyo para actividades de I+D+i.
 - Desarrollo de prototipos.
 - Gastos en consultoría y asesorías tecnológicas.
 - Gastos Administrativos considerados de I+D+i.
 - * Patentes.
 - * Licencias.
 - Otros gastos generales.
 - * Alquiler de espacio físico donde se desarrolla actividad de I+D+i (oficina, laboratorio, nave, etc.).
 - Gastos fijos de telefonía, Internet, luz y agua de la Spin-Off en general (20% de gastos fijos generales).



- Indicador 3. Gastos de Capital.
 - ¿Ha realizado su Spin-Off alguna investigación con empresas?
 - ¿Ha realizado gastos de personal suplementarios (dietas, viajes y formación).
 - ¿Ha existido vinculación con terceros para utilizar equipos?

- Indicador 4. Gastos Externalizados.
 - ¿Ha externalizado la Spin-Off alguna actividad de I+D+i a terceros (excluyendo las asesorías y consultorías tecnológicas)?
 - Ingresos percibidos por asistencia y asesoramiento científico-tecnológico a terceros.

De la selección de variables para este bloque categorizado como *Inversión de I+D+i* se excluye la variable “Libros, revistas y otros documentos de consulta” por su escasa significación sobre el cómputo total de gastos acometidos en el ámbito de la actividad de I+D+i. En la caracterización de la muestra se evidenció la escasa canalización de los presupuestos de I+D+i a esta partida.

La selección de variables se realiza considerando la coherencia temática y conceptual de cada uno de los ítems incluidos para explicar los Indicadores *Inversión de I+D+i*. Asimismo el número de variables propuestas se ajusta al número recomendado para la aplicación del análisis factorial en proporción al número de casos incluidos en la muestra del estudio.

- *Tamaño de la muestra*

Las recomendaciones de muestra mínima para la aplicación de la técnica determinan muestras no inferiores a 50 observaciones y preferiblemente se aplicará sobre muestras de 100 o superior. El presente estudio cuenta con 70 Spin-Off Universitarias, cumpliendo con las indicaciones estadísticas correspondientes. Por otro lado, se establece como regla general que el número de observaciones debe ser 5 veces superior al número de variables seleccionadas para el análisis factorial. Considerando que los indicadores de *Inversión de I+D+i* está compuesto por 14 variables métricas (escalas económicas de gastos e ingresos en la actividad de I+D+i) la proporción entre casos observados y



variables es adecuada. Con el objeto de explotar las posibilidades de la técnica para su aplicación se incluirá la variable "Financiación Pública" previendo que tenga significación suficiente y relacionada a este respecto.

La aplicación del análisis factorial adquiere sentido si el resultado de las siguientes pruebas se ajusta a los valores estadísticos de referencia para los supuestos de 1) Normalidad, 2) Linealidad y 3) Homocedasticidad. Habiéndose realizado anteriormente estas pruebas para el conjunto global de variables y asumiendo la existencia en mayor o menor medida para el estudio planteado presentamos ahora los supuestos específicos de comprobación para el análisis factorial.

- *Grado de Multicolinealidad*

El objetivo de este supuesto es identificar series de variables interrelacionadas. En este caso, el análisis factorial identifica la estructura de conjunto de variables que configuran Indicadores de I+D+i consensuados por la OECD y que se convierten en base del estudio para diseñar una herramienta de medición de la actividad de I+D+i para las Spin-Off Universitarias, como realidad empresarial peculiar. Inicialmente se realiza el análisis factorial sobre el Indicador *Inversión en I+D+i* compuesto por 14 variables.

La comprensión de la estructura de los indicadores a partir de sus variables asociadas requiere de un análisis factorial del tipo R y una matriz de correlación entre las variables, no entre los casos. Como se ha indicado, todas las variables son métricas (escalas numéricas en miles de €).

Para ello, se presenta la tabla 2.30 de correlaciones de las variables seleccionadas destacándose las celdas cuyos valores coinciden o son superiores con el valor de referencia para validar la realización de un análisis factorial (0,30). Asimismo, con el objeto de facilitar una inspección visual se incluyen en un tono más suave aquellas correlaciones próximas al valor (superiores a 0,25).



Tabla 2.30. Matriz de Correlación

	Gastos de personal dedicado a I+D+i (salarios+seguros sociales)	Material y Suministros Gastos Dcorrientes 1	Equipos de apoyo Gastos Dcorrientes 2	Desarrollo de prototipos Gastos Dcorrientes 4	Accreditaciones gestión IDI (UNE 166...), redacción contratos...	Gastos Administrativos PAT ENTESGastos Dcorrientes 6	Gastos Administrativos LICENCIAS Gastos Dcorrientes 7	Naves, laboratorio, oficina donde se desarrolla actividad IDI	teléfono, internet, luz, agua... (20% de gastos fijos generales)	Investigación para empresas Gastos Capital I	dietas, viajes, estancias para mejora de capacidad I+D de personal	Gastos de explotación de equipos	Gastos Dexternos (prestamos, etc.)	Financiación pública (subvenciones, préstamos, etc.)
Gastos de personal dedicado a I+D+i (salarios+seguros sociales)	1,000	0,533	0,499	0,473	0,301	0,296	0,215	0,395	0,520	0,266	0,007	0,239	0,372	0,390
Material y Suministros Gastos Dcorrientes 1	0,533	1,000	0,614	0,606	0,340	0,363	0,304	0,270	0,583	0,290	0,265	0,363	0,452	0,518
Equipos de apoyo Gastos Dcorrientes 2	0,499	0,614	1,000	0,650	0,387	0,400	0,236	0,169	0,315	0,222	0,053	0,393	0,283	0,443
Desarrollo de prototipos Gastos Dcorrientes 4	0,473	0,606	0,650	1,000	0,507	0,422	0,418	0,229	0,365	0,101	0,131	0,266	0,259	0,256
Accreditaciones gestión IDI (UNE 166...), redacción contratos...	0,301	0,340	0,387	0,507	1,000	0,515	0,387	0,030	0,314	0,041	0,116	0,253	0,222	0,284
Gastos Administrativos PAT ENTESGastos Dcorrientes 6	0,296	0,363	0,400	0,422	0,515	1,000	0,529	0,195	0,191	0,169	0,139	0,372	0,297	0,336
Gastos Administrativos LICENCIAS Gastos Dcorrientes 7	0,215	0,304	0,236	0,418	0,387	0,529	1,000	0,142	0,148	0,136	0,123	0,303	0,180	0,241
Naves, laboratorio, oficina donde se desarrolla actividad IDI	0,395	0,270	0,169	0,229	0,030	0,195	0,142	1,000	0,179	0,362	0,013	0,100	0,140	0,248
teléfono, internet, luz, agua...	0,520	0,583	0,315	0,365	0,314	0,191	0,148	0,179	1,000	0,234	0,159	0,232	0,365	0,392

(20% de gastos fijos generales)															
Investigación para empresas															
Gastos Capital	0,266	0,290	0,222	0,101	0,041	0,169	0,136	0,362	0,234	1,000	0,216	0,391	0,124	0,424	
dietas, viajes, estancias para mejora de capacidad I+D de personal	0,007	0,265	0,053	0,131	0,116	0,139	0,123	0,013	0,159	0,216	1,000	0,279	0,159	0,162	
Gastos por utilización de equipos	0,239	0,363	0,393	0,266	0,253	0,372	0,303	0,100	0,232	0,391	0,279	1,000	0,325	0,431	
Gastos I+D externalizados	0,372	0,452	0,283	0,259	0,222	0,297	0,180	0,140	0,365	0,124	0,159	0,325	1,000	0,361	

* Indica las correlaciones significativas

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin 0,829

Contraste de Esfericidad de Barlett 335,294 Significación 0,000

Las correlaciones existentes son suficientes para justificar la utilización del análisis factorial y por el valor resultante la significación oscila en torno al 0,05, concluyéndose con la existencia de significación estadística.

La matriz de correlaciones para el Indicador *Inversión en I+D+i* revela que 13 de las 14 las variables incluidas en el análisis tienen correlación. No obstante, existen las variables menos productivas de cara al análisis ("Gastos en Dietas, Viajes y Estancias de Personal") cuya correlación es menos significativa. En todo caso, no se eliminan para aplicar el análisis factorial en una segunda fase porque los valores se encuentran próximos al valor del 0,30.



El siguiente paso ha sido valorar la significación de la matriz con el contraste de Barlett (335,2). En este caso, las correlaciones cuando se toman conjuntamente son significativas a un nivel del 0,001. Como corresponde se aplica también el contraste global consistente en la medida de la adecuación muestral (KSO) cuyo valor supera el rango mínimo para su aceptación 0,82 (**Anexos estadísticos 8** Supuestos en el análisis factorial-*Inversión I+D+i*).

Las comprobaciones y verificaciones realizadas en apartados anteriores avalan que las variables seleccionadas alcanzan los requisitos fundamentales para el análisis factorial.

El siguiente paso del análisis factorial es transformar la tabla de correlaciones (tabla 2.30), para lo cual se elabora una matriz de factores siguiendo el modelo de factorización de ejes principales. Las cargas de cada variable sobre los factores nos sirven de referencia para identificar la estructura subyacente en los indicadores propuestos en la herramienta del estudio (cuestionario).

Tabla 2.31. Resultados para la extracción de los factores comunes

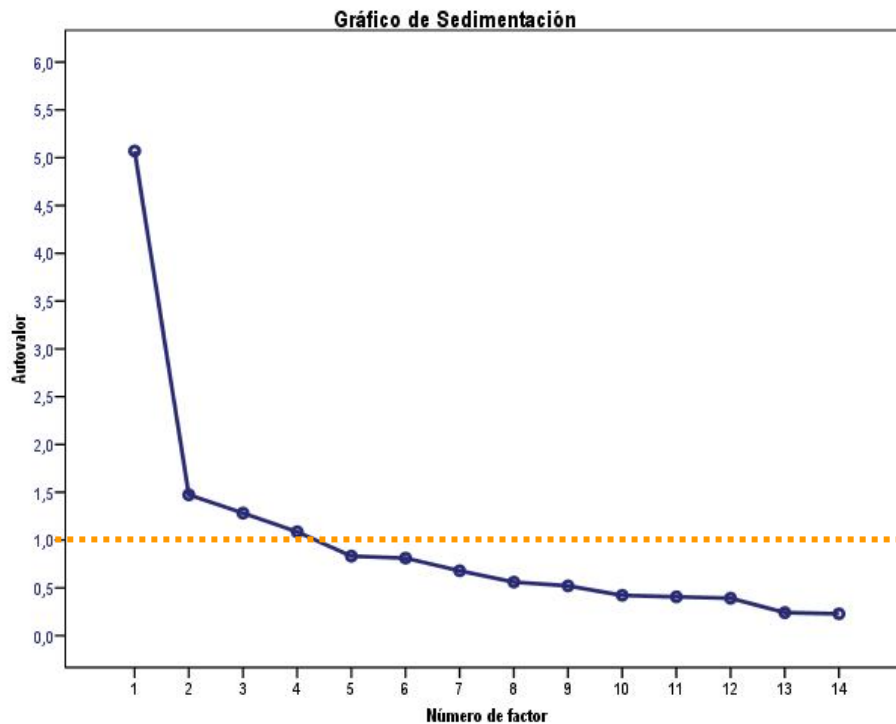
Factor	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación(a)
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total
1	5,070	36,215	36,215	4,611	32,935	32,935	3,889
2	1,474	10,526	46,741	0,989	7,063	39,998	2,962
3	1,282	9,157	55,898	0,765	5,464	45,463	1,667
4	1,086	7,756	63,654	0,543	3,877	49,340	1,412
5	0,832	5,940	69,594				
6	0,811	5,793	75,388				
7	0,678	4,842	80,230				
8	0,560	4,002	84,232				
9	0,521	3,719	87,951				
10	0,421	3,010	90,961				
11	0,405	2,895	93,856				
12	0,391	2,795	96,651				
13	0,241	1,720	98,372				
14	0,228	1,628	100,000				

A la vista de los resultados de la tabla 2.31 de extracción de factores comunes, y siguiendo las del criterio de raíz latente, se establece con un corte de 1,0 para el autovalor, lo que produce 4

factores. La revisión de éstos en la tabla demuestra que la varianza total explicada por estos cuatro valores es aceptable, alcanzando un 49,34%.

Con el objeto de contrastar el número de factores que se mantendrán en el examen y realizar la rotación resulta útil considerar la representación visual del análisis de caída (gráfico de sedimentación). En este caso, la decisión se simplifica puesto que el gráfico coincide por el número de factores con el corte del autovalor definido para extraer factores en la tabla anterior.

Figura 2.49. Contraste de caída para la solución del análisis factorial



A continuación se presenta la matriz de factores del análisis factorial sin rotar, lo que proporciona información sobre la suma de los cuadrados, los porcentajes de varianza, las communalidades, las sumas totales de los cuadrados y las varianzas totales extraídas.



Tabla 2.32. Matriz de factores del análisis inicial

	Factor				
	1	2	3	4	Comunalidades
Gastos de personal dedicado a I+D+i (salarios+seguros sociales)	0,668	0,168	-0,336	0,145	0,498
Material y Suministro	0,808	0,102	-0,187	-0,203	0,657
Equipos de apoyo	0,692	-0,089	-0,143	-0,033	0,606
Desarrollo de prototipos	0,705	-0,306	-0,236	0,069	0,623
Acreditaciones gestión I+D+i	0,546	-0,404	0,026	-0,014	0,422
Gastos Administrativos PATENTES	0,613	-0,353	0,283	0,197	0,465
Gastos Administrativos LICENCIAS	0,480	-0,318	0,241	0,180	0,367
Naves, laboratorio, oficina donde se desarrolla actividad I+D+i	0,364	0,340	-0,072	0,489	0,285
teléfono, internet, luz, agua...	0,579	0,170	-0,228	-0,195	0,455
Investigación empresas	0,414	0,491	0,315	0,130	0,350
Dietas, viajes, estancias para mejora de capacidad I+D+i de personal	0,242	0,072	0,247	-0,215	0,184
Gastos por utilización de equipos	0,547	0,084	0,402	-0,160	0,381
Gastos I+D+i servicios externalizados	0,493	0,068	-0,018	-0,171	0,298
Financiación pública (subvenciones, préstamos, etc.)	0,627	0,240	0,150	-0,086	0,450
Suma de cuadrados (Autovalor)	7,777	0,264	0,445	0,134	
Porcentaje de trazo	55,55	1,88	3,10	0,95	
* Método de extracción: Factorización del Eje Principal					
** 4 factores extraídos. Requeridas 24 iteraciones					
*** Traza 14,0 (suma de los autovalores)					

La tabla 2.32 revela que la carga principal se produce sobre el factor 1, de forma que la idoneidad de aplicar una rotación a la matriz. La varianza total explicada no sufre modificación pero sí se redistribuye el patrón de carga factorial y el porcentaje de varianza en comparación con los porcentajes de la matriz rotada y la no rotada.

Se han aplicado dos rotaciones: la rotación oblicua OBLIMIN y la rotación ortogonal VARIMAX.

Tabla 2.33. Matriz de factores con Rotación Oblicua Oblimin con Kaiser

	Factor				
	1	2	3	4	Comunalidades
Gastos de personal dedicado a I+D+i (salarios+seguros sociales)	0,658	-0,034	-0,158	0,303	0,608
Material y Suministro	0,786	-0,036	0,141	0,006	0,739
Equipos de apoyo	0,547	-0,257	-0,005	0,022	0,508
Desarrollo de prototipos	0,536	-0,453	-0,215	-0,026	0,651
Acreditaciones gestión I+D+i (UNE 166...),redacción contratos...	0,235	-0,553	-0,026	-0,156	0,462
Gastos Administrativos PATENTES	-0,051	-0,764	0,111	0,086	0,619



Gastos Administrativos LICENCIAS	-0,078	-0,655	0,073	0,066	0,422
Naves, laboratorio, oficina donde se desarrolla actividad I+D+i	0,095	-0,071	-0,106	0,668	0,493
Teléfono, internet, luz, agua... (20% de gastos fijos generales)	0,692	0,124	0,087	0,012	0,454
Investigación empresas	0,011	0,037	0,462	0,497	0,528
dietas, viajes, estancias para mejora de capacidad I+D+i de personal	0,063	-0,039	0,385	-0,077	0,171
Gastos por utilización de equipos	0,087	-0,248	0,547	0,043	0,494
Gastos I+D+i servicios externalizados	0,422	-0,039	0,192	-0,023	0,277
Financiación pública (subvenciones, préstamos, etc.)	0,349	-0,068	0,377	0,187	0,480
Suma de cuadrados (Autovalor)	3,694	-3,021	2,022	1,304	6,300
Porcentaje de trazo	26,38	-21,5	14,4	9,31	
* Método de extracción: Factorización del eje principal. Método de rotación: Normalización Oblimin con Kaiser.					
** La rotación ha convergido en 11 iteraciones.					
*** Traza 14,0					

La rotación oblicua se califica como la más flexible y realista dado que *“las dimensiones subyacentes teóricamente más importantes, se suponen interrelacionadas en entre sí”* (Hair et al.: 1999), por lo cual se optó por aplicar el método de normalización Oblimin. A la vista de los resultados, y especialmente de la carga negativa del factor 2, se procedió a la aplicación de la rotación ortogonal VARIMAX para adoptar la decisión con una perspectiva más amplia.

La aplicación de VARIMAX se realizó sobre un número menor de interacciones, 6 frente a las 11 de Oblimin, una distribución de los factores más equilibrada, eliminando además el símbolo negativo que precedía al segundo factor. Adicionalmente, la aplicación de esta rotación resulta idónea por su propia naturaleza teórico-práctica puesto que se centra en la simplificación máxima y ha demostrado, frente a otros métodos de rotación ortogonales, más “solidez”. La claridad de este método de rotación ortogonal cargando en los extremos +1/-1 facilita la interpretación indicando si existe una clara asociación positiva o negativa entre la variable y el factor.

Tabla 2.34. Matriz de factores con Rotación Ortogonal VARIMAX

	Factor				
	1	2	3	4	Comunalidades
Gastos de personal dedicado a I+D+i (salarios+seguros sociales)	0,668	0,167	0,035	0,365	0,608
Material y Suministro	0,749	0,205	0,362	0,113	0,747
Equipos de apoyo	0,606	0,354	0,148	0,084	0,521
Desarrollo de prototipos	0,628	0,506	0,022	0,032	0,653
Acreditaciones gestión I+D+i (UNE 166...),redacción contratos...	0,350	0,573	0,085	-0,110	0,471



Gastos Administrativos PATENTES	0,163	0,738	0,199	0,137	0,629
Gastos Administrativos LICENCIAS	0,098	0,617	0,158	0,101	0,426
Naves, laboratorio, oficina donde se desarrolla actividad I+D+i	0,200	0,091	-0,020	0,662	0,488
Teléfono, internet, luz, agua... (20% de gastos fijos generales)	0,612	0,038	0,248	0,099	0,447
Investigación empresas	0,133	0,005	0,434	0,511	0,467
dietas, viajes, estancias para mejora de capacidad I+D+i de personal	0,082	0,061	0,437	-0,020	0,201
Gastos por utilización de equipos	0,140	0,308	0,615	0,133	0,510
Gastos I+D+i servicios externalizados	0,328	0,173	0,316	0,062	0,242
Financiación Pública	0,335	0,202	0,477	0,416	0,485
Suma de cuadrados (Autovalor)	4,424	3,874	3,480	2,222	0,000
Porcentaje de trazo	31,6	27,6	24,8	15,8	
* Método de extracción: Factorización del eje principal. Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.					
** La rotación ha convergido en 6 iteraciones.					
*** Traza 14,0					

El análisis visual de las comunalidades, tanto del análisis inicial como de los análisis rotados, identifica como significativos aquellos valores iguales o superiores al 0,50. Todas aquellas variables con comunalidades inferiores se consideran a priori como carentes de explicación suficiente y sólo se han mantenido aquellas próximas al valor de referencia. La decisión de mantenimiento de las variables se fundamenta en el objetivo del propio análisis factorial, que pretende en última instancia validar el instrumento de medición de I+D+i basado en indicadores de la OECD para las Spin-Off Universitarias. La actividad de investigación y desarrollo resulta lo suficientemente compleja como para incluir en las escalas aditivas (indicadores) con menor peso sobre el cómputo total de los gastos/inversión en I+D+i de una empresa.

Conviene señalar que todos los valores superan el valor 0,40, excluyendo únicamente una variable: "Gastos en viajes, estancias para mejora de la capacidad de I+D+i del personal" (0,43). En el apartado de *Caracterización de la Muestra* se evidenció que el peso relativo sobre el gasto total en I+D+i por parte de esta variable era inferior comparativamente. En todo caso, será una vez finalizado el análisis de la carga de variables cuando se determine si conviene eliminarla del análisis.

Acorde con las directrices de identificación de cargas factoriales significativas para el tamaño muestral de este estudio se han valorado aquellas cargas superiores al valor 0,65. El valor 0,65 para establecer el corte de asociación a uno de los cuatro factores resultantes del análisis supone un nivel

de significación del 0,05, un nivel de potencial del 80% y los errores estándar dos veces mayores que los coeficientes convencionales de la correlación (Hair et al.: 1999).

Tabla 2.35. Carga en factores de las variables

	Factor			
	1	2	3	4
Gastos de personal dedicado a I+D+i (salarios+seguros sociales)	0,668	0,167	0,035	0,365
Material y Suministro	0,749	0,205	0,362	0,113
Equipos de apoyo	0,606	0,354	0,148	0,084
Desarrollo de prototipos	0,628	0,506	0,022	0,032
Acreditaciones gestión I+D+i (UNE 166...), redacción contratos...	0,350	0,573	0,085	-0,110
Gastos Administrativos PATENTES	0,163	0,738	0,199	0,137
Gastos Administrativos LICENCIAS	0,098	0,617	0,158	0,101
Naves, laboratorio, oficina donde se desarrolla actividad I+D+i	0,200	0,091	-0,020	0,662
Teléfono, internet, luz, agua... (20% de gastos fijos generales)	0,612	0,038	0,248	0,099
Investigación empresas	0,133	0,005	0,434	0,511
dietas, viajes, estancias para mejora de capacidad I+D+i de personal	0,082	0,061	0,437	-0,020
Gastos por utilización de equipos	0,140	0,308	0,615	0,133
Gastos I+D+i de servicios externalizados	0,328	0,173	0,316	0,062
Financiación Pública	0,335	0,202	0,477	0,416

Conforme a lo comentado, las cargas para el tamaño muestral del estudio se fijan en 0,65. No obstante, para poder continuar con el análisis factorial se han considerado también las cargas de factores inferiores hasta en un +/-10 sobre el valor de referencia. Asumiendo este criterio se han conservado algunas de las variables con carga menor sobre alguno de los cuatro factores, únicamente se ha eliminado por su falta de significación la variable "Dietas, viajes, estancias para mejora de la capacidad de I+D+i del personal" cuyo valor se fija en 0,43. En cambio, se conservan dos variables con un valor inferior:

- La variable "Financiación Pública" con un valor de 0,47 por el interés de su conservación para el estudio. En todo caso, el valor inferior en comparación con el resto de las variables confirma el planteamiento inicial de incluirlo en el estudio como independiente por su particular naturaleza y para no sobredimensionar los indicadores *Inversión en I+D+i* de las Spin-Off Universitarias.



- La variable “Gastos Externalizados Servicios I+D+i” es inferior al valor de referencia (0,65). La desviación del valor estándar para esta variable era previsible dado que las comprobaciones previas sobre la normalidad eran negativas, es decir, la variable “Gastos Externalizados Servicios I+D+i” era un caso atípico.

La importancia de contemplar los valores de esta variable y considerando que el resto de las variables del cuestionario no presentan este problema se analiza la existencia de relaciones directas entre variables de la misma naturaleza que superen el valor estadístico de referencia. En este contexto se determina la idoneidad de combinar la variable “Gastos Externalizados Servicios de I+D+i” con “Gastos por Utilización de Equipos”. Este tipo de gastos sí poseen una significación y carga sobre el factor 3 suficiente, y se consideran, por su naturaleza, un tipo de Gastos Externos en I+D+i. En este sentido, si se suman los valores de ambas variables (0,92) se preserva la coherencia con la composición de los indicadores de la OECD utilizados como base para el diseño del cuestionario, por lo cual se ha visto conveniente mantener la variable asociándola al factor 3.

En la tabla 2.36 se visualiza la distribución de las variables según la carga más significativa, asociándose con el factor que corresponde.

Tabla 2.36. Distribución de variables según carga sobre factores

FACTOR 1		FACTOR 2		FACTOR 3		FACTOR 4	
1	Material y Suministro	1	Gastos Administrativos PATENTES	1	Gastos por utilización de equipos	1	Instalaciones
2	Gastos de personal dedicado a I+D+i	2	Gastos Administrativos LICENCIAS GastosI+D+i	2	Financiación Pública	2	Investigación empresas
3	Desarrollo de prototipos	3	Acreditaciones gestión I+D+i (UNE 166...),redacción contratos...	3	Gastos I+D+i servicios externalizados		
4	Gastos fijos generales (teléfono, internet, luz, agua...)						
5	Equipos de apoyo						

Utilizando como base la distribución de las variables por factores se ha procedido a la etiquetación de los factores. La solución factorial ha puesto de manifiesto que la carga de las variables

cumple con los parámetros estadísticos como para atribuir, en términos estadísticos, un *significativo* al patrón. En todo caso, las variables con mayores cargas serán más relevantes y tendrán una influencia superior sobre los factores. Por ello, en la tabla anterior (tabla 2.36) aparecen ordenadas de mayor a menor carga sobre el factor con el que se asocian. Dado que hemos utilizado la rotación ortogonal (Varimax) los factores son independientes unos de otros y por tanto, los signos y los valores de las cargas se relacionan sólo con el factor en el cual aparecen, no con otros factores en la solución resultado del análisis aplicado.

La etiqueta asociada a cada factor responde a la conveniencia del estudio para validar el bloque de indicadores denominado *Inversión en I+D+i*. Esta decisión es coherente con la propuesta de los manuales elaborados por la UE aplicado en este caso a la medición del impacto de I+D+i en empresas de naturaleza particular como son las Spin-Off Universitarias.

El resultado de la etiquetación de los factores muestra una coherencia alta con las categorías de los indicadores de referencia así como con la clasificación realizada en el propio diseño del cuestionario. Contextualizando la taxonomía asociada al bloque *Inversión en I+D+i* del cuestionario aparecían tres categorías: 1) "Gastos de Personal I+D+i", 2) "Gastos Corrientes I+D+i" y 3) "Gastos de Capital I+D+i". El análisis factorial reduce las variables agrupándolas con lo que se preveía que la categoría "Gastos de Personal I+D+i" no conservara su independencia y se incorporara a un factor con un número de variables superior. Como se ha comprobado, la factorización de ejes principales ha extraído 4 factores etiquetados del siguiente modo:

Tabla 2.37. Etiquetación de factores *Inversión I+D+i*

	FACTOR 1 GASTOS CORRIENTES I+D+i	FACTOR 2 GASTOS ADMINISTRATIVOS I+D+i	FACTOR 3 GASTOS DE CAPITAL (*)	FACTOR 4 GASTOS DE SOPORTE DE ESTRUCTURA I+D+i
1	Material y Suministro	1 Gastos Administrativos PATENTES	1 Gastos por utilización de equipos	1 Instalaciones
2	Gastos de personal dedicado a I+D+i	2 Gastos Administrativos LICENCIAS Gastos I+D+i	2 Financiación Pública	2 Investigación empresas
3	Desarrollo de prototipos	3 Acreditaciones gestión I+D+i (UNE 166...)	3 Gastos I+D+i servicios externalizados	
4	Gastos fijos generales (teléfono, internet, luz, agua...) 20% del total			



5 Equipos de apoyo

El factor 1: GASTOS CORRIENTES I+D+i, guarda coherencia con la categoría definida en el cuestionario e incluye la variable clasificada como autónoma, "Gastos de Personal".

El factor 2: GASTOS ADMINISTRATIVOS I+D+i, formaba parte en el cuestionario de la categoría de *Gastos Corrientes*. En este caso, se desagrega componiéndose de gastos con una coherencia conceptual significativa: "Gastos Administrativos por gestión de patentes y licencias" y "Gastos por la Tramitación y Gestión de Acreditaciones" específicas para la actividad de I+D+i (UNE 166, etc.).

Por su parte, el factor 3: GASTOS DE CAPITAL, incluye aquellas transferencias directas para la actividad de I+D+i, también denominadas como flujos de fondo. La configuración de este factor incluye tanto los gastos en los que incurre la Spin-Off para el desarrollo de su actividad de I+D+i de forma externa como el apoyo económico externo derivado de la concesión de ayudas e incentivos públicos. Para la etiquetación de este factor también se valoró la denominación de *gastos/ingresos de terceros*, optándose finalmente por *Gastos de Capital* por su carácter global y aglutinador así como por conservar, en la medida de lo posible, las categorías consensuadas por las propuestas de la OECD y de otros estudios como el desarrollado por el INE anualmente.

Por último, el factor 4: GASTOS DE SOPORTE DE ESTRUCTURA I+D+i, se refiere a gastos de apoyo para el desarrollo de la actividad intermedia entre las dimensiones representadas por el factor 1 y el factor 3. En todo caso, el análisis factorial realizado les concede una agrupación independiente basada en su carga. Este factor incluye los gastos en las instalaciones y los gastos en investigación con colaboración de otras empresas. En todo caso, la composición de este factor puede venir determinada por el porcentaje de Spin-Off que no asumen gastos de instalaciones o son poco representativos sobre otros totales por encontrarse ubicados en una incubadora o vivero de empresas. Asimismo, los gastos imputados a la colaboración con otras empresas no alcanzan los umbrales comparativos con las otras variables analizadas.



Una vez ejecutado el análisis factorial e interpretada la matriz de factores se procedió a la validación del análisis factorial. El objeto de la validación es garantizar la generalidad de los resultados para la población y la influencia potencial de causas o individuos sobre los resultados globales. El aspecto de la generalidad es esencial para todos los métodos pero especialmente para los multivariantes, de forma que se compruebe con suficiente fiabilidad la interdependencia de la estructura de datos. Obviamente, la mejor forma de comprobar la generalidad sería realizar una réplica del estudio para la misma población, Spin-Off Universitarias; en este caso se ha optado por una alternativa que propicia una comparación objetiva.

La generalidad del análisis factorial se ha realizado evaluando la estabilidad de los resultados del análisis factorial a partir de una división aleatoria de la muestra en dos subconjuntos (Subconjunto 1 compuesto por casos impares y subconjunto 2 por casos pares), aplicándose a cada uno de ellos una factorización por ejes principales.

El número de casos mínimos ideal para la aplicación del análisis factorial es de 50, en este estudio no se ha ajustado estrictamente al valor de referencia. La división de subconjuntos resultante del análisis factorial realizado en este estudio ha sido de grupos de 35 casos. En todo caso, la reducción de casos no perjudica la capacidad del análisis factorial para producir resultados de interés.

Tabla 2.38. Matriz de factores por subconjuntos de casos

Matriz de factores rotados(a)-Subconjunto Impar				
	Factor			
	1	2	3	4
Gastos de personal dedicado a I+D+i	0,671	0,199	0,323	-0,251
Material y Suministro	0,845	0,149	0,245	0,281
Equipos de apoyo Gastos	0,749	0,218	0,216	0,072
Desarrollo de prototipos	0,664	0,263	0,115	0,154
Acreditaciones gestión I+D+i (UNE 166...)	0,332	0,552	-0,049	-0,017
Gastos Administrativos PATENTES	0,157	0,809	0,101	0,051
Gastos Administrativos LICENCIAS	0,071	0,617	0,234	0,226
Instalaciones	0,274	0,098	0,714	-0,153
teléfono, internet, luz, agua... (20% de gastos fijos generales)	0,736	0,150	0,008	-0,039
Investigación empresas	0,035	0,093	0,848	0,126
Gastos por utilización de equipos	0,403	0,178	0,276	0,557



Gastos I+D+i externalizados	-0,106	0,516	-0,105	0,570
Financiación pública	-0,025	0,373	0,365	0,391
* Método de extracción: Factorización del eje principal. Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.				
** La rotación ha convergido en 6 iteraciones.				
*** Traza 14,0				
Matriz de factores rotados(a)-Subconjunto PAR				
	Factor			
	1	2	3	4
Gastos de personal dedicado a I+D+i	0,662	0,182	0,274	-0,301
Material y Suministro	0,721	0,154	0,378	0,209
Equipos de apoyo Gastos	0,733	0,146	0,157	0,081
Desarrollo de prototipos	0,642	0,313	0,280	0,251
Acreditaciones gestión I+D+i (UNE 166...)	0,192	0,608	-0,119	-0,023
Gastos Administrativos PATENTES	0,158	0,728	0,222	0,071
Gastos Administrativos LICENCIAS	0,054	0,701	0,389	0,209
Instalaciones	0,220	0,109	0,665	-0,132
teléfono, internet, luz, agua... (20% de gastos fijos generales)	0,772	0,149	0,007	-0,195
Investigación empresas	0,029	0,017	0,837	0,125
Gastos por utilización de equipos	0,459	0,099	0,168	0,666
Gastos I+D+i externalizados	-0,163	0,495	-0,023	0,547
Financiación pública	-0,025	0,408	0,351	0,497
* Método de extracción: Factorización del eje principal. Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.				
** La rotación ha convergido en 6 iteraciones.				
*** Traza 14,0				

La comparación de las dos matrices resultantes aporta una valoración de la *solidez* de la solución a lo largo de la muestra y prevé la generalidad en estudios idénticos. La tabla de datos 2.38 explica la generalización de los datos por lo siguiente:

- Extracción de 4 factores con el método de análisis de factorización por ejes principales y aplicando la rotación ortogonal (VARIMAX).
- La distribución de las variables en los factores se produce con un patrón de comportamiento de agrupación idéntico. La única diferencia existente entre las matrices factoriales es el orden de los factores del análisis con todos los casos y del análisis por subconjuntos, es decir, lo que en el análisis de toda la muestra resultaba el factor 3 aquí es el factor 4 y a la inversa.



- La carga de los factores tiene un patrón de comportamiento coherente resultando óptima la etiquetación de factores aplicada para la población completa del estudio.

La aplicación del análisis realizado ha resultado positiva para identificar las combinaciones lógicas de variables y para considerarse como un método óptimo para la validación del instrumento del estudio (cuestionario). En consecuencia, el instrumento podrá ser extrapolable para realizar réplicas de este estudio así como para estudiar el impacto de I+D+i de las empresas de alta tecnología y, especialmente de Spin-Off Universitarias. La reducción de datos ha servido también para confirmar la coherencia de los indicadores definidos por los manuales de referencia analizados (M. Frascati, M. Camberra, etc.).

En algunos contextos se realiza un uso adicional de los resultados del análisis factorial como es crear escalas aditivas. No obstante, para el caso de este estudio no procede su realización ya que las variables utilizadas en el cuestionario, en sí mismas, ya componen una medida compuesta que simplifica la realidad de las distintas categorías de gasto y reducen el sesgo en su aplicación por la falta de precisión que podría derivarse de preguntar a las Spin-Off por conceptos relacionados con la I+D+i demasiado genérico. En este sentido, la propia exhaustividad de la escisión de conceptos propuesta por los manuales de indicadores de la OECD y su aplicación por el estudio ha quedado justificadas y validan esta consideración. Sin lugar a dudas, las escalas aditivas reducen el error de medida utilizando indicadores múltiples (variables) para reducir la desconfianza sobre una única respuesta que además se refiere a una realidad compleja (Hair et al.: 1999).

La construcción de las escalas aditivas viene dada por el propio resultado del análisis factorial, cada factor puede considerarse un Indicador con autonomía propia dentro de un bloque temático. Así, el indicador de la *Inversión de I+D+i* está compuesto por cuatro escalas aditivas, cada uno de ellos, coincidente con un factor:

- Gastos Corrientes I+D+i.
- Gastos Administrativos I+D+i.
- Gastos de Capital I+D+i.



- Gastos de soporte de estructura de I+D+i.

Con el objeto de comprobar la fiabilidad de las escalas se ha utilizado el alfa de Cronbach como medida de diagnóstico que demuestra el grado de consistencia interna entre las múltiples medidas representadas por las variables que componen la escala.

El acuerdo general sobre el límite inferior para el alfa de Cronbach es de 0,70, aunque puede considerarse la existencia de relaciones positivas para valores sobre el 0,60 si resulta conveniente. Para las 4 escalas construidas en torno al indicador de *Inversión de I+D+i* comprobamos que de la Escala 1 a la 3 los valores superan lo recomendado para el alfa de Cronbach. La escala aditiva 4 produce resultados inferiores al valor tipo 0,70 y tampoco permite contrastar su consistencia y fiabilidad reduciendo a 0,60 el valor de corte. El número de elementos que componen la escala así como la naturaleza especial de estas variables no permiten concluir que la fiabilidad de la escala sea perfecta. Para solventar esta cuestión se realiza una reconstrucción de la escala combinándola los dos elementos con la escala 3: GASTOS DE CAPITAL. Considerando que su composición incluye "Financiación externa", "Gastos de servicios I+D+i externalizados" y "Gastos por uso de equipos" (*no propios*) se presupone similitud, en términos teóricos, con los componentes de la escala 4, también referidos a gastos de soporte para la materialización de la actividad de I+D+i. Ambos elementos son canalizados a través de terceros, poseedores de un elemento o activo no perteneciente a la Spin-Off responsable de la actividad de I+D+i: "Instalaciones e Investigación de Empresas". La combinación de escalas y la aplicación de la diagnosis de fiabilidad y consistencia con el Alfa de Cronbach producen resultados suficientes a nivel estadístico que validan la reconstrucción de la escala (**Anexos Estadísticos 9**. Validación de Escalas Aditivas con Alfa de Cronbach).

Tabla 2.39. Diagnósis de fiabilidad de Escalas (Alfa de Cronbach) para indicadores *Inversión I+D+i*

	Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
FACTOR 1 - Escala Aditiva GASTOS CORRIENTES I+D+i	0,839	0,842	5
FACTOR 2 - Escala Aditiva GASTOS ADMINISTRATIVOS I+D+i	0,719	0,732	3



FACTOR 3 – Escala Aditiva GASTOS DE CAPITAL I+D+i	0,593	0,641	3
FACTOR 4 – Escala Aditiva GASTOS DE SOPORTE DE ESTRUCTURA	0,517	0,532	2
COMBINACIÓN ESCALAS: Escala Aditiva 3: Gastos de Capital I+D+i y Gastos de Soporte de Estructura I+D+i	0,654	0,672	5

3.5.4. ANÁLISIS FACTORIAL INDICADOR DE RESULTADOS TECNOLÓGICOS

Siguiendo la misma estructura de comprobación de supuestos, aplicación, análisis y validación del análisis factorial utilizada para el grupo de variables *Inversión en I+D+i* se procede a su aplicación para el conjunto denominado *Resultados Tecnológicos*.

▪ Selección de variables

La selección de variables para aplicar el análisis factorial se ha realizado basándose en la construcción del indicador *Resultados Tecnológicos*, compuesto por las siguientes variables:

- Indicador 1. Resultados de la Propiedad Industrial e Intelectual.
 - Patentes solicitadas.
 - Patentes concedidas.
 - Tecnología licenciada.
 - Modelos de utilidad.

- Indicador 2. Balanza de Pagos Tecnológicos.
 - Ingresos percibidos por patentes.
 - Ingresos percibidos por licencias.
 - Ingresos percibidos por asistencia y asesoramiento científico-tecnológico a terceros.

- Indicador 3. Innovación Tecnológica/ Índice de Productividad.
 - Índice de productividad en proyectos.
 - Personal implicado en desarrollo de proyectos.



- Índice de productividad en productos.
- Personal implicado en desarrollo de productos.

En primera instancia se han respetado todas las variables definidas en el bloque *Resultados Tecnológicos*, basados en los manuales de indicadores de la OECD y de la adaptación o selección de los más próximos para estudiar la realidad empresarial de las Spin-Off Universitarias.

En base a los resultados producidos por el análisis multifactorial se simplificó el análisis eliminando dos variables (“Índice de Productividad en Productos” y “Personal implicado en desarrollo de Productos”) que no aumentaban el poder de explicación de la muestra y desviaban los objetivos de validación del instrumento basándose en las categorías pre-establecidas en los manuales de referencia. Asimismo, en el propio cuestionario hay un apartado especial donde se analizan los recursos humanos dedicados a la actividad de I+D+i de forma independiente. Por otro lado, si se decide repetir el estudio a medio plazo se puede aglutinar en el cuestionario en un sólo ítem la cuestión “Índice de Productividad”, concentrando en esta pregunta tanto el índice de desarrollo de proyectos como de productos.

- *Tamaño de la muestra*

El tamaño de la muestra respeta los parámetros estadísticos para aplicar el análisis factorial al conjunto de indicadores categorizados como *Inversión de I+D+i*.

En cuanto al número de variables seleccionadas para la aplicación del análisis (11) cumple con la regla general de que el número de observaciones debe ser 5 veces superior al número de variables seleccionadas para el análisis factorial.

La comprobación de los supuestos se precede de la aplicación de pruebas generales de validación de cualquier análisis multivariante: normalidad y linealidad. Posteriormente se aplican los supuestos específicos para el análisis factorial.

▪ *Grado de Multicolinealidad*

La comprobación de la correlación de las variables asociadas a los indicadores de *Resultados Tecnológicos* es el primer paso de la aplicación del análisis factorial compuesto por 11 variables.

De forma idéntica a la aplicación del análisis factorial para el grupo de variables *Indicadores de I+D+i* se requiere de un análisis factorial del tipo R y una matriz de correlación entre las variables, no entre los casos para variables métricas (escalas en miles de €).

A continuación se incluye la tabla 2.40 de correlaciones destacando visualmente los valores superiores a 0,30 o cercanos para continuar con la ejecución del análisis estadístico seleccionado.

Tabla 2.40. Correlaciones de variables *Resultados Tecnológicos* (Tabla I)

	Patentes solicitadas	Patentes concedidas	Tecnología licenciada	Modelos de utilidad	Ingresos de pagos por patente	Ingresos percibidos por licencias	Ingresos por asesoramiento científico a terceros	Índice Productividad Proyectos	Personas implicadas Proyectos	Índice Productividad Productos	Personas Implicadas Productos
Patentes solicitadas	1,000	0,601	0,435	-0,040	0,288	0,126	0,169	0,377	0,187	0,124	0,011
Patentes concedidas	0,601	1,000	0,497	0,223	0,413	0,033	0,161	0,249	0,176	-0,145	-0,165
Tecnología licenciada	0,435	0,497	1,000	0,232	0,364	0,363	0,357	0,178	0,228	-0,107	-0,141
Modelos de utilidad	-0,040	0,223	0,232	1,000	-0,008	-0,002	-0,035	-0,081	0,273	-0,158	-0,169
Ingresos de pagos por patente	0,288	0,413	0,364	-0,008	1,000	0,272	0,147	0,202	0,152	-0,066	-0,058
Ingresos percibidos por licencias	0,126	0,033	0,363	-0,002	0,272	1,000	0,317	-0,004	0,100	-0,144	-0,110
Ingresos por asesoramiento científico a terceros	0,169	0,161	0,357	-0,035	0,147	0,317	1,000	0,297	0,205	-0,061	-0,122
Índice Productividad Proyectos	0,377	0,249	0,178	-0,081	0,202	-0,004	0,297	1,000	0,561	0,196	0,112
Personas implicadas Proyectos	0,187	0,176	0,228	0,273	0,152	0,100	0,205	0,561	1,000	0,031	0,130
Índice Productividad Productos	0,124	-0,145	-0,107	-0,158	-0,066	-0,144	-0,061	0,196	0,031	1,000	0,887
Significación	0,011	-0,165	-0,141	-0,169	-0,058	-0,110	-0,122	0,112	0,130	0,887	1,000

Las correlaciones se consideran óptimas si están por encima del valor 0,30 comprobándose que la existencia de correlaciones entre las variables del grupo *Resultados Tecnológicos* son significativas a nivel 0,01 excepto para dos variables asociadas al Indicador *Innovación Tecnológica/Índice de*



Productividad. Se ha optado por eliminar las variables “Índice de Productividad en Productos” y “Personal implicado en desarrollo de Productos”, previéndose fundir en un solo ítem la evaluación de la productividad para productos y proyectos de las Spin-Off Universitarias para futuros estudios.

A continuación se incluye la tabla 2.41 de correlaciones eliminando las variables con mayoría de correlaciones inferiores a 0,30 y con una única correlación dentro del parámetro recomendado, trabajando ahora con 9 variables frente a las 11 inicialmente seleccionadas.

Tabla 2.41. Correlaciones de variables *Resultados Tecnológicos* simplificada (Tabla II)

	Patentes solicitadas	Patentes concedidas	Tecnología licenciada	Modelos de utilidad	Ingresos de pagos por patente	Ingresos percibidos por licencias	Ingresos por asesoramiento científico a terceros	Índice Productividad Proyectos	Personas implicadas Proyectos
Patentes solicitadas	1,000	0,601	0,435	-0,040	0,288	0,126	0,169	0,377	0,187
Patentes concedidas	0,601	1,000	0,497	0,223	0,413	0,033	0,161	0,249	0,176
Tecnología licenciada	0,435	0,497	1,000	0,232	0,364	0,363	0,357	0,178	0,228
Modelos de utilidad	-0,040	0,223	0,232	1,000	-0,008	-0,002	-0,035	-0,081	0,273
Ingresos de pagos por patente	0,288	0,413	0,364	-0,008	1,000	0,272	0,147	0,202	0,152
Ingresos percibidos por licencias	0,126	0,033	0,363	-0,002	0,272	1,000	0,317	-0,004	0,100
Ingresos por asesoramiento científico a terceros	0,169	0,161	0,357	-0,035	0,147	0,317	1,000	0,297	0,205
Índice Productividad Proyectos	0,377	0,249	0,178	-0,081	0,202	-0,004	0,297	1,000	0,561
Personas implicadas Proyectos	0,187	0,176	0,228	0,273	0,152	0,100	0,205	0,561	1,000

Las correlaciones existentes son suficientes para justificar la utilización del análisis factorial así como se contrasta una significación estadística superior al 0,01, determinándose que la significación estadística es adecuada.

El siguiente paso ha sido valorar la significación de la matriz con el contraste de Barlett (157,99). En este caso, cuando las correlaciones se toman conjuntamente son significativas a un nivel del 0,001. Como corresponde se aplica también el contraste global, que consiste en la medida de adecuación muestral (KSO) cuyo valor supera el rango mínimo para su aceptación 0,62. En este caso el resultado, como ocurrió para el valor resultante de la adecuación muestral del grupo de *Inversión I+D+i*, no supera los valores de referencia (superior a 0,80), en cambio el índice obtenido se califica como <medio> (**Anexos Estadísticos 10**. Supuestos en el análisis factorial-*Resultados Tecnológicos*).

Los datos recogidos en la matriz de correlaciones nos permiten validar el análisis factorial así como la selección de variables.

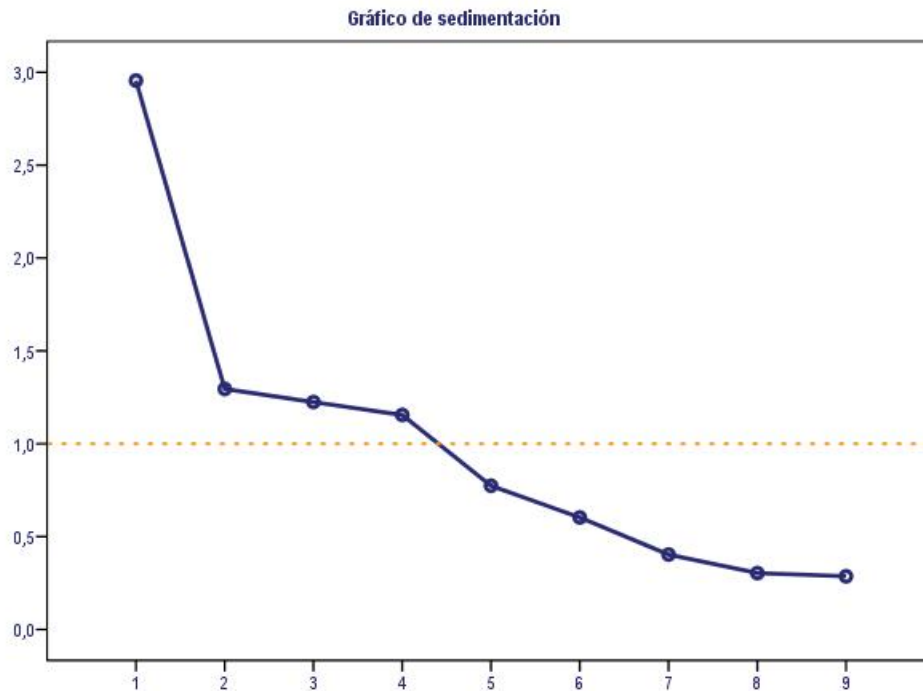
A continuación se transforma la tabla 2.41 de correlaciones en una matriz de factores siguiendo el modelo de factorización de ejes principales.

Tabla 2.42. Resultados para la extracción de los factores comunes

Factor	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	2,956	32,839	32,839	2,569	28,546	28,546	1,791	19,904	19,905
2	1,295	14,389	47,229	1,022	11,354	39,900	1,379	15,319	35,224
3	1,224	13,605	60,833	0,854	9,489	49,389	1,111	12,341	47,566
4	1,155	12,833	73,667	0,757	8,407	57,796	0,921	10,229	57,796
5	0,774	8,597	82,263						
6	0,603	6,701	88,964						
7	0,403	4,483	93,448						
8	0,304	3,374	96,822						
9	0,286	3,178	100,000						

Conforme al criterio de raíz latente la extracción de los factores se realiza tomando como valor de corte 1,0. La revisión de estos en la tabla 2.42 pone de relieve que la varianza total explicada de los 4 factores extraídos alcanza el 57,79%. El gráfico de caída recogido a continuación valida los datos expuestos en la tabla y confirma el número válido de factores (4).

Figura 2.50. Contraste de caída para la solución del análisis factorial



A la vista de los factores extraídos se ha intentado forzar la extracción de un número de factores inferior, coincidente con las categorías de Indicadores del cuestionario: Indicador 1. *Resultados de la Propiedad Industrial e Intelectual*, Indicador 2. *Balanza de Pagos Tecnológicos* e Indicador 3. *Innovación Tecnológica/Índice de Productividad* sin producirse las correlaciones adecuadas para realizar las rotaciones y la distribución de cargas factoriales en los niveles recomendados.

La tabla 2.43, incluida a continuación, representa la matriz de factores sin rotar con la información correspondiente respecto a la suma de los cuadrados, los porcentajes de varianza, las comunialidades, las sumas totales de los cuadrados y las varianzas totales extraídas.



Tabla 2.43. Matriz Inicial de cargas factoriales

	Factor				
	1	2	3	4	Comunalidades
Patentes solicitadas	0,631	0,022	-0,123	-0,284	0,474
Patentes concedidas	0,757	0,317	0,105	-0,457	0,532
Tecnología licenciada	0,680	0,297	-0,098	0,167	0,455
Modelos de utilidad	0,197	0,362	0,695	0,267	0,278
Ingresos de pagos por patente	0,470	0,113	-0,172	-0,016	0,272
Ingresos percibidos por licencias	0,318	0,193	-0,389	0,483	0,267
Ingresos por asesoramiento científico a terceros	0,400	-0,079	-0,203	0,259	0,247
Índice Productividad Proyectos	0,617	-0,734	0,094	-0,025	0,482
Personas implicadas Proyectos	0,483	-0,326	0,323	0,259	0,433
Suma de cuadrados (Autovalor)	3,922	0,143	0,232	0,652	3,438
Porcentaje de trazo	43,57	1,58	2,57	7,24	
* Método de extracción: Factorización del Eje Principal					
** 4 factores extraídos. Requeridas 25 iteraciones (Convergencia =0,008)					
*** Traza 9,0 (suma de los autovalores)					

La tabla 2.43 revela que la carga principal se produce sobre el factor 1, por lo que conviene aplicar una rotación a la matriz. La varianza total explicada no sufre modificación pero sí se redistribuye el patrón de carga factorial y el porcentaje de varianza en comparación con los porcentajes de la matriz rotada y la no rotada. En este caso, basándonos en los resultados de la aplicación de rotaciones del grupo *Inversión en I+D+i* sólo se ha ejecutado la rotación ortogonal VARIMAX.

Tabla 2.44. Matriz de factores con Rotación Ortogonal VARIMAX

	Factor				
	1	2	3	4	Comunalidades
Patentes solicitadas	0,651	0,215	0,129	-0,088	0,495
Patentes concedidas	0,924	0,075	0,003	0,187	0,893
Tecnología licenciada	0,511	0,094	0,517	0,224	0,588
Modelos de utilidad	0,058	0,041	-0,012	0,848	0,724
Ingresos de pagos por patente	0,408	0,090	0,298	-0,017	0,263
Ingresos percibidos por licencias	0,045	-0,032	0,721	-0,002	0,523
Ingresos por asesoramiento científico a terceros	0,137	0,244	0,441	-0,041	0,274
Índice Productividad Proyectos	0,235	0,920	0,034	-0,161	0,929
Personas implicadas Proyectos	0,083	0,633	0,149	0,285	0,512
Suma de cuadrados (Autovalor)	2,400	2,066	2,152	1,322	4,707
Porcentaje de trazo	26,66	22,95	23,91	14,68	
* Método de extracción: Factorización del eje principal.					



Metodo de rotación: Normalización Oblimin con Kaiser.
** La rotación ha convergido en 5 iteraciones.
*** Traza 9,0

El análisis visual de las comunalidades en el análisis rotado identifica como significativos aquellos valores iguales o superiores al 0,50, excepto en el caso de dos variables. En todo caso, se han mantenido aludiendo a la misma justificación que de conservación de las variables con comunalidades inferiores para el bloque de *Inversión de I+D+i*: validación del instrumento de medición de I+D+i construido con escalas aditivas que midan mejor una realidad tan compleja como la actividad de I+D+i en las Spin-Off Universitarias.

Las directrices empleadas para la identificación de cargas factoriales significativas han seguido el mismo patrón que para el análisis factorial aplicado para los indicadores de *Inversión en I+D+i* (cargas superiores a 0,65 para muestras de 70 casos para alcanzar significación 0,05 con nivel potencial del 80%).

Tabla 2.45. Cargas factoriales significativas

	Factor			
	1	2	3	4
Patentes solicitadas	0,651	0,215	0,129	-0,088
Patentes concedidas	0,924	0,075	0,003	0,187
Tecnología licenciada	0,511	0,094	0,517	0,224
Modelos de utilidad	0,058	0,041	-0,012	0,848
Ingresos de pagos por patente	0,408	0,090	0,298	-0,017
Ingresos percibidos por licencias	0,045	-0,032	0,721	-0,002
Ingresos por asesoramiento científico a terceros	0,137	0,244	0,441	-0,041
Índice Productividad Proyectos	0,235	0,920	0,034	-0,161
Personas implicadas Proyectos	0,083	0,633	0,149	0,285

Dado que el objetivo del análisis factorial es validar la herramienta, no se ha excluido ninguna variable del análisis factorial, incluyéndose dos variables con cargas inferiores a -10/+10 sobre el valor de referencia (0,65). En la tabla 2.46 se visualiza la distribución de las variables con el factor para cuya carga sea más significativa ordenando las variables de mayor a menor.

Tabla 2.46. Distribución de variables según carga sobre factores

FACTOR 1		FACTOR 2		FACTOR 3		FACTOR 4	
1	Patentes Concedidas	1	Índice Productividad Proyectos	1	Ingresos percibidos por licencias	1	Modelos de utilidad
2	Patentes Solicitadas	2	Personas implicadas Proyectos	2	Tecnología licenciada		
3	Ingresos de pagos por patente			3	Ingresos por asesoramiento científico a terceros		

Utilizando como base la distribución de las variables por factores se ha procedido a la etiquetación de los factores, ordenándolos de mayor a menor carga sobre su factor. La solución factorial ha confirmado que la carga de las variables cumple con los parámetros estadísticos como para atribuir un significativo al patrón.

Como se ha venido indicando, la idoneidad de la selección del análisis factorial como técnica estadística viene determinada por la pretensión de validar los bloques de indicadores en los que se ha fundamentado el diseño del cuestionario, en este caso, el bloque de Indicadores *Resultados Tecnológicos*. En contraposición al resultado del análisis factorial realizado para los Indicadores *Inversión en I+D+i* no se han validado las 3 categorías propuestas para el bloque de Indicadores *Resultados Tecnológicos*. El proceso de etiquetación nos ha conducido a una solución coherente en torno a los conceptos de las variables que aglutina.

La asignación de nombre sobre los cuatro factores se presenta en la tabla 2.47:

Tabla 2.47. Etiquetación de factores *Resultados Tecnológicos*

FACTOR 1 – PATENTES		FACTOR 2 – ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD		FACTOR 3 – LICENCIAS Y ASESORAMIENTO		FACTOR 4 – MODELO DE UTILIDAD	
1	Patentes Concedidas	1	Índice Productividad Proyectos	1	Ingresos percibidos por licencias	1	Modelos de utilidad
2	Patentes Solicitadas	2	Personas implicadas Proyectos	2	Tecnología licenciada		
3	Ingresos de pagos por patente			3	Ingresos por asesoramiento científico a terceros		

El factor 1: PATENTES, incluye todas aquellas variables relacionadas con los derechos de propiedad industrial asociado con las patentes: “patentes concedidas”, “patentes solicitadas” e “ingresos de pagos por patente”.



El factor 2: INDICE DE PRODUCTIVIDAD PROYECTOS/PRODUCTOS I+D+i, se ha etiquetado con el mismo nombre que la categoría del cuestionario. El factor se compone de “Índice de Productividad de Proyectos” y en el “Personas directamente dedicado al desarrollo de Proyectos”. En todo caso, dado que a partir de la tabla 2.40 de correlación se eliminaron las variables “Índice de Productividad de Productos” y “Personas dedicadas al desarrollo de Productos” se propone la fusión en un solo ítem con las variables que sí han producido resultados dentro de los valores requeridos (superior a 0,30).

El factor 3: LICENCIAS Y ASESORAMIENTO, incluye tres variables: “Tecnología licenciada por la Spin-Off”, “Ingresos percibidos por licencias” y “Asesoramiento científico-técnico realizado a terceros”. Este factor incluye aquellas variables relacionadas con derechos de propiedad industrial diferentes a las patentes.

El factor 4: MODELOS DE UTILIDAD, incluye una única variable, la referida a modelos de utilidad. Es una variable independiente y autónoma que no comparte con el resto correlaciones suficientes. En la propia caracterización de la muestra se evidenció que esta variable tenía un patrón de comportamiento diferente al resto de elementos del grupo *Resultados Tecnológicos*. En el último paso del análisis factorial, se realizará la validación de la consistencia de las escalas aditivas, en este caso, asumiendo que se trata de una variable atípica plantea la posibilidad de incluirla en otra escala. Optar por esta combinación, si resulta conveniente, quedaría justificado porque el factor 4 está compuesto sólo por una variable.

A continuación se ha ejecutado la validación del análisis factorial para garantizar la generalidad de los resultados. Coincidiendo con el proceso seleccionado para la validación del análisis de los indicadores *Inversión de I+D+i* se ha separado la muestra en dos grupos de casos realizando un análisis factorial independiente y comparando los resultados entre los dos bloques así como sobre el análisis factorial del total de casos.

Realizando la misma selección aleatoria de casos se ha dividido la muestra en dos subconjuntos: los casos impares y los casos pares, asumiendo que el número de variables de cada grupo aglutina 35 casos.

Tabla 2.48. Matriz de factores por subconjuntos de casos

Matriz de factores rotados(a)-Subconjunto PAR				
	Factores			
	1	2	3	4
Patentes solicitadas	0,238	0,826	0,214	0,202
Patentes concedidas	-0,229	0,909	0,068	-0,073
Tecnología licenciada	-0,174	0,368	0,196	0,697
Modelos de utilidad	-0,399	-0,161	0,065	0,088
Ingresos de pagos por patente	0,240	0,050	-0,208	-0,035
Ingresos percibidos por licencias	0,015	-0,111	-0,074	0,869
Ingresos por asesoramiento científico a terceros	-0,189	0,114	0,759	0,297
Índice Productividad Proyectos	0,189	0,274	0,815	-0,219
Personas implicadas Proyectos	-0,052	-0,082	0,603	0,063
* Método de extracción: Factorización de ejes Principales Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.				
** La rotación ha convergido en 7 iteraciones.				
*** Traza 9,0				
Matriz de componentes rotados(a)-Subconjunto IMPAR				
	Factores			
	1	2	3	
Patentes solicitadas	0,542	0,152	0,476	
Patentes concedidas	0,906	0,221	0,201	
Tecnología licenciada	0,381	0,765	0,260	
Modelos de utilidad	0,744	-0,355	-0,110	
Ingresos de pagos por patente	0,617	0,536	0,230	
Ingresos percibidos por licencias	0,111	0,820	0,004	
Ingresos por asesoramiento científico a terceros	-0,007	0,803	0,048	
Índice Productividad Proyectos	0,026	0,115	0,927	
Personas implicadas Proyectos	0,211	-0,025	0,853	
* Método de extracción: Factorización de ejes Principales Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.				
** La rotación ha convergido en 5 iteraciones.				
*** Traza 9,0				

La falta de idoneidad para la aplicación del análisis factorial para un número tan reducido de casos produce unos resultados menos positivos sobre el valor explicativo de los dos subconjuntos. En



todo caso, esta validación de la generalidad de los datos se ha realizado como alternativa a la réplica del estudio para otra muestra de Spin-Off Universitarias.

Salvando las limitaciones expuestas, con la aplicación del análisis factorial rotada (VARIMAX) se comprueba la existencia de generalidad de los resultados produciéndose una desviación significativa en el número de factores o, más exactamente, sobre la carga asociada a los factores extraídos.

Para el subconjunto par la factorización de ejes principales propone 4 factores, en cambio sólo se asocian cargas significativas a nivel estadístico en 3 de ellos. La variable cuyos índices se alejan de las directrices de validación es la relativa a "Modelos de Utilidad". A la vista la falta de significación estadística de esta variable se opta por eliminarla, evitando así que perjudique los resultados globales del análisis factorial. En todo caso, esta incidencia no resulta significativa puesto que al realizar el análisis factorial al total de la muestra se comprobó que esta variable tenía un patrón de comportamiento especial. El ajuste general de los factores se reduce por ello de 4 a 3, representado por:

Factor 2: PATENTES.

Factor 3: ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD PROYECTOS/PRODUCTOS I+D+i.

Factor 4: LICENCIAS Y ASESORAMIENTO.

La agrupación de variables conserva el patrón de comportamiento observado para la muestra total, si bien, se invierte la asociación de las cargas en un número de factores diferentes. En todo caso, la etiquetación es idéntica, es decir, la denominación del factor 1 en el análisis del subconjunto impar corresponde al factor 2 y así se producen otros cambios similares. El factor 1 se elimina porque no se asocia a él ninguna variable con carga suficiente para justificar su conservación.

En el subconjunto de casos impar se extraen sólo 3 factores, el patrón de comportamiento es idéntico al factorial realizado para el total de la muestra así como para los casos pares que lo validan. En este caso, la variable "Modelos de Utilidad" sí posee una carga óptima con lo que no es necesario eliminarlo, como ocurría en el caso anterior. La aplicación del análisis factorial en este caso no le confiere a la variable "Modelos de Utilidad" autonomía suficiente para conformar una escala



independiente, tal y como ocurre al aplicar el análisis factorial para el total de los casos. Los resultados del análisis asocian esta variable con el factor etiquetado como PATENTES. En este sentido, la asociación de un nombre al factor debe ampliarse interiorizando esta inclusión.

La etiquetación de factores sigue la misma línea que para el análisis global y el análisis de los casos pares de la muestra.

Factor 1: PATENTES Y MODELOS DE UTILIDAD.

Factor 2: LICENCIAS Y ASESORAMIENTO.

Factor 3: ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD PROYECTOS/PRODUCTOS I+D+i.

La validación del análisis factorial, tanto en cuanto a los objetivos de validación del instrumento de estudio como para analizar la coherencia de las dimensiones propuestas en torno a indicadores de los manuales elaborados por la UE, queda también contrastada para el bloque de indicadores de *Resultados Tecnológicos*. No obstante, como se indicó para el bloque *Inversión I+D+i*, no se descarta la realización de una réplica del estudio que valide con una observación directa de las mismas u otras Spin-Off Universitarias lo expuesto al amparo de los resultados del análisis factorial.

Debido al número de variables asociadas a cada factor en el caso del segundo análisis factorial aplicado para los indicadores *Resultados Tecnológicos*, la construcción de escalas aditivas no garantiza un nivel de consistencia tan preciso como para las escalas aditivas resultantes del análisis de los indicadores *Inversión de I+D+i*.

En todo caso, las consideraciones realizadas anteriormente sobre la idoneidad de construir medidas compuestas que reducen el sesgo ante el análisis de realidades complejas, así como la capacidad de las escalas de simplificar cualquier análisis, han propiciado la realización de una diagnosis sobre la consistencia interna de las escalas utilizando el Alfa de Cronbach.

Las escalas aditivas resultantes del análisis factorial para los indicadores clasificados como *Resultados Tecnológicos* son inicialmente 3. El factor 4 etiquetado con el nombre MODELO DE UTILIDAD se excluye del análisis de forma independiente por estar compuesto por una sola variable y,



en consecuencia, no se consideran una medida compuesta. No obstante, se completará la aplicación del Alfa de Cronbach para las escalas aditivas originales y se realizará una segunda validación de consistencia para una escala aditiva compuesta basada en los resultados del análisis factorial de los casos impares en el que cual la variable "Modelos de Utilidad" cargaba sobre el mismo factor que las tres variables referidas a las patentes.

Factor 1: Escala Aditiva PATENTES.

Factor 2: Escala Aditiva INDICE DE PRODUCTIVIDAD PROYECTOS/PRODUCTOS I+D+i.

Factor 3: Escala Aditiva LICENCIAS Y ASESORAMIENTO.

Escala Aditiva Compuesta PATENTES Y MODELOS DE UTILIDAD.

A continuación se incluye la prueba de fiabilidad verificando la consistencia de las escalas según el Alfa de Cronbach.

Tabla 2.49. Diagnóstico de fiabilidad de Escalas (Alfa de Cronbach) para indicadores *Resultados Tecnológicos*

	Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
FACTOR 1 – Escala Aditiva PATENTES	0,675	0,697	3
FACTOR 2 – Escala Aditiva ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD	0,597	0,566	2
FACTOR 3 – Escala Aditiva LICENCIAS Y ASESORAMIENTO	0,715	0,719	3
Escala Aditiva compuesta- PATENTES Y MODELOS DE UTILIDAD	0,569	0,613	4

La fiabilidad de las 4 escalas se ajusta a los parámetros aceptables aplicables al alfa de Cronbach 0,60-0,70, sólo acercándose a un valor inferior de -5 la escala aditiva ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD, en parte motivado porque su composición sólo se basa en dos elementos.



3.5.5. CONSIDERACIONES SOBRE LOS ANÁLISIS FACTORIALES APLICADOS A LOS INDICADORES DE *INVERSIÓN I+D+i* Y *RESULTADOS TECNOLÓGICOS*

El ajuste del modelo de análisis factorial para los indicadores *Inversión I+D+i* y *Resultados Tecnológicos* queda validado por los resultados obtenidos y permite proyectar la generalidad de los resultados obtenidos para réplicas del estudio. Considerando como objetivo fundamental de la aplicación de este método de análisis multivariante la validación tanto del cuestionario como de las categorías propuestas por los manuales de referencia elaborados por la OECD y UE se realiza a continuación una reorganización de los apartados del cuestionario conforme a los resultados obtenidos.

Cuestionario original

1. INDICADORES DE INVERSIÓN EN I+D+i

1.3. Financiación pública destinada a I+D+i

Financiación pública recibida por las Spin-Off directamente vinculada con I+D+i durante el ejercicio 2007

Durante el periodo 2007 la empresa no ha recibido financiación pública

Ayuda/ Subvención 1: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN

Ayuda/ Subvención 2: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN

Ayuda/ Subvención 3: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN

Ayuda/ Subvención 4: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN

Ayuda/ Subvención 5: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN

Ayuda/ Subvención 6: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN

Ayuda/ Subvención 7: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN

Ayuda/ Subvención 8: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN

Ayuda/ Subvención 9: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN

Ayuda/ Subvención 10: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN

Estimación aproximada de ayudas públicas concedidas SEÑALE UNA OPCIÓN

1.4. Gastos internos.

Costes de personal dedicado a I+D+i (costes salariales + seguros sociales) SEÑALE UNA OPCIÓN

Otros gastos Corrientes

- Compras de materiales y suministros para actividades de I+D+i SEÑALE UNA OPCIÓN
- Equipos de apoyo para actividades de I+D+i SEÑALE UNA OPCIÓN
- Libros, revistas y otros documentos de consulta SEÑALE UNA OPCIÓN
- Desarrollo de prototipos SEÑALE UNA OPCIÓN
- Gastos en consultorías y asesorías tecnológicas SEÑALE UNA OPCIÓN
- Gastos Administrativos considerados de I+D+i



* Patentes SEÑALE UNA OPCIÓN

* Licencias SEÑALE UNA OPCIÓN

- Otros gastos generales

* Alquiler de espacio físico donde se desarrolla actividad de I+D+i (oficina, laboratorio, nave, etc.) SEÑALE UNA OPCIÓN

* Gastos fijos de telefonía, Internet, luz y agua de la Spin-Off en general (20% de gastos fijos generales) SEÑALE UNA OPCIÓN

* Gastos corrientes cubiertos por financiación indirecta. ¿Es su empresa beneficiaria de instalaciones o infraestructura de I+D+i de terceros?

Laboratorios de Universidad o Centros Públicos de Investigación

Espacio en incubadora o pre-incubadora Tipología SEÑALE UNA OPCIÓN

Gastos de Capital

Flujos de fondos, es decir, transferencias directas de I+D+i

- ¿Ha realizado su Spin-Off alguna investigación para empresas? SEÑALE UNA OPCIÓN

- ¿Ha realizado gastos de personal suplementarios (dietas, viajes y formación) SEÑALE UNA OPCIÓN

- ¿Ha existido vinculación con terceros para utilizar equipos? Tipo SEÑALE UNA OPCIÓN

Coste SEÑALE UNA OPCIÓN

Gastos Externalizados

¿Ha externalizado la Spin-Off alguna actividad de I+D+i a terceros (excluyendo las asesorías y consultorías tecnológicas)?

SEÑALE UNA OPCIÓN

3. INDICADORES DE RESULTADOS TECNOLÓGICOS

3.4. Protección de la propiedad intelectual (desde la constitución de la Spin-Off)

Patentes solicitadas por su Spin-Off

Patentes concedidas por su Spin-Off

Tecnología licenciada por la Spin-Off

Modelos de Utilidad de la Spin-Off

3.5. Balanza de pagos tecnológicos (Señale con una cruz la que corresponda)

Ingresos percibidos por patentes

SEÑALE UNA OPCIÓN

Ingresos percibidos por licencias

SEÑALE UNA OPCIÓN

Ingresos percibidos por asistencia y asesoramiento científico técnico a terceros SEÑALE UNA OPCIÓN

3.6. Innovación Tecnológica

Índice de productividad en proyectos (2007) Total de proyectos

Total de personas dedicadas al proyecto

Índice de productividad en productos (2007) Total de proyectos

Total de personas dedicadas al proyecto



Cuestionario ajustado a resultados de análisis factorial

1. INDICADORES DE INVERSIÓN EN I+D+i

1.1. GASTOS CORRIENTES I+D+i

- 1.1.1. Costes de personal dedicado a I+D+i (costes salariales + seguros sociales) SEÑALE UNA OPCIÓN
- 1.1.2. ¿Ha realizado gastos de personal suplementarios (dietas, viajes y formación) SEÑALE UNA OPCIÓN
- 1.1.3. Compras de materiales y suministros para actividades de I+D+i SEÑALE UNA OPCIÓN
- 1.1.4. Equipos de apoyo para actividades de I+D+i SEÑALE UN OPCIÓN
- 1.1.5. Desarrollo de prototipos SEÑALE UNA OPCIÓN
- 1.1.6. Gastos fijos de telefonía, Internet, luz y agua de la Spin-Off en general (20% de gastos fijos generales) SEÑALE UNA OPCIÓN

1.2. GASTOS ADMINISTRATIVOS I+D+i

- 1.2.1. Gastos Administrativos considerados de I+D+i
 - * Patentes SEÑALE UNA OPCIÓN
 - * Licencias SEÑALE UNA OPCIÓN
- 1.2.2. Gastos en consultorías y asesorías tecnológicas SEÑALE UNA OPCIÓN

1.3. GASTOS DE CAPITAL I+D+i

- 1.3.1. ¿Ha realizado su Spin-Off alguna investigación para empresas SEÑALE UNA OPCIÓN
- 1.3.2. ¿Ha existido vinculación con terceros para utilizar equipos? Tipo SEÑALE UNA OPCIÓN
Coste SEÑALE UNA OPCIÓN
- 1.3.3. Financiación pública destinada a I+D+i

Financiación pública recibida por las Spin-Off directamente vinculada con I+D+i durante el ejercicio

Durante el período 2007 la empresa no ha recibido financiación pública

- Ayuda/ Subvención 1: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN
- Ayuda/ Subvención 2: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN
- Ayuda/ Subvención 3: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN
- Ayuda/ Subvención 4: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN
- Ayuda/ Subvención 5: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN
- Ayuda/ Subvención 6: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN
- Ayuda/ Subvención 7: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN
- Ayuda/ Subvención 8: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN
- Ayuda/ Subvención 9: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN
- Ayuda/ Subvención 10: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN

Estimación aproximada de ayudas públicas concedidas SEÑALE UNA OPCIÓN



1.4. **GASTOS DE SOPORTE DE ESTRUCTURA**

- 1.4.1. Alquiler de espacio físico donde se desarrolla actividad de I+D+i (oficina, laboratorio, nave, etc.)
SEÑALE UNA OPCIÓN
- 1.4.2. ¿Ha realizado su Spin-Off alguna investigación con empresas? SEÑALE UNA OPCIÓN

1.5. **GASTOS CUBIERTOS POR FINANCIACIÓN INDIRECTA**

* Gastos corrientes cubiertos por financiación indirecta. ¿Es su empresa beneficiaria de instalaciones o infraestructura de I+D+i de terceros?

- Laboratorios de Universidad o Centros Públicos de Investigación
Espacio en incubadora o pre-incubadora Tipología SEÑALE UNA OPCIÓN

3. INDICADORES DE RESULTADOS TECNOLÓGICOS

3.1. **Protección de la propiedad intelectual** (desde la constitución de la Spin-Off) **PATENTES Y MODELOS DE UTILIDAD**

- Patentes solicitadas por su Spin-Off
Patentes concedidas por su Spin-Off
Ingresos percibidos por patentes SEÑALE UNA OPCIÓN
Modelos de Utilidad de la Spin-Off

3.2. **LICENCIAS Y ASESORAMIENTO TÉCNICO-CIENTÍFICO** (desde la constitución de la Spin-Off)

- Tecnología licenciada por la Spin-Off
Ingresos percibidos por licencias SEÑALE UNA OPCIÓN
Ingresos percibidos por asistencia y asesoramiento científico técnico a terceros SEÑALE UNA OPCIÓN

3.3. **ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD PROYECTOS/PRODUCTOS I+D+i**

Índice de productividad en proyectos/productos (año)

- * Total de proyectos
* Total de personas dedicadas al desarrollo de proyectos/productos



3.6. AGRUPACIÓN DE LAS SPIN-OFF UNIVERSITARIAS: ANÁLISIS CLUSTER

El análisis cluster es la técnica analítica principal en este estudio de investigación ya que nos permite desarrollar subgrupos significativos de individuos u objetos. De forma específica, el objetivo es clasificar la muestra de Spin-Off Universitarias en un número reducido de grupos mutuamente excluyentes basados en similitudes entre las entidades. El objeto de estudio no permite predefinir grupos de comportamiento sobre las empresas Spin-Off Universitarias, en este sentido, la utilización de esta técnica permite la identificación de grupos de naturaleza particular, pudiendo extraerse del análisis de cada uno de ellos resultados de valor añadido.

El análisis de conglomerados crea grupos en función a las distancias reales existentes entre parejas de encuestados que posibilita una categorización por grupos de casos con comportamientos similares. Se ha optado por esta técnica estadística frente a otras capaces de presentar grupos, como por ejemplo, el análisis factorial nuevamente por su capacidad explicativa y la precisión de la agrupación, porque en caso de haber utilizado de nuevo el análisis factorial la agrupación se habría realizado sobre la covarianza. Según Hair et al. (1999) *"El análisis cluster agrupa a los individuos y a los objetos en conglomerados, de tal forma que los objetos del mismo conglomerado son más parecidos entre sí que a los objetos de otros conglomerados. Lo que se intenta es maximizar la homogeneidad de los objetos dentro de los conglomerados mientras que a la vez se maximiza la heterogeneidad entre los agregados"*. Por extensión, para las Spin-Off Universitarias que componen la muestra de este estudio de investigación se pretende crear una taxonomía e identificar la existencia de relaciones entre los casos según su proximidad. En ambos casos, los grupos se conforman partiendo de la estructura de las observaciones empíricas y basándose en el perfil de una técnica multivariante concreta: el análisis cluster.

La aplicación de esta técnica multivariante se deriva de la necesidad de confrontar las hipótesis de partida buscando una estructura que identifica a las empresas participantes en el estudio en una categoría, pudiendo realizar comparaciones entre los grupos y así detectar patrones de comportamiento en cuanto a la actividad de I+D+i de las Spin-Off Universitarias. No obstante, la utilización del análisis



cluster tiene algunos inconvenientes. El análisis cluster no tiene bases estadísticas sobre las cuales deducir inferencias para toda la población (Hair et al.: 1999). En este caso, la generalidad de los resultados no es factible puesto que: 1) depende de la estructura de los datos, 2) depende de las variables elegidas como relevantes para realizar la medición de similitud, 3) depende únicamente de las variables definidas por la investigación y 4) las soluciones a las que puede llegarse aplicándose de nuevo al análisis cluster para otra población o incluso para la misma optando por otras variables es totalmente diferente. En todo caso, asumiendo estas premisas, la parte empírica de este trabajo de investigación pretende proporcionar unos resultados interesantes y significativos, justificándose siempre cada decisión implicada en el desarrollo de esta técnica. Para esta investigación, el objetivo de la aplicación del cluster es la formulación de una taxonomía que nos permite agrupar las observaciones en base a un conjunto de variables especificadas, de tal manera que sus efectos sean confirmatorios.

El primer paso para la aplicación del análisis de conglomerados es la selección de variables pues de la capacidad para seleccionarlas dependerá el poder explicativo de la intervención de la propia técnica estadística. Las variables son las que caracterizan los objetos a agrupar de modo que una selección de variables irrelevantes puede desviar la atención y restar poder a la identificación de una estructura interna que agrupe los casos.

En este caso, la definición de variables se ha realizado seleccionando aquellas variables destacadas por 1) la capacidad previsible de éstas para caracterizar los casos asociándolos a conglomerados, y 2) se ajustan a los objetivos del cluster como tipo de análisis multivariante particular.

En el proceso de aplicación del cluster se explicarán las pruebas realizadas para validar su utilización y la significación estadística de sus resultados. Asimismo, se indica que variables se han eliminado por no considerarse distintivas para todos los conglomerados deducidos. Se ha enfocado y depurado la aplicación del cluster hasta conseguir que sólo interviniesen variables que exhibían diferencias para todos los objetos.

Las variables seleccionadas para la aplicación del cluster son métricas. Los análisis cluster permiten la utilización de variables métricas y no métricas, en cambio se ha optado sólo por la



aplicación de este análisis multivariante con variables del primer tipo (métricas). Los motivos que fundamenta esta decisión son:

- El primero, a nivel estadístico porque la combinación de variables métricas y no métricas no optimiza la extracción de conglomerados. El tratamiento estadístico advierte la necesidad de aplicar distintas medidas para cada tipo de variables, es decir, las medidas de similitud varían, para unas (variables métricas) son de aplicación las medidas de distancia (distancia euclídea) y para otras (variables no métricas) las medidas de asociación.
- El segundo motivo que justifica que se prescindiera de las variables no métricas es que éstas, en su mayoría nominales, han servido para la caracterización de la muestra. La aplicación de las correlaciones en las variables métricas permite la extracción de conclusiones suficientes para validar o refutar las hipótesis planteadas en este trabajo.

En definitiva, la selección de variables realizada para el análisis cluster ha sido la siguiente:

- "Inversión en I+D+i": para ello se ha realizado un sumatorio de todas las variables que componen este indicador del cuestionario.
- "Financiación Pública": Para ampliar la coherencia interna de los datos y poder realizar mejor la depuración de este análisis multivariante, se ha seleccionado de forma independiente la variable referida a la financiación pública recibida.
- "Recursos Humanos": el número de personas dedicadas a la actividad de I+D+i se ha definido como una variable métrica de interés para la configuración de conglomerados. En la fase de planteamiento del cluster se dudó entre implicar la variable relativa al "Tamaño de la Spin-Off" en la que se conjugaba tanto el volumen de facturación como el personal, en cambio: 1) el carácter mixto de esta variable (recursos humanos y facturación), 2) la posibilidad de que en los recursos humanos contabilizados se incluyeran aquellas no dedicados directamente a la actividad de



I+D+i y 3) conociendo la existencia de una variable relativa a los Ingresos derivados de la realización de actividades de I+D+i identificadas ha promovido que se optará sólo por incorporar la variable "Recursos Humanos".

- "Uso de Redes" (número): Las variables no métricas incluidas en el indicador de redes (dicotómicas: sí/no) han sido objeto de un cómputo cuantitativo que permitiera, al menos en la primera prueba de aplicación del cluster, que interviniera este sumatorio.
- *Propiedad Industrial*: En este caso intervienen tres variables: "Patentes", "Tecnología Licenciada" y "Modelos de Utilidad". Basados en la validación de las escalas derivadas del análisis factorial la adición de las tres variables era procedente y simplificaba la aplicación del análisis de conglomerados.
- *Ingresos percibidos del desarrollo de actividades de I+D+i* identificados en el cuestionario: 1) "Ingresos percibidos por patentes/modelos de utilidad", 2) "Ingresos percibidos por tecnología licenciada" y 3) "Ingresos percibidos por asesoramiento científico". En este caso también se ha utilizado la escala aditiva validada a partir del análisis factorial.
- *Productividad científica y tecnológica*: La Spin-Off mide su productividad científica y tecnológica en número absoluto de productos/proyectos desarrollados en el ejercicio 2007.

El segundo paso es el diseño del análisis cluster según los objetivos y selección de variables definida para el presente estudio. Previa a la aplicación y como punto de partida para maximizar los conglomerados definidos se han tratado dos cuestiones: 1) Detección de Casos Atípicos y 2) Estandarización.



▪ *Detección de Casos Típicos*

La detección de casos atípicos es especialmente relevante dado que el análisis cluster busca una estructura agrupando los casos en grupos homogéneos para los elementos que lo componen y suficientemente diferentes del resto de conglomerados. En este sentido, los casos atípicos afectan directamente a la capacidad de la técnica de producir resultados óptimos. Los casos atípicos para la muestra del estudio pueden interpretarse como observaciones “*aberrantes*” no representativas de la población en general, por ello, conviene aplicar procedimientos de identificación de casos atípicos. A la vista de los resultados obtenidos se planteará si estos casos atípicos deben mantenerse en el análisis asumiendo que afectan directamente a la representatividad respecto a la población de estudio o bien se eliminan porque son casos que van a distorsionar la estructura efectiva de los datos.

Se ha realizado la identificación de casos atípicos especificando en el programa de tratamiento estadístico SPSS las siguientes comprobaciones sobre el resultado:

- Lista de los casos atípicos y los motivos.
- Normas de grupos.
- Índices de anomalías.
- Aparición de motivo.
- Casos no procesados.

El resultado muestra que no se identifican casos atípicos para los casos de estudio así como para las variables seleccionadas para la aplicación del cluster.

Tabla 2.50. Resumen del Procesamiento de los casos atípicos

		N	% de los combinados	% del total
Id de homólogos	1	32	45,71	45,07
	2	38	54,29	53,52
Combinados		70	100,00	98,59
Casos excluidos		1		1,41
Total		71		100

Tabla 2.51. Normas de variables de la escala

		Id de homólogos		Combinados
		1	2,00	1,00
Financiación pública	Media	1,25	2,84	2,11
	Desviación típica	1,57	1,91	1,92
Sumatorio gastos I+D+i	Media	1,53	3,03	2,34
	Desviación típica	0,51	1,30	1,26
RRHHI+D+i	Media	1,31	1,82	1,59
	Desviación típica	0,47	0,80	0,71
Redes Sumatorio	Media	2,16	2,05	2,10
	Desviación típica	1,11	1,11	1,11
IPR sumatorio	Media	0,19	1,34	0,81
	Desviación típica	0,40	1,05	1,00
Sumatorio Ingresos actividad I+D+i	Media	0,44	1,63	1,09
	Desviación típica	0,56	1,75	1,46
Índice Productividad Proyectos	Media	0,94	2,05	1,54
	Desviación típica	0,56	0,98	0,99

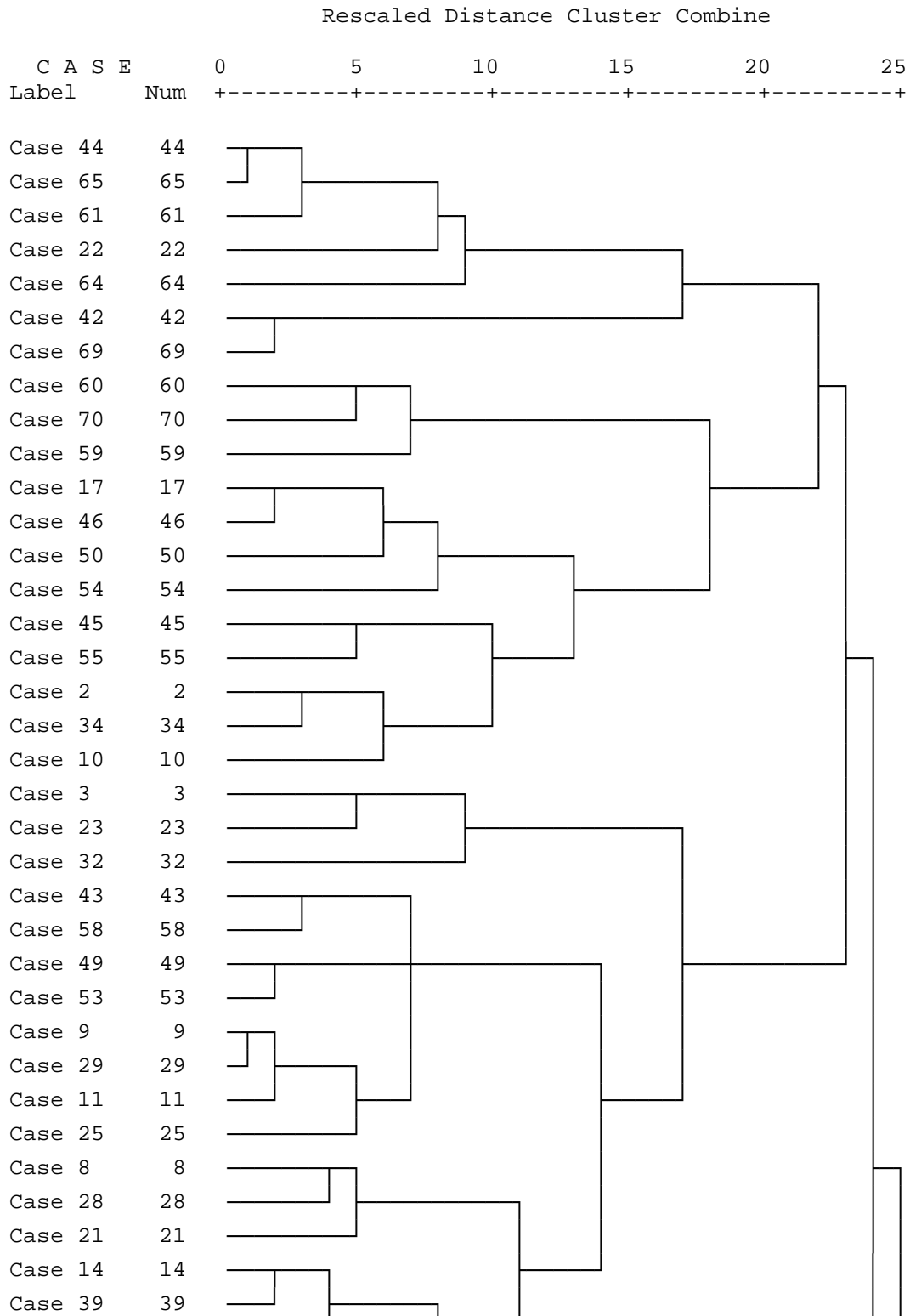
▪ *Estandarización*

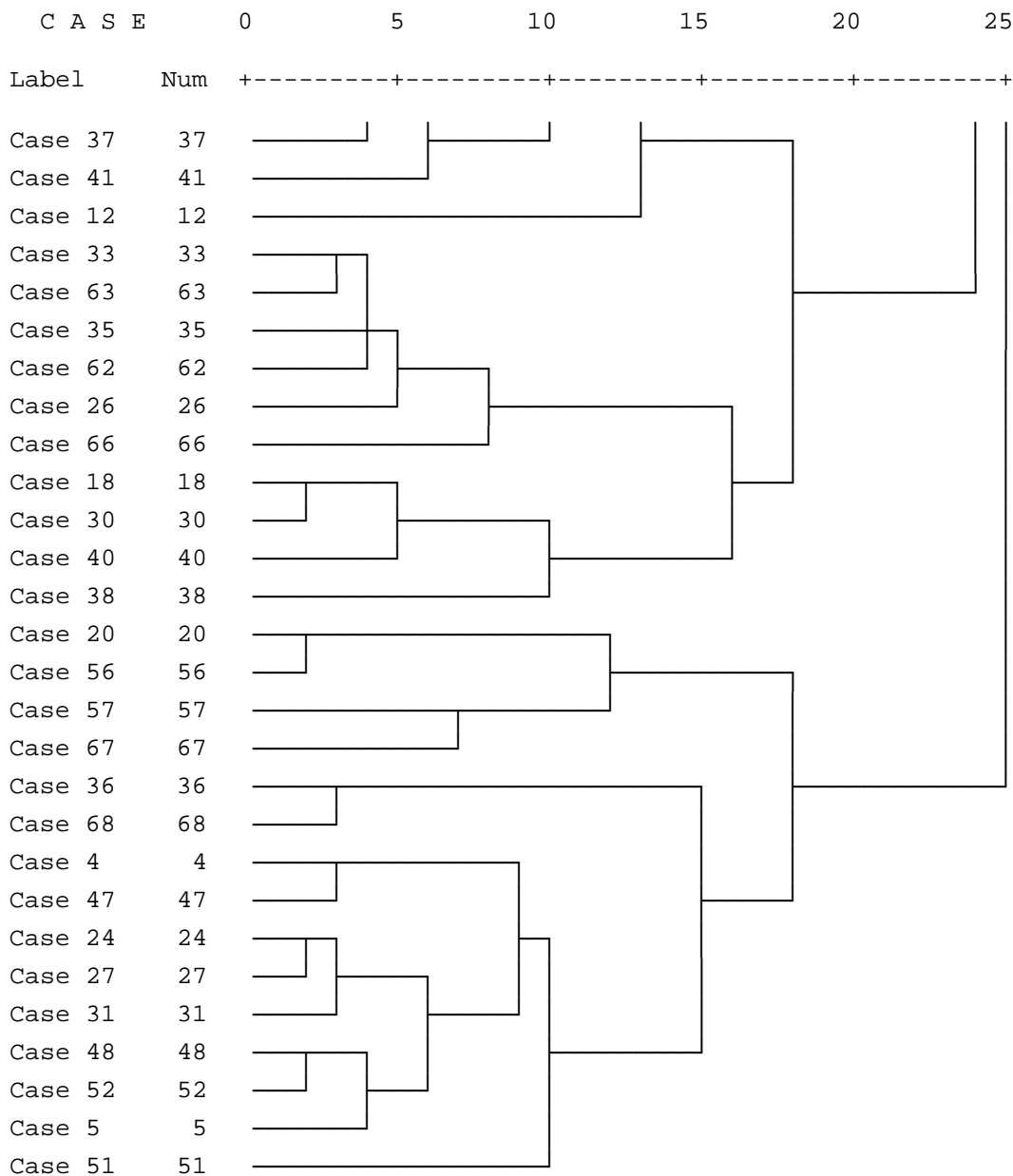
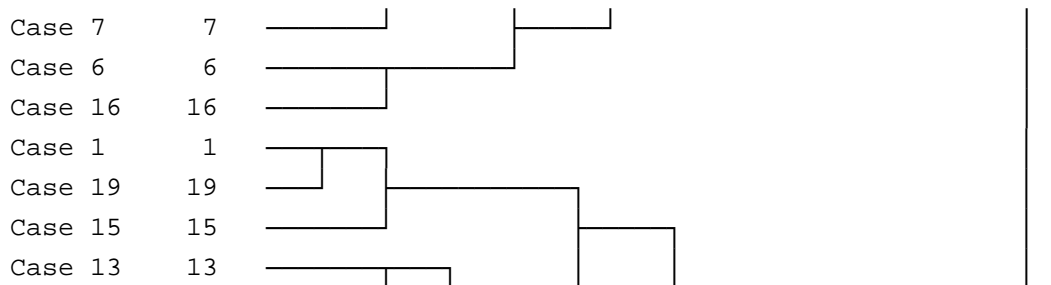
Respecto a la estandarización, se ha visto conveniente la reducción de desviaciones e inconsistencia en los análisis por la falta de estandarización en las escalas de las variables métricas propuestas para el análisis. Al objeto de favorecer una tipificación de datos que facilitara la identificación de una estructura coherente en los conglomerados se ha asumido la necesidad de estandarización para las variables optando por la conversión de éstas en puntuaciones Z, es decir restando la media y dividiéndola por la desviación típica de cada variable. La utilización de las puntuaciones Z ha optimizado el tratamiento estadístico al aplicar el cluster puesto que es una forma general de función de distancia normalizada que además se basa en la distancia Euclídea. La decisión de estandarizar se ha adoptado a la vista de los impactos conceptuales y empíricos que podrían derivarse de la no estandarización de las variables.

El estudio previo de las relaciones entre las variables, según los supuestos del análisis cluster, nos ha llevado a realizar la comprobación de *proximidades* a través del método de *vinculación inter-grupos* utilizando como medida de la *correlación de Pearson*, siendo el dendograma resultante el siguiente:



Figura 2.51. Dendograma de las variables







La matriz de distancias e historial de conglomeración se recogen en los **Anexos Estadísticos 11**. Análisis Cluster Jerárquico-Vinculación Intergrupos y Correlación de Pearson

- *Análisis de Conglomerados*

La consolidación de los resultados del análisis cluster ha propiciado que se efectúe una aplicación de la técnica utilizando también un *procedimiento jerárquico* pero a través del método de *agrupación de centroides* utilizando la medida de la *distancia euclídea al cuadrado*, puesto que es la más utilizada en la aplicación de análisis cluster y por ser de aplicación para las variables métricas. Como se ha adelantado se optó por la estandarización de variables para reducir la inconsistencia de los grupos por la existencia de escalas con rangos diferentes (de 3 a 7).

En los anexos estadísticos también se incluyen las matrices de distancia, los dendogramas y el historial de conglomeración correspondientes al análisis cluster con los parámetros definidos (**Anexos Estadísticos 12**. Cluster Jerárquico- Centroides y Distancia Euclídea al cuadrado).

Por otro lado, para la obtención de grupos y mejor selección del número de conglomerados se emplea una combinación de métodos jerárquicos y no jerárquicos, siendo el objetivo utilizar los primeros para identificar el número apropiado de conglomerados.

Si utilizamos Método de Ward (*método jerárquico* para extracción de número óptimo de conglomerados) para la elaboración del dendograma concluimos que el número apropiado de conglomerados oscila entre 2 y 4.

A través del análisis cluster *no jerárquico* o de K medias se han elaborado los perfiles de las variables de obtención de conglomerados para los casos de dos, tres y cuatro grupos (**Anexos Estadísticos 13.1** K- medias para 2 conglomerados, **13.2**. K-medias para 3 conglomerados y **13.3**. K-medias para 4 conglomerados). A la vista de estas opciones se ha considerado que la opción más representativa e interpretable es la de 3 conglomerados, cuyos centros iniciales están recogidos en la tabla 2.52.

Tabla 2.52. Centros Iniciales de los Conglomerados

	Conglomerado		
	1	2	3
Financiación pública	5	5	0
Sumatorio gastos I+D+i	4	4	1
RRHHI+D+i	1	2	1
Redes Sumatorio	0	2	0
IPR sumatorio	3	0	0
Sumatorio Ingresos	5	0	0
Índice Productividad Proyectos	2	4	0

Estos centros iniciales son estimatorios y no consiguen tener el suficiente valor en cuanto al número de componentes, evidenciándose especialmente en el caso del conglomerado 3. La estimación más exacta a través del método iterativo nos lleva a unos resultados más equilibrados en cuanto al número de componentes que integran cada conglomerado. La tabla 2.53 del historial de iteraciones ha propiciado que se logre la convergencia debido a que los centros de los conglomerados no presentan ningún cambio o éste es menor. El cambio máximo de coordenadas absolutas para cualquier centro es de 0,000. La distancia mínima entre los centros iniciales es de 6,557 y se alcanza la convergencia de los centros tras aplicar 5 iteraciones, es decir, la distancia del centro de cualquiera de los tres conglomerados respecto al centro correspondiente en la iteración anterior será igual a 0. En el anexo estadístico se incluye la tabla de pertenencia de cada elemento de la muestra (**Anexos Estadísticos 13.2 Conglomerado K-medias para 3 conglomerados**), señalando el conglomerado en el que ha sido clasificado y la distancia al centro correspondiente.

Tabla 2.53. Historial de iteraciones

Iteración	Cambio en los centros de los conglomerados		
	1	2	3
1	2,692	2,778	2,800
2	0,000	0,229	0,167
3	0,000	0,206	0,151
4	0,000	0,099	0,074
5	0,000	0,000	0,000



Los centroides estimados aparecen distribuidos en la tabla 2.54, constatándose la constitución de los perfiles de las variables para cada uno de los tres conglomerados obtenidos. Se observan proximidades entre los resultados de la tabla y el dendograma y, en consecuencia, se valida la elección de las variables puesto que se obtienen resultados positivos en cuanto al volumen de información generada y explicada a través de la desigualdad de los centroides.

Tabla 2.54. Centros de los Conglomerados finales

	Conglomerado		
	1	2	3
Financiación pública	4	4	0
Sumatorio gastos I+D+i	4	3	2
RRHH I+D+i	2	2	1
Redes Sumatorio	1	2	2
IPR sumatorio	2	1	1
sumatorio Ingresos	4	1	1
Índice Productividad Proyectos	2	2	1

Conforme a los resultados extraídos del análisis cluster podemos caracterizar los tres conglomerados de modo que cada uno de ellos aporta información sobre la naturaleza del grupo así como el comportamiento relativo a la actividad de I+D+i.

El *Conglomerado 1* se caracteriza por representar a aquellas Spin-Off Universitarias que soportan parte de sus gastos en I+D+i utilizando la financiación pública como recurso de apoyo. Este grupo de empresas muestra unos índices superiores en los indicadores relativos a la *Inversión en I+D+i* y en la capacidad de generar resultados de investigación objeto de gestión de la propiedad industrial. La dimensión de las 11 Spin-Off Universitarias incluidas en este primer conglomerado alcanza la categoría de pequeña y mediana empresa en cuanto a personal empleado en la organización. Destaca en este grupo la existencia de un valor inferior en cuanto a disposición a participar en redes en comparación con el conglomerado 2 y 3. Por su parte, el número de ingresos es proporcional al valor de gastos en I+D+i. Finalmente, la productividad en proyectos en este grupo es alta pero no superior en términos absolutos en comparación con los otros dos conglomerados.



El *Conglomerado 2* representa a un conjunto de Spin-Off Universitarias que apoyan con frecuencia la actividad de I+D+i con financiación pública, suponiendo el dinero público percibido un alto porcentaje en el sumatorio de las variables que conforman el indicador *Inversión en I+D+i*. No obstante, no sólo este valor es inferior sino que muestra una correspondencia en cuanto al menor nivel en términos de Propiedad Industrial generada, índice de productividad en número de proyectos y sumatorio de ingresos derivados de la explotación directa de los resultados de la investigación (ingresos por patentes y modelos de utilidad, ingresos por licencias de tecnología y asesoramiento científico-técnico a terceros). Además en el conglomerado 2 se concentran empresas con un número de trabajadores menor lo que permiten clasificarlas como pequeñas o medianas. La disposición para el establecimiento de relaciones y participación en redes es mayor que para el conglomerado anterior.

El *Conglomerado 3* recoge a las Spin-Off Universitarias menos desarrolladas en términos de desarrollo de la actividad de I+D+i. Estas Spin-Off no reciben financiación pública y presentan valores inferiores respecto al primer y segundo conglomerado en gastos en I+D+i, sumatorio de variables relativas a propiedad industrial (patentes, modelos de utilidad y tecnología licenciada) e ingresos percibidos de la actividad de I+D+i. Asimismo, la productividad medida en número de proyectos ejecutados muestra una capacidad limitada. Este índice de número de proyectos menor es coherente puesto que las empresas agrupadas en el conglomerado 3 tienen una proporción inferior tanto en número de trabajadores como en volumen de facturación (micropymes). En todo caso, conviene subrayar que el establecimiento de relaciones y participación en redes con agentes del Sistema Nacional de I+D+i es más alto que para otros conglomerados.

Se pueden extraer generalizaciones de la caracterización según los resultados para cada conglomerado:

Conglomerado 1: Capacidad alta de desarrollo de actividades de I+D+i junto a la capacidad de generar resultados. Se puede asociar este conglomerado con Spin-Off cuyas actividades de I+D+i están consolidadas, así como con una estructura operativa suficiente.

Conglomerado 2: Capacidad alta para el desarrollo de actividades de I+D+i pero con resultados derivados de ella más limitados. Se puede asociar con empresas Spin-Off en desarrollo o crecimiento.



Conglomerado 3: Es fácil asociar este conglomerado con las Spin-Off en fase Start-Up, es decir, empresas que aún están iniciando la actividad de I+D+i y que requieren de mayores recursos y apoyo para crecer y alcanzar un estado de madurez equivalente a los dos conglomerados anteriores. La propia estructura de recursos humanos de este grupo confirma esta cuestión.

En cuanto a las medidas de similitud se ha optado por las medidas de distancia, dada la naturaleza métrica de las variables. Asimismo, se ha recurrido a la distancia Euclídea para la aplicación del cluster, puesto que es la más utilizada en la aplicación de análisis cluster.

Tabla 2.55. Distancias entre los centros de los conglomerados finales

	Conglomerados		
	1	2	3
1		3,671	5,269
2	3,671		3,560
3	5,269	3,560	

La comparación entre las medias de los conglomerados a través del análisis *Anova* permite comprobar como las diferencias son significativas para todas las variables.

Tabla 2.56. ANOVA

	Conglomerado		Error		F	Sig.
	Media cuadrática	gl	Media cuadrática	gl		
Financiación pública	99,190	2	0,846	67	117,197	0,000
Sumatorio gastos I+D+i	11,729	2	1,288	67	9,104	0,000
RRHHI+D+i	2,580	2	0,445	67	5,794	0,005
Redes Sumatorio	2,796	2	1,175	67	2,380	0,100
IPR sumatorio	7,927	2	0,787	67	10,072	0,000
sumatorio Ingresos	48,727	2	0,747	67	65,253	0,000
Índice Productividad Proyectos	4,656	2	0,867	67	5,373	0,007



A continuación se expone la tabla 2.57 con el número de casos que componen cada conglomerado.

Tabla 2.57. Número de casos en cada conglomerado

Conglomerado	
1	11
2	25
3	34
Válidos	70
Perdidos	1

La identificación de estructuras que advirtiera grupos de comportamiento respecto a la actividad de I+D+i en las Spin-Off Universitarias ha justificado la aplicación del análisis cluster, tanto por la base teórica de los resultados previstos como por la evidencia empírica conseguida tras su aplicación.



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Patricia P. Iglesias Sánchez

TERCERA PARTE. CONCLUSIONES Y REFLEXIONES FINALES

Patricia P. Iglesias Sánchez





TERCERA PARTE. CONCLUSIONES Y REFLEXIONES FINALES	341
<u>CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN</u>	341
<u>CAPÍTULO 5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN</u>	347
<u>CAPÍTULO 6. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN</u>	350



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Patricia P. Iglesias Sánchez



TERCERA PARTE

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES FINALES

CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Una vez expuesto el trabajo de investigación presentamos las conclusiones principales extraídas del mismo. Se plantean dos tipos de conclusiones, por un lado, las derivadas de la refutación de las hipótesis y por otro, las conclusiones teóricas y las extraídas de los resultados de los análisis estadísticos.

1. Conclusiones generales sobre las Spin-Off Universitarias

- Las Spin-Off Universitarias desarrollan su actividad empresarial considerando como proceso estratégico de la organización la I+D+i. Como consecuencia, la política de gastos e inversiones se centra en el desarrollo de la actividad de I+D+i.
- La dimensión de la empresa según la clasificación de la UE (volumen de facturación/personal) no condiciona la capacidad de la Spin-Off de producir resultados, desarrollar la actividad de I+D+i y mantener una estructura de inversiones y gastos superior en términos comparativos con otras organizaciones empresariales. Asimismo, las Spin-Off Universitarias muestran índices de actividad en I+D+i similares a los presentados por las EBTs o empresas de alta tecnología.
- El análisis de los datos pone de manifiesto que los recursos humanos en las Spin-Off están formadas en su mayoría por personal de alta cualificación. Los equipos humanos de este tipo de empresas están mayoritariamente representados por doctores y tecnólogos.



- Las Spin-Off Universitarias están familiarizadas con el mercado global y realizan de forma habitual transacciones en mercados internacionales.
- La financiación externa es un mecanismo de apoyo para el desarrollo de la actividad de I+D+i de las Spin-Off Universitarias. Esta tipología de empresas recurre tanto a financiación pública como a mecanismos de participación externa en el capital. Conviene indicar que las Spin-Off Universitarias que cuentan con participación externa en capital se ubican en zonas geográficas donde los instrumentos financieros de apoyo (Sociedades de Capital Riesgo, Red de Business Angels, capital semilla o existencia de fórmulas de participación directa en la sociedad por parte de la Universidad) están más desarrollados. En el estudio de investigación realizado se comprueba que el grado de asimilación más alto se localiza en Cataluña, Galicia y Andalucía. Asimismo, la categoría de empresas con mayor representación en cuanto a participación en capital son las Spin-Off Universitarias de Biotecnología.
- Una conclusión adicional es que las Spin-Off continúan estableciendo una relación fluida con la Universidad. En líneas generales, los vínculos favorecen la actividad de I+D+i, siendo frecuente que las Spin-Off Universitarias colaboren y se apoyen en los grupos de investigación. De forma complementaria, estas organizaciones aprovechan los mecanismos e instrumentos de apoyo propuestos por la Institución: viveros, servicios de asesoramiento, formación, apoyo en la búsqueda de financiación, etc. En este sentido, puede concluirse que existe, tras la constitución de la Spin-Off, una dependencia positiva con la Universidad de origen.
- La participación en proyectos de I+D+i utilizando la modalidad de proyectos en colaboración es habitual en el tipo de empresas objeto de estudio. Asimismo, es habitual que desarrollen y participen simultáneamente en más de un proyecto.
- La relación directa entre la intensidad de la protección industrial y el rendimiento económico de la actividad de I+D+i queda demostrada en las Spin-Off Universitarias. No obstante, se ha



identificado la existencia de otras fuentes de generación de ingresos que mantienen la estructura de inversiones y gastos de estas empresas, destacando los ingresos percibidos por el asesoramiento científico-tecnológico a terceros.

2. Denominación del objeto de estudio: definición

Una de las contribuciones de este estudio de investigación es una definición de Spin-Off Universitaria que aclara la imprecisión o el uso inapropiado del término objeto de estudio. El análisis del estado de la cuestión ha puesto de manifiesto que no existe una definición estándar de Spin-Off Universitaria y que existen imprecisiones que afectan al estudio de este fenómeno de creación de empresas en las Universidades. Por ello, una de las conclusiones de esta investigación ha sido una definición basada en el análisis de las clasificaciones y las definiciones de referencia:

“Una Spin-Off Universitaria es una modalidad de empresa (2) creada a partir del conocimiento y/o tecnologías desarrolladas en el seno de la Universidad (3) bien por grupos de investigación o miembros directamente vinculados con ella. (4) Gracias a un acuerdo formal (transferencia de tecnología o conocimientos) pueden utilizar y explotar comercialmente los resultados de sus investigaciones (5) contribuyendo al desarrollo económico regional. (6) La utilidad última de una Spin-Off es convertir la investigación en productos y servicios prácticos para la sociedad, (7) sirviendo como punto de contacto entre el ámbito académico y el mercado”.

3. Indicadores de I+D+i y Herramienta de medición de actividad de I+D+i en Spin-Off Universitarias

La hipótesis 14 de la investigación planteaba que la medición de la actividad de I+D+i de las Spin-Off Universitarias requiere de una estructura de indicadores adaptados. Las conclusiones en este ámbito se consideran como las aportaciones más interesantes de este trabajo de investigación. Por un lado, porque la revisión del estado de la cuestión corrobora que las Spin-Off Universitarias son un tipo de EBT de características particulares, lo que hace necesario el desarrollo de estudios centrados únicamente en ellas. Por otro, porque las Spin-Off, en sí mismas, son consideradas por los diferentes



organismos internacionales un indicador de I+D+i del grupo de indicadores denominados <no bibliométricos>.

El análisis factorial ha confirmado que el cuestionario planteado para esta investigación es un instrumento fiable y adaptado a la naturaleza particular de las Spin-Off Universitarias. En este sentido, como se ha adelantado, el cuestionario se convierte en una herramienta validada que puede considerarse la contribución teórica más destacada de esta investigación.

La utilización del análisis factorial (tipo R), como técnica estadística de apoyo, permite concluir que la estructura y el potencial de las variables para crear medidas compuestas y escalas es adecuada. La aplicación del análisis factorial confirma la validación y congruencia del modelo de indicadores de referencia y su aplicación, con las adaptaciones propuestas, a las Spin-Off Universitarias. En definitiva, los indicadores de medición del impacto de la actividad de I+D+i se agrupan en una herramienta de medición particular para las Spin-Off Universitarias que presenta interdependencia suficiente tanto en su estructura de datos como en sus bloques o categorías: 1) Indicador *Inversión en I+D+i* y 2) *Indicador Resultados Tecnológicos*. Por todo ello, los resultados de este análisis multivariante garantizan el valor explicativo de las escalas y no disminuyen la fiabilidad de la información.

A continuación se incluye el Cuestionario ajustado a resultados de análisis factorial

1. INDICADORES DE INVERSIÓN EN I+D+i

1.1. GASTOS CORRIENTES I+D+i

1.1.1. Costes de personal dedicado a I+D+i (costes salariales + seguros sociales)

SEÑALE UNA OPCION

1.1.2. ¿Ha realizado gastos de personal suplementarios (dietas, viajes y formación)

SEÑALE UNA OPCION

1.1.3. Compras de materiales y suministros para actividades de I+D+i SEÑALE UNA OPCION

1.1.4. Equipos de apoyo para actividades de I+D+i SEÑALE UN OPCION

1.1.5. Desarrollo de prototipos SEÑALE UNA OPCION

1.1.6. Gastos fijos de telefonía, Internet, luz y agua de la Spin-Off en general (20% de gastos fijos generales) SEÑALE UNA OPCION



1.2. **GASTOS ADMINISTRATIVOS I+D+i**

1.2.1. Gastos Administrativos considerados de I+D+i

* Patentes SEÑALE UNA OPCIÓN

* Licencias SEÑALE UNA OPCIÓN

1.2.2. Gastos en consultorías y asesorías tecnológicas SEÑALE UNA OPCIÓN

1.3. **GASTOS DE CAPITAL I+D+i**

1.3.1. ¿Ha realizado su Spin-Off alguna investigación para empresas SEÑALE UNA OPCIÓN

1.3.2. ¿Ha existido vinculación con terceros para utilizar equipos? Tipo
SEÑALE UNA OPCIÓN

1.3.3. Coste SEÑALE UNA OPCIÓN

1.3.4. Financiación pública destinada a I+D+i

Financiación pública recibida por las Spin-Off directamente vinculada con I+D+i durante el ejercicio

Durante el período 2007 la empresa no ha recibido financiación pública

Ayuda/ Subvención 1: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN

Ayuda/ Subvención 2: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN

Ayuda/ Subvención 3: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN

Ayuda/ Subvención 4: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN

Ayuda/ Subvención 5: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN

Ayuda/ Subvención 6: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN

Ayuda/ Subvención 7: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN

Ayuda/ Subvención 8: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN

Ayuda/ Subvención 9: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN

Ayuda/ Subvención 10: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN

Estimación aproximada de ayudas públicas concedidas SEÑALE UNA OPCIÓN

1.4. **GASTOS DE SOPORTE DE ESTRUCTURA**

1.4.1. Alquiler de espacio físico donde se desarrolla actividad de I+D+i (oficina, laboratorio, nave,
etc.) SEÑALE UNA OPCIÓN

1.4.2. ¿Ha realizado su Spin-Off alguna investigación con empresas?
SEÑALE UNA OPCIÓN

1.5. **GASTOS CUBIERTOS POR FINANCIACIÓN INDIRECTA**

1.5.1. Gastos corrientes cubiertos por financiación indirecta. ¿Es su empresa beneficiaria de
instalaciones o infraestructura de I+D+i de terceros?

* Laboratorios de Universidad o Centros Públicos de Investigación

* Espacio en incubadora o pre-incubadora Tipología SEÑALE UNA OPCIÓN



3. INDICADORES DE RESULTADOS TECNOLÓGICOS

3.1. Protección de la propiedad intelectual (desde la constitución de la Spin-Off) PATENTES Y MODELOS DE UTILIDAD

- * Patentes solicitadas por su Spin-Off
- * Patentes concedidas por su Spin-Off
- * Ingresos percibidos por patentes SEÑALE UNA OPCIÓN
- * Modelos de Utilidad de la Spin-Off

3.2. LICENCIAS Y ASESORAMIENTO TÉCNICO-CIENTÍFICO (desde la constitución de la Spin-Off)

- * Tecnología licenciada por la Spin-Off
- * Ingresos percibidos por licencias SEÑALE UNA OPCIÓN
- * Ingresos percibidos por asistencia y asesoramiento científico técnico a terceros SEÑALE UNA OPCIÓN

3.3. ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD PROYECTOS/PRODUCTOS I+D+i

Índice de productividad en proyectos/productos (año)

- * Total de proyectos
- * Total de personas dedicadas al desarrollo de proyectos/productos

4. Modelos de comportamiento

La aplicación del análisis cluster nos ha llevado a confirmar la existencia de categorías de Spin-Off Universitarias cuyas diferencias de comportamiento o naturaleza dependen de las variables planteadas en las hipótesis y agrupadas según tres indicadores: capacidad de inversión en I+D+i, productividad de resultados de investigación y capacidad de generación de ingresos derivados.

Desde la definición conceptual de este estudio se plantearon como prioridades la presentación de una taxonomía que identificara y agrupara las empresas Spin-Off Universitarias y la realización de comparaciones entre los grupos según los patrones de comportamiento en cuanto a la actividad de I+D+i. En la Parte Empírica se ha fundamentado la elección del análisis cluster como técnica multivariante más adecuada y se concluye que, tras la aplicación de esta técnica, se identifican tres conglomerados, conformados por grupos de empresas con comportamientos similares.

Asimismo, el análisis de los conglomerados permite concluir que la pertenencia a cada grupo depende principalmente del estadio en el que se encuentra la empresa: reciente creación o fase start-up, fase de crecimiento o fase de consolidación y expansión.



CAPÍTULO 5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

En esta sección se identifican las limitaciones de este trabajo de investigación, por un lado, exponiendo las dificultades detectadas a lo largo del desarrollo de este estudio y por otro, con el objetivo de plantear aspectos a considerar para futuros trabajos de investigación.

Dificultades para limitar el objeto de estudio

- La primera dificultad se refiere al uso impreciso del concepto en el que se basa la investigación. Las Spin-Off son un tipo de empresa muy específica pero dependiendo de su procedencia (empresa privada, Organismos Públicos de Investigación, Universidades, etc.), así como de los elementos que las caracterizan, pueden producirse ambigüedades en el uso del término. Esta situación se produce especialmente cuando se discierne entre Spin-Off Universitaria y Empresa de Base Tecnológica del ámbito universitario. En los capítulos dedicados al estado de la cuestión se ha presentado la taxonomía de estas empresas y se ha propuesto una definición de Spin-Off Universitaria, en torno a ella han girado las decisiones claves de la parte empírica de este trabajo de investigación.

Limitaciones sobre el diseño de la investigación

Selección de la Muestra

- Un obstáculo adicional para el desarrollo de la investigación se refiere a la inexistencia de censos de acceso público donde se relacionaran las Spin-Off Universitarias. Se han identificado algunas iniciativas como el censo de Proton Europe¹ o la información de la Red OTRI o de las Web corporativas de las propias Universidades. Respecto a estas dos últimas fuentes se ha comprobado que no todas las empresas identificadas por estos organismos cumplían con la definición pura de Spin-Off Universitaria y quedaban incluidas también EBTs constituidas por miembros de la comunidad universitaria en las que no se producía transferencia de tecnología ni explotación de los resultados de investigación generados en la Universidad.

¹ La Base de Datos Proton Europe estaba en fase de desarrollo cuando se inició el presente trabajo de investigación



Marco temporal

- La recogida de datos se ha concentrado en la anualidad de 2008 por lo que los datos económicos y de actividad de las Spin-Off Universitarias se corresponden con los del ejercicio 2007. Esta decisión responde a la necesidad de parametrizar y extraer conclusiones sobre un mismo período de referencia. Para futuros trabajos de investigación, sería interesante establecer un análisis histórico, todo ello con el objetivo de comparar los indicadores de I+D+i en el tiempo, así como para poder mantener la afirmación sobre la dependencia entre la fase del ciclo de vida de la Spin-Off Universitaria y su pertenencia a los conglomerados resultantes del análisis de este trabajo de investigación.

Diseño del cuestionario

- La orientación de los esfuerzos para conseguir un nivel de respuesta alto implicó el establecimiento de intervalos numéricos asociados a cada pregunta del cuestionario. La predeterminación de las respuestas a estos intervalos facilitaba la cumplimentación del mismo a las Spin-Off Universitarias y se evitaban susceptibilidades al solicitar datos económicos exactos de la compañía. Los efectos negativos de esta decisión es la pérdida del dato exacto, especialmente, en lo relativo a cantidades en miles de euros.

Análisis de datos

- Se ha procurado que existiera una representación de Spin-Off Universitarias en las distintas áreas de conocimiento (TIC, Biotecnología, etc.), en cambio, no se ha realizado un análisis estadístico diferenciado para cada categoría. En futuros trabajos de investigación puede ser interesante canalizar esfuerzos en esta dirección con el fin de diseñar estrategias de apoyo adaptadas a cada tipología por parte de las Universidades.
- Otra de las limitaciones del estudio es la distribución desigual de la muestra por Universidades y zonas geográficas. El peso de las Spin-Off Universitarias participantes en la



muestra no es equivalente. En todo caso, este sesgo se ha solventado realizando una ponderación a través del gasto medio en I+D+i por empresas.

Análisis comparativos

- Para realizar comparaciones entre la actividad de las Spin-Off Universitarias y las empresas de alta tecnología se han utilizado datos de fuentes secundarias suponiendo una dilatación temporal en su desarrollo. La encuesta de I+D+i desarrollada por el INE del ejercicio de 2007 se publicó en abril de 2009 retrasando el establecimiento de comparativas entre ambos grupos de empresas. El alcance de los estudios desarrollados por el INE suponen una inversión en tiempo hasta su publicación que han dificultado el análisis comparativo de algunas cuestiones. Por ejemplo, las estadísticas relativas a movilidad y empleabilidad de doctores y tecnólogos publicadas en 2009 se refieren al ejercicio 2006. En todo caso, la confiabilidad de los datos presentados por el INE ha hecho necesario asumir esta dificultad en cuanto a tiempo.



CAPÍTULO 6. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

De este trabajo de investigación se derivan aportaciones que permiten seguir avanzando en el análisis de una realidad empresarial de características singulares: las Spin-Off Universitarias. Adicionalmente, puede considerarse una referencia para plantear medidas de apoyo y creación de escenarios favorables para la transferencia de los resultados de investigación y el afianzamiento de las relaciones Universidad-Empresa.

Las contribuciones más destacadas se convierten al mismo tiempo en líneas de desarrollo para futuros trabajos de investigación.

- 1) El enfoque de la propia investigación se considera un punto de partida para el análisis del impacto económico de la actividad de I+D+i de las Spin-Off Universitarias de forma diferenciada. El diseño de un instrumento de medida adaptado a las Spin-Off y basado en indicadores reconocidos por organismos internacionales consolidados así como la validación de las escalas y estructuras a través del análisis factorial permiten estandarizar y realizar comparaciones de mayor alcance. El cuestionario se define como una aportación original útil para iniciar un análisis del impacto económico de la actividad de I+D+i desarrollada por las Spin-Off Universitarias. Su utilización es recomendable para Universidades, independientemente de su estructura de apoyo a la creación de empresas (OTRI, Fundación Universidad-Empresa, Unidades independientes, etc.) así como para otros agentes del sistema de I+D+i.

El aprovechamiento de este instrumento supera valor del análisis estadístico, la estandarización de datos y la posibilidad de realizar comparativas con los resultados de las Spin-Off de otras Universidades. En este sentido, esta aportación favorece el establecimiento de un instrumento de información apto para el cumplimiento de las exigencias de los modelos de financiación por indicadores de las Universidades Públicas.



- 2) El establecimiento de una taxonomía de Spin-Off Universitarias según sus características y comportamiento fomenta el diseño diferenciado de mecanismos e instrumentos de apoyo. Las propuestas derivadas para cada conglomerado deben, en una segunda fase, ser analizadas para evaluar su impacto real y contribución para el salto de nivel que supone para la Spin-Off Universitaria pertenecer al siguiente grupo (Conglomerado 1→Conglomerado 2→Conglomerado 3).
- 3) Una línea de investigación común en trabajos de investigación de esta naturaleza es su repetición para conseguir objetivos específicos, entre los que destacan:
 - Realizar análisis comparativos de los indicadores en base a históricos, es decir, la repetición de este trabajo de investigación para distintos ejercicios. En este sentido, será posible conocer la evolución de los indicadores y el impacto económico de la actividad de I+D+i en las Spin-Off Universitarias en el tiempo. Por otro lado, permite a conocer los índices de supervivencia de estas organizaciones.
 - Desarrollar el estudio diferenciando Spin-Off por rama de actividad. La información resultante permite a las Universidades desarrollar mecanismos de apoyo adaptados a cada realidad empresarial y favorecer la creación de polos o cluster de empresas de naturaleza similar.
 - Llevar a cabo la parte empírica de este estudio tomando dos grupos de empresas: Spin-Off Universitarias y Empresas de Base Tecnológica para extraer conclusiones sobre rasgos comunes y diferenciales de su comportamiento en cuanto al desarrollo de actividades de I+D+i y el impacto económico derivados en cada caso.
- 4) A medio plazo sería interesante iniciar una investigación centrada en los efectos derivados del nuevo marco jurídico introducido con la modificación de la Ley de Universidades en materia de creación de Empresas de Base Tecnológica. Asimismo,



se recomienda un análisis comparativo de las normativas de creación de Empresas de Base Tecnológicas aprobadas y los modelos resultantes de su puesta en marcha en las Universidades españolas.

BIBLIOGRAFÍA

Patricia P. Iglesias Sánchez



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Patricia P. Iglesias Sánchez



BIBLIOGRAFÍA

1. ALEARDO, F (2008) "Las Estrategias de las Regiones Europeas para fomentar la innovación en las PyMES" *Foro de la Innovación*, Rioja, 18-19 de noviembre 2008.
2. ALLEN, D. N.; NORLING, F. (1991): "Exploring Perceived Tretas in Faculty Commercialization of Research" *University Spin-Off Companies*. Brett, Gbison and Smilor, Rowman & Littlefield Publishers, Inc Maryland, EEUU.
3. ALMUS, M. y NERLINGER, E. (1999) "Growth of New Technology-Based Firms: Which Factors Matter?", *Small Business Economics*, vol 13, nº2, septiembre 1999.
4. ALONSO, R. y LEÓN, G. (2004) *Las políticas de fomento de la innovación de la UE*. Academia Europea de Ciencias y Artes de España, Madrid.
5. ANSOFF, I. H. y STEWART, J.M. (D.L. 1980) *Estrategias para la empresa tecnológica*. Deusto, Bilbao.
6. APCE (1998) *Spin.Off Report 1998*. Agence for the Promotion of New Firm Formation, Paris.
7. AUDRETSCH, D. et al. (2002) *Entrepreneurship [Recurso electrónico]: determinants and policy in a European-US comparison*. Kluwer Academic, Boston. (e-book, recurso jabega)
8. AUDRETSCH, D. y CALLEJÓN, M. (2006) "La política Industrial Actual: Conexiones e Innovación Empresarial" *Revista Económica de Cataluña*, Septiembre, pp. 56-71.
9. AUDRETSCH, D.B. y KLEPPER, S. (2000) *Innovation, evolution of industry and economic growth*. Edward Elgar, Cheltenham (UK).
10. BALDWIN, W. (1996): "The U.S. research university and the joint venture: Evolution of an institution", *Review of Industrial Organization* 11, 629-653.
11. BAUMERT, T. y HEIJS, J. (2002) "Los determinantes de la capacidad innovadora regional: una aproximación econométrica al caso español. Recopilación de estudios y primeros resultados". Documento de trabajo nº 33, *Instituto de Análisis Industrial y Financiero*, Universidad Complutense de Madrid (www.ucm.es/BUCM/cee/iaif)
12. BAYONA, C. et al. (2002) "Collaboration in R&D with universities and research centres: an empirical study of Spanish Firms", *R&D Management*, vol. 32, núm. 4, pp.321-341.
13. BIGLIARDI, B. et al. (2006) "Assesing science parks´ performances: directions from selected Italian case studies", *Technovation*, núm. 26, pp. 489-505.
14. BIRLEY, S. (2002) "Universities, Academics and Spinout Companies: Lessons from Imperial" *International Journal of Entrepreneurship Education*, Vol 1, num. 1.
15. BOWER, J. (2003) "Business Model fashion and the academic spinout firm", *R&D Management*, vol. 33, núm. 2, pp. 97-106.
16. BRAY, M.J. Y LEE, J.N. (2000) "University Revenues from Technology Transfer: Licensing Fees vs. Equity Positions", *Journal of Business Venturing*, nº15 (5-6), pp.385-392.



17. BRICALL J.M. (2000) *Informe Universidad 2000 – Informe de la Educación Superior en España*. Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE), Barcelona.
18. BRIONES, G. (1996) *Metodología de la Investigación*, Ed. Limusa, ICFE, México.
19. BROWN, W.S. (1985) "A proposed Mechanism for commercializing University Technology", *Technovation*, núm. 3, pp. 19-25.
20. BUCHBERGER, B. (1998): "University research vitalization and social contribution", *Technological Forecasting and Social Change* 57, 211-215.
21. BUESA, M. et al. (2006) "Regional systems of Innovation and the Knowledge production function: the Spanish case", *Technovation*, núm. 26, pp. 463-472.
22. BULLOCK, M. (1983) *Academic Enterprise, Industrial Innovation and the Development of High Technology Financing in the United States*, Brand Brothers and Co., Londres.
23. CALDERÓN FERREY, M. (2005) "Políticas de transferencia tecnológica para la atracción de recursos en universidades" *Revista de Derecho y Tecnologías de la Información*, núm. 3, pp.1-15.
24. CALLAN, B. (2001) "The New Spin on Spin-Offs", www.oecd.org/document, (consultado a 22 de Septiembre de 2006).
25. CAMACHO PICO, J.A. (1999) *Los viveros de Empresas de Base Tecnológica: el punto de vista de los emprendedores sobre su contribución al desarrollo de nuevos negocios*. Tesis Doctoral, Barcelona, Universidad Politécnica de Cataluña.
26. CARAYANNIS, E.G. et al. (1998) "High-Technology spin-offs from government R&D laboratories and research universities", *Technovation*, núm. 18, pp.1-11.
27. CC.OO. y Universidad de Salamanca. *Tabla comparativa con las modificaciones hechas por la LOU*. 15/04/2007. <http://ccoo.usal.es/?q=node/139#attachments> (consultado a 19 de diciembre de 2009)
28. CDTI (2009) *Informe CDTI 2008*. Departamento de Estudios de CDTI, Madrid.
29. CDTI (2009) *Informe de la I+D+i en el sector productivo español*. Departamento de Estudios de CDTI, Madrid.
30. CERVANTES, M. (2005) "Universidades y organismos públicos de investigación: utilización de la propiedad intelectual" disponible en www.wipo.int/sme/es/documents/academic_patenting.htm (consultado a 24 de Noviembre de 2006).
31. CHALMER (1992) *Chalmers Innovation Centre Annual Report 1992*. Chalmer University of Technology, Gothenberg, Sweden.
32. CHARLES, D. Y CONWAY, C. (2001) "Higher Education-Business Interaction Survey"; *Centre for Urban and Regional Development Studies*, Newcastle upon Tyne.
33. CHIESA, V. y PICCALUGA, A. (2000) "Exploitation and diffusion of public research: the case of academic spin-off companies in Italy", *R&D Management*, vol. 30, núm. 4, pp. 329-339.



34. CHURCHELL, T.L. et al. (2001) "Barreras para la creación de EIBT desde la perspectiva del emprendedor: aspecto legales, administrativos y déficit de infraestructuras" (pp. 93-118), *Creación de Empresas de Base Tecnológica: la experiencia internacional*. Dirección General de Investigación de la Comunidad de Madrid, Madrid.
35. CLARK, B. (1998) *Creating Entrepreneurial Universities: Organizational Pathways of transformation*. Elsevier Science Ltd., United Kingdom.
36. CLARYSSE, B. (2000) "Spin-Off formation across Europe", *Workshop OECD*.
37. 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.
38. COINCENÇAO, P. et al. (1998) "University-based technology licensing in the knowledge based economy", *Technovation*, Vol. 18, núm. 10, pp.615-625.
39. COINCENÇAO, V. (1999) "Science parks and University- Industry Interaction: geographical proximity between the agents as a driving force", *Technovation*, vol- 17, núm. 9, pp. 491-502.
40. COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (2003) *El Papel de las Universidades en la Europa del Conocimiento*. Comisión Europea 58, Bruselas. 05/02/2003.
41. COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (2007) "Mejorar la transferencia de conocimientos entre las instituciones de investigación y la Industria en toda Europa: Incorporar la innovación abierta – Aplicar el Programa de Lisboa" *Comunicación de la Comisión al Consejo del Parlamento Europeo, el Comité Económico y Social Europeo y el Comité de las Regiones*. Comisión Europea 182, Bruselas. 04/04/2007.
42. COMISIÓN EUROPEA (1996) *Buenas Prácticas en Transferencia de Tecnología en Universidades*. EIMS Publicación, núm 26.
43. COMISIÓN EUROPEA (2000) "Hacia un Espacio Europeo" COM 6, Bruselas, 18/01/2000.
44. COMISIÓN EUROPEA (2002) *High-tech SMES in Europe*. Observatory of European SMES, núm 6, Luxemburgo.
45. COMISIÓN EUROPEA (2002b) "The European Research area: providing new momentum" COM 564, Bruselas, 16/10/2002.
46. COMISIÓN EUROPEA (2002c) *University spin-outs in Europe: Overview and good practice*. Innovation paper 21, Directorate-General for Enterprise. EUR 17046, Luxemburgo.
47. COMISIÓN EUROPEA (2003) *El Libro Verde El Espíritu Empresarial en Europa*. COM 27, Bruselas 21/01/2003.
48. COMISIÓN EUROPEA (2003b) *Entrepreneurial Innovation in Europe: A review of 11 studies of innovation policy and practice in today's Europe*. Innovation Paper 27, Directorate-General for Enterprise. EUR 17051, Luxemburgo.



49. CONDOM VILA, P. (2002) *Transferencia de tecnología universitaria. Modalitats i Estratègies*. Tesis doctoral, Girona, Escuela Politécnica Superior.
50. COOPER, A. C. (1971) "Spin-Offs and Technical Entrepreneurship", *I.E.E. Transactions on Engineering Management EM*, nº 18 (1), pp. 2-6.
51. COSTA, I. (2007) "Implicación de la reforma de la LOU en el modelo de creación de empresas en la universidad" *Nuevo Marco Legal para la Creación de Spin-Off Universitarias* (jornadas). Universidad Autónoma de Madrid, 8 de noviembre.
52. COTEC (2003) *Nuevos Mecanismos de Transferencia de Tecnología*. Fundación Cotec, Madrid.
53. COTEC (2007) *Informe COTEC de Tecnología e Innovación en España*. COTEC, Madrid.
54. COTEC (2009) *Informe COTEC. Tecnologías e Innovación en España*. COTEC, Madrid.
55. *Creación y gestión de nuevas empresas de base tecnológica: Reflexiones y propuestas: experiencias en el País Vasco* Zamudio, Ed. Cluster Conocimiento, Zaragoza, D.L. 2002.
56. CREGO GIL, E. (2005) "Los Spin-Offs Universitarios: condiciones deseables y principales limitaciones existentes para su creación" *Creación de empresas a partir de actividades de investigación universitaria: características, ayudas y experiencias*. Jornadas Técnicas OTRI 2005.
57. CSASZAR, F. et al. (2006) "Strategic and cognitive criteria for selection of startups", *Technovation*, núm. 26, pp. 151-161.
58. CURRAN, P.J., WEST, S.G y FINCH, J.F. (1996) "The robustness of test statistics to nonnormality and specification error in confirmatory factor analysis". *Psychological Methods*, 1, 16-29.
59. DAGHFOUS, A. (2004) "An Empirical investigation of roles of prior knowledge and learning activities in technology transfer", *Technovation*, núm. 24, pp. 939-953.
60. DE COSTER, R y BUTLER, C. (2005) "Assessment of proposal for new technology ventures in the UK: characteristics of university spin-off companies" *Technovation*, núm. 25, pp. 535-543.
61. DEL PALACIO, I. et al. (2006) "University Spin-Off Programas: How can they support the NBT creation?" *International Entrepreneurship Management Journal*, 2, pp 157-172.
62. DIAZ SÁNCHEZ, E. et al. (2007) *NEBTs: Guía para emprendedores de base tecnológica*. Comunidad de Madrid, Consejería de Educación, DG de Universidades e Investigación y Fundación Madri+d para el conocimiento, Madrid.
63. EATWELL, R. (coord) (1997) *European Political Cultures: Conflict or Convergence?* Ed. Routledge, New York.
64. EDINBURG RESEARCH AND INNOVATION (2001) *Annual Report 2001*. Edinburgh University, Scotland.
65. ETZKOWITZ (1998) "The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university-industry linkages", *Research Policy*, nº 27, pp. 823-833.



66. ETZKOWITZ et al. (2000) "The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm", *Research Policy*, Vol. 29, núm. 2, pp. 313-330.
67. ETZKOWITZ, H y LEYDESDORFF, L. (2000) "The dynamic of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations", *Research Policy*, Vol. 9, pp. 109-123.
68. ETZKOWITZ, H y LEYDESDORFF, L. (2000b) *The second academic revolution: MIT and the rise of entrepreneurial science*, Gordon and Breach, Londres.
69. ETZKOWITZ, H y LEYDESDORFF, L. (eds) (1997) *Universities and the global knowledge economy: a triple helix university-industry-government relations*. Ed. Printer, Londres.
70. ETZKOWITZ, H. (1994): "Academic-industry relations: A sociological paradigm for economic development", *Evolutionary Economics and Chaos Theory*. New Directions in Technology Studies, L. Leydesdorff y P. Van den Besselaar, Londres.
71. ETZKOWITZ, H. (1998): "The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university-industry linkages", *Research Policy* 27, 823-833.
72. ETZKOWITZ, H. (2004) "The evolution of the entrepreneurial university" *International Journal of Technology and Globalisation*, Vol.1, num.1.
73. FECYT, COTEC e INE (2008) *Panel de Innovación Tecnológica (PITEC)*, Colección Estudios, Madrid
74. FERNÁNDEZ (2003) "El capital riesgo y las Spin-Offs Universitarias", *Iniciativa Emprendedora*, nº 41, pp. 119-127, Deusto.
75. FERNÁNDEZ VILLARINO, R. (2008) *Guía práctica para la creación de empresas "Spin Off" Universitarias*. Consejo Social de la Universidad de Huelva, Huelva.
76. FONTES, M. (2005) "The process of transformation of scientific and technological knowledge into economic value conducted by biotechnology spin-offs", *Technovation*, núm. 25, pp. 359-347.
77. FUNDACIÓN CYD (2005) "El Papel de los Doctores Universitarios en la Empresa Española" *Encuentro de Fundación Círculo de Economía*, (17 de Marzo de 2007), Barcelona.
78. FUNDACIÓN CYD (2006) *1ª Jornada Técnica: Creación de Empresas, Desarrollo Territorial y el papel de las universidades*. Fundación Conocimiento y Desarrollo, Barcelona.
79. FUNDACIÓN CYD (2008) "Investigación, cultura emprendedora y empresa", *Informe CYD*, Fundación Conocimiento y Desarrollo, Barcelona.
80. FUNDACIÓN CYD (2008b) *Barómetro CYD: El papel de la Universidad en España*. CYD 9/2008, Fundación Conocimiento y Desarrollo, Barcelona.
81. FUNDACIÓN SEPI (2007) *Encuesta sobre Estrategias Empresariales (ESEE)*, MITYC, Madrid.
82. GARCÍA MUIÑA, F.E. (2003) *Las fuentes y prácticas de gestión del conocimiento y la complejidad de las capacidades tecnológicas: Análisis de la creación de valor en el sector biotecnológico español*. Tesis doctoral, Madrid, Universidad Complutense de Madrid.



83. GARVIN, D. (1983) "Spin-Offs and the New Firm Formation Process", *California Management Review*, XXV (2), Enero 3-20, pp. 165-182.
84. GENERAL ACCOUNTING OFFICES (GAO) (1998) *Technology Transfer: Administration of the Bay-Dole Act by Research Universities*, Washington D.C. (EE.UU.) Disponible en <http://www.gao.gov/archive/1998/rc98126.pdf>
85. GONZÁLEZ LÓPEZ, M.J. y CÁCERES SALAS, J. (2003) "Los modelos de financiación de los sistemas públicos universitarios en España: Análisis comparativo y de sensibilidad". *Asociación de Economía de la Educación – Jornadas AEDE XII*, 18-19 de Noviembre 2003, Madrid.
86. GONZÁLEZ VÁZQUEZ, B. (2004) *Análisis de las redes de cooperación en innovación y tecnología entre las empresas de los parques tecnológicos*. Tesis doctoral, Vigo, Universidad de Vigo.
87. GOÑI ALEGRE, B. Y MADARIAGA LÓPEZ, I. (2005) *Las Empresas Innovadoras de Base Tecnológica como fuente de desarrollo económico sostenible*. Centro Europeo de Empresas e Innovación de Navarra, Navarra.
88. GREGORY, W.; SHEAHEN, P. (1991). "Technology transfer by "spin-off" companies versus licensing", *University Spin-off Companies*. Brett, Gibson and Smilor, Rowman & Littlefield Publishers, Inc. Maryland, EEUU.
89. GRIMALDI, R. y GRIMALDI, A. (2005) "Business incubators and new venture creation: an assessment of incubating models", *Technovation*, núm. 25, pp. 111-121.
90. GRUPTA, A.K. y GOVINGRANIAN, V. (2000) "Knowledge management's social dimension: lessons from Nucor Steel. Sloan Management, Review Fall, pp. 71-80.
91. HEFCE (2003) "Higher Education-Business Interaction Survey 2000-01", *Higher Education Funding Council for England (HEFCE)*
92. HERNÁNDEZ GUEVARA, H. et al. (2008) *The 2008 EU Industrial R&D Investment Scoreboard*. DG Research, Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological, Luxemburgo.
93. HINDLE, K. y YENCKEN, J. (2004) "Public research commercialisation, entrepreneurship and new technology based firms: an integrated model", *Technovation*, núm. 24, pp. 793-803.
94. IGOR ANSOFF, P. H. y STEWART, J.M. (1980) "Estrategias para la empresa tecnológica", *Harvard Business Review*, 95, Harvard Deusto, Bilbao.
95. INE (2008) *Estadísticas sobre actividades en Investigación y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007*, Madrid.
96. INE (2009) *Estadísticas sobre actividades en Investigación y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2008*, INE, Madrid.
97. Innovación, Desarrollo y Transferencia de Tecnología, S. A. y CEIM Confederación Empresarial de Madrid-CEOE (2004) *Análisis de los Incentivos Fiscales a la Innovación*. Ed. Dirección General de Educación, Madrid.



98. JONES-EVANS, D. et al. (1999) "Creating a Bridge between university and industry in small european countries: the role of the Industrial Liaison Office", *R&D Management*, Vol. 29, núm. 1, pp. 47-56.
99. KAUFMANN, A., TÖDTLING, F. (2001) "Science-Industry interaction in the process of innovation: the importance of boundary-crossing between systems", *Research Policy* 30, pp. 791-804.
100. KLOFSTEN, M. y JONES-EVANS, D. (2004) "Stimulation of technology-based small firms- A case of study of university- Industry cooperation" *Technovation*, 16 (4) , pp. 187-193.
101. LARIOS SANTOS, F. (1999) "Spin-Off y Spin-Out", *Puntoycoma*, núm. 56, Abril-Mayo, disponible en <http://ec.europa.eu/translation/bulletins/puntoycoma/56/pyc562.htm> (Consultado a 13 de Octubre de 2006).
102. LEITCH, C. M. y HARRISON, R. T. (2005) "Maximising the potential of university spin-outs: the development of second-order commercialisation activities", *R&D Management*, vol. 35, núm. 3, pp. 257-272.
103. LEÓN, G. (2000) "La creación de empresas de base tecnológica desde el sistema público", *Boletín SEBBM*, núm. 128, Mayo.
104. LEÓN, G. (2003) *La creación de empresas de base tecnológica desde el sistema público. Nuevos mecanismos de transferencia de tecnología*. Fundación COTEC, Madrid.
105. Ley Orgánica 4/2007 de Universidades. Madrid, 12 de Abril (Modificación de LOU de 21 de diciembre de 2001).
106. LEYDESDORFF, L. y ETZKOWITZ, H. (1998) "The Triple Helix as a model for innovation Studies" *Science & Public Policy*, vol 25 (3), pp. 195-2003.
107. LEYDESDORFF, L. y ETZKOWITZ, H. (2003) "Can <the Public> be considered as a Fourth Helix in the University-Industry-Government Relations?" *Report on the Fourth Triple Helix Conference. Science & Public Policy*, 30 (1), pp. 55-61.
108. LINDHOLM, A. (1997) "Growth and inventiveness in technology-based spin-off firms" *Research Policy*, núm 26.
109. LOCKETT, A. et al (2003) "Technology transfer and Universities: Spin-out strategies". *Small Business Economics* 20, pp. 185-200.
110. LÖFSTEN, H. y LINDELÖF, P.(2005) "R&D networks and product innovation patterns –academic and non-academic new technology-based firms on Sciences Parks". *Technovation*, núm.25, pp.1025-1037.
111. LOPEZ CABARCOS, M.A. et al. (2006) "Estudio de la actividad emprendedora en España mediante un análisis de conglomerados", *ESIC MARKET*, nº 124, mayo-agosto, pp. 437-463.
112. LÓPEZ MAYORGA, J.M. (2008) *Informe Jurídico sobre creación de empresas en la universidad*. UJA, Jaén.
113. MADRI+D (2005) "Bayh-Dole act y la biz science" *Tecnocidanos*, Madrid (disponible en <http://www.madrimasd.org/blogs/tecnocidanos/2005/12/31/11372>) consultado 13/02/2009.



114. MADRI+D (2008) *Modelo de Madri+d de normativa de creación de EBTs*. Oficina del Emprendedor Madri+d, Madrid.
115. MADRI+D, CEIM y DGI de la Comunidad de Madrid (2001) *La Creación de Empresas de Base Tecnológica: La Experiencia Internacional*. Dirección General de Investigación de la Comunidad de Madrid, Madrid.
116. MANSFIELD, E. (1991) "Academic research and industrial innovation" *Research Policy*, núm. 20.
117. MARCOS CANCELAS, G. "UNIEMPRENDE" *Nuevo Marco Legal para la Creación de Spin-Off Universitarias* (jornadas). Universidad Autónoma de Madrid, 8 de noviembre.
118. MARTÍN PEREDA, J.A. *Prospectiva tecnológica: una introducción a su metodología y a su aplicación en distintos países*. Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Ministerio de Ciencia y Tecnología. [en línea] [Consulta: 2004-02-18]. Disponible en "http://www.octi.gov.es/documentos/archivos/61/ES9_Prospectiva.pdf"
119. MARTÍN, B. (1995) "Foresight in Science and Technology", *Technology Analysis and Strategic Management*, vol 7, núm 2, pp. 140-147.
120. MARTÍNEZ PELLITERO, M. (2003) "Medida de la capacidad innovadora de las comunidades autónomas españolas: construcción de un índice regional de innovación", *Instituto de Análisis Industrial y Financiero*, documento de trabajo núm. 35, Universidad Complutense de Madrid.
121. MARTÍNEZ PELLITERO, M. (2003) "Recursos y Resultados de los Sistemas de Innovación: Elaboración de una tipología de sistemas regionales de Innovación en España", *Instituto de Análisis Industrial y Financiero*, Universidad Complutense de Madrid.
122. MARTÍNEZ SÁNCHEZ, A. y PASTOR TEJEDOR, A.C. (1995) "University-Industry relationships in peripheral regions: the case of Aragon in Spain", *Technovation*, vol. 15, núm. 10, pp. 613-625.
123. MATAMOROS, M. (1989) *Las empresas de base tecnológica, perspectivas económicas y financieras*. Cámara de Comercio de Bogotá, Bogotá.
124. MATKIN, G. W. "Spinning Off in the US", *Workshop OECD*, 2000.
125. Mc QUEEN, D.H. y WALLMARK, J.T. (1982) "Spin-Off companies from Chalmers University of Technology", *Technovation*, núm. 1, pp- 305-315.
126. McADAM, R. et al. (2005) "Defining and improving technology transfer business and management processes in university innovation centres", *Technovation*, núm. 25, pp. 1418-1429.
127. McBRIDE, J. (1997) "Commercialisation of University Technology: a case in Robotics", *Technovation*, Vol 17, núm. 1, pp. 39-46.
128. MERINO, C. Y VILLAR, L. (2008) *Factores de Éxito en los procesos de creación de empresas de base tecnológica*. Universidad Autónoma de Madrid.
129. MEYER, M. (2003) "Academic entrepreneurs or entrepreneurial academics? Research-based ventures and public support mechanisms", *R&D Management*, Vol. 33, núm.2, pp. 107-115.



130. MIAN, S.A. (1994) "US University-sponsored technology incubators: an overview of management, policies and performance"; *Technovation*, vol 14, núm. 8, pp. 515-528.
131. Ministère de l'Éducation nationale de la Recherche et de la Technologie (2002) "The law on innovation and research" disponible en: www.education.gouv.fr (consultado a 27 de Noviembre de 2006).
132. MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA. (2008) *La Creación de Empresas de Base Tecnológica en el ámbito universitario a partir de la reforma de la LOU*. MEC, Madrid.
133. MIYATA, Y. (2000) "An empirical analysis of innovative activity of universities in the United States", *Technovation*, núm. 20, pp. 413-425.
134. MODREGO, A. (coord.) (2002). *Capital Intelectual y Producción Científica*. Dirección General de Investigación, Consejería de Educación y Comunidad de Madrid, Madrid.
135. MONCADA-PARTENÓ-CASTELLO, P. (1999) et al. *The Impact of Corporate Spin-Offs on Competitiveness and Employment in the EU*. IPTS Technical Report Seres – EUR 19040, Sevilla (disponible en <http://www.jrc.es/pages/projects/corporate/welcome.html>).
136. MONCADA-PARTENÓ-CASTELLO, P. et al (2001) "El efecto de spin-offs empresariales sobre la competitividad y el empleo en la UE", *Creación de Empresas de Base Tecnológica: la experiencia internacional*. Dirección General de Investigación de la Comunidad de Madrid, Madrid (pp. 59-65).
137. MORALES GUALDRÓN, S.T. (2008) *El emprendedor Académico y la decisión de crear una Spin-Off: Un Análisis del Caso Español*. Tesis Doctoral, Universidad de Valencia, Valencia.
138. MOTOSHAHI, K. (2005). "University-industry collaborations in Japan: The role of new technology-based firms in transforming the National Innovation System", *Research Policy*, núm 34, pp. 583-594.
139. MUSTAR P. (1995) "The creation of enterprises by researchers: conditions for growth and the role of Public Authorities", *High-level workshop on SMEs: Employment, Innovation and Growth*. Washington DC, 16-17 Junio.
140. MUSTAR, P. (1988) *Science and Innovation, Anuaire raisonné de la création d'entreprises technologiques par les chercheurs en France*. Economica: Paris.
141. 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.
142. NAVARRO, M. (2001) "Los sistemas nacionales de innovación: una revisión de la literatura", *Documento de trabajo 26, Instituto de Análisis Industrial y Financiero*, Universidad Complutense de Madrid.
143. NICOLAU, N. y BIRLEY, S. (2003) "Academic Networks in a trichotomous categorisation of university spinouts" *Journal of Business Venturing*, Vol. 18, pp. 333-359.
144. NUMPRASERTCHAI, S. y IGEL, B. (2005) "Managing Knowledge trough collaboration: multiple case studies of managing research in university laboratories in Thailand", *Technovation*, núm. 25, pp. 1173-1182.



145. O'SHEA et al. (2004) "Internal Determinants of University Start-Up Activity: a Longitudinal Study of 141 U.S. Universities". *Rent XVIII*, European Institute for Advanced Studies in Management, Copenhagen.
146. OAKEY, R. (1995) "High Technology-based firms. Variable Barriers to Growth", *International Small Business Journal*, núm. 3(3), pp. 103-104.
147. OECD (1990) *Manual BPT 1990*, OECD, Paris.
148. OECD (1995) *Manual de Canberra*, OECD, Paris.
149. OECD (1999): *Background report for the Workshop on Research-based spin-off*. Group on Innovation and Technology Policy. Organization for Cooperation and Development, DTSI/STP/TIP (99)10, OECD. Paris.
150. OECD (2002) *Benchmarking Industry-Science Relationships*, OECD, Paris.
151. OECD (2003) *Manual Frascati 2002*, Fundación Española de Ciencia y Tecnología (6ª Ed.) Madrid.
152. OECD (2005) *Oslo Manual*, OECD (3ª Ed.), Paris.
153. ORTIN, P. (2007) *El Spin-Off Universitario en España como modelo de creación de empresas intensivas en tecnología*. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Madrid.
154. ORTÍN, P. et al. (2007) *La creación de Spin-off universitarios en España: Características, determinantes y resultados*. DGPYME, Fundación ICO y SEJ-2004-07530-C04-ECON, Madrid.
155. OTERO, C. (2007) "Marco Jurídico para la Creación de Empresas desde las universidades" (pp. 60-77), *NEBTs: Guía para emprendedores de base tecnológica*. Comunidad de Madrid, Consejería de Educación, DG de Universidades e Investigación y Fundación Madri+d para el conocimiento, Madrid.
156. OTERO, C. (2009) "Creación de Empresas de Base Tecnológica" *XVII Jornadas de Investigación en las Universidades Españolas*. 15/11/09, Santander. Disponible en <http://www.idicrue.unican.es/imagen/CreaciondeEBT.pdf>
157. OTTO (1999) "Entrepreneurship Skills for Scientist and Engineers: recent European Initiatives" *The IPTS Report*, 37, Sevilla, <http://www.jrc.es/home/report/english/articles/vol37/EHC5E376.htm>
158. OYEBISI, M.O y NASSAR, M. L. (1996) "Industry-academic relations: an assessment of the linkages between an university and some enterprises in Nigeria", *Technovation*, vol. 16, núm. 4, pp. 203-209.
159. PARKER, S. C. y BELGHITAR, Y. (2006) "What happens to Nascent Entrepreneurs? An Economometric Analysis of PSED", *Small Business Economics*, núm. 27, pp.81-101.
160. PERELLÓ MARGALEF, J. (2004) *Identificación de los modelos de las unidades de creación de empresas desde las universidades en España*. Proyecto Fin de Carrera, Universidad Politécnica de Catalunya, Barcelona.
161. PÉREZ PÉREZ, M. y MARTÍNEZ SÁNCHEZ, A. (2003) "The development of university spin-Offs: early dynamics of technology transfer and networking", *Technovation*, núm. 23, pp. 823-831.
162. PÉREZ, C. (1986) *Las Nuevas Tecnologías. Una visión de conjunto en la Tercera Revolución Industrial*. Grupo Editor Latinoamericano, México.



163. PIRNAY, F. (1998) "Spin-Off et essaimage: de quoi s'agit-il? Une revue de la littérature", 4^o Colloque International Francophone sur la PME, Metz-Nancy, 22-24 Octubre.
164. PIRNAY, F.; SURLEMONT, B. Y NLEMVO, F. (2003) "Toward a typology of Spin-Offs" *Small Business Economics Economics*, nº21, pp. 355-369.
165. PRABHU, G. N. (1999) "Implementing university-industry joint product innovation projects", *Technovation*, núm. 19, pp. 495-505.
166. PROTON EUROPE survey.
167. RED OTRI (2008) Informe Red OTRI de Universidades 2007. CRUE, Madrid (disponible en www.redotriuniversidades.net) Presentado en febrero de 2009.
168. RED OTRI (2009) Informe Red OTRI de Universidades 2008. CRUE, Madrid (disponible en www.redotriuniversidades.net).
169. RODEIRO PAZOS, D. (coord.) (2008) La Creación de Empresas en el Sistema Universitario Español. 1^a ed., Servizo de Publicaciones e Intercambio Científico, Santiago de Compostela.
170. RODRÍGUEZ CORTEZ, J. (2003) "El Observatorio de Prospectiva Tecnológica Industrial (OPTI)", Revista Digital Madri+d. núm 19, noviembre 2003 (Consulta 19-10-2008; disponible <http://www.madrimasd.org/revista/revista19/aula/aula2.asp>).
171. 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, nº1, vol. 1, pp. 13-32.
172. 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, nº29.
173. ROGERS, E.M., TAKEGAMI, S. y YIN, J. (2001) "Lessons learned about technology transfer", *Technovation*, núm. 21, pp. 253-261.
174. RUBIRALTA, M. (2003) "El papel de los parques científicos en la incubación de empresas de base tecnológica", *Iniciativa Emprendedora*, nº41, pp. 89-101.
175. RUBIRALTA, M. (2004) *Transferencia a las empresas de la investigación universitaria. Descripción de los modelos europeos*. Fundación COTEC para la innovación Tecnológica, Madrid.
176. SAINZ OCHOA, A. (2002) *Análisis de los factores explicativos del éxito empresarial: una aplicación al sector de denominación de origen calificada Rioja*. Servicio de Publicaciones de Universidad de la Rioja, Logroño.
177. SANCHO, R. (2001) *Directrices de la OCDE para la obtención de Indicadores de Ciencia y Tecnología*, Ministerio de Ciencia y Tecnología.
178. SEGURA DIAZ, I. et al. (2003) *Informe sobre creación de empresas de base tecnológica en Centros Tecnológicos*, FEDIT.



179. SELA, E. y GUINEA, J. (2004) *Programas y Organizaciones encargadas de la Transferencia Tecnológica y el Conocimiento en Biotecnología: Análisis y Comparación a nivel mundial*. Spa Info, Madrid.
180. SIEGEL, D.S.; WALDMAN, D.; ATWATER, L. Y LINK, A.N. (2003) "Comercial knowledge transfers from universities to firms: improving the effectiveness of university-industry collaboration", *Journal of High Technology Management Research*, nº14, pp.111-133.
181. SIMÓN ELORZ, K. (coord.) (2003) *La creación de Empresas de base tecnológica: una experiencia práctica*. Ed. KEN, Navarra.
182. SLAUGHTER, S. y LESLIE, L. (1997) *Academic Capitalism: Politics, Policies and the Entrepreneurial University*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, EE.UU.
183. SOCINTEC (2003) "Auditoria y propuestas operativas para la dinamización de la innovación en las Regiones del Oeste y Vale do Tejo" (xxxx) Portugal.
184. SOLÉ PARELLADA, F. (2004) "Estudio de la relación con la universidad con el sistema productivo español" *Programa de Estudio y Análisis destinado a la Mejora de la Calidad en la Enseñanza Superior de la Actividad del Profesorado Universitario* – Proyecto EA2004-041, Secretaria del Estado de Educación y Universidades del Ministerio de Educación y Ciencia, Barcelona.
185. SOLÉ PARELLADA, F. (2006) "Introducción a la creación de empresas universitarias basadas en el conocimiento y su contribución en el desarrollo local", *1ª Jornada Técnica: Creación de Empresas, Desarrollo Territorial y el papel de las universidades*. Fundación Conocimiento y Desarrollo, Barcelona.
186. STANKIEWICZ, R. (1994) "University firms, Spin-Off companies from universities" *Science and Public Policy*, 21, núm.2.
187. STEPHAN, P. E. y AUDRETSCH, D. (cop. 2000) *The economics of science and innovation*. Edward Elgar, Cheltenham (UK).
188. STOREY, D.J. Y TETHER, B.S. (1998): "New technological based firms in the European Union: an introduction". *Research Policy*, nº 26.
189. Subdirección General de Estudios del Sector Exterior (2003) "El esfuerzo de I+D+i de la economía española", *Boletín Económico de ICE*, núm. 2764, 31 de Marzo- 13 de Abril.
190. THORBURN (2000) "Knowledge Management research Spin-Offs and commercialisation of R&D in Australia" *Asia Pacific Journal of Management* 17, pp. 257-275.
191. TRESPALACIOS, J.A. et al. (2005) *Investigación de mercados*. Ed. Thomson, Madrid.
192. TÜBKE, A. (2002) *Factores de éxito de los Spin-Off de Empresas*, Tesis doctoral Escuela Superior de Ingenieros, Universidad de Sevilla, Sevilla.
193. TÜBKE, A.; DUCATEL, K.; GAVIGAN, J.; MONCADA PATERNÓ-CASTELLO, P. La información estratégica para la política: información sobre ciencia y tecnología para la toma de decisiones políticas. The IPTS Report, 2003, 74, 11-17.



194. Universidad Complutense de Madrid (2006) *Normativa de la Universidad Complutense de Madrid para la creación de Empresas de Base Tecnológica* (normativa aprobada en Consejo de Gobierno de 15 de diciembre de 2006 y publicada en BOUC 1 de 19 de enero de 2007. Pendiente de aprobación de normativa adaptada a modificaciones introducidas en la LOU en 2007).
195. Universidad de Alicante (2008) *Normativa de Creación de Empresas de Base Tecnológica*. Boletín Oficial de la Universidad de Alicante, 2 de octubre de 2008.
196. Universidad de Almería (2008) *Normativa de Creación de Empresas de Base Tecnológica*. BOJA 230, 19 de noviembre de 2008.
197. Universidad de Burgos (2006) *Reglamento de Apoyo a la Creación de Empresas de la Universidad de Burgos* (normativa aprobada por el Consejo de Gobierno de 24 de octubre de 2006, pendiente de aprobación de normativa adaptada a modificaciones introducidas en la LOU en 2007).
198. Universidad de Castilla la Mancha (2004) *Normativa para la Creación de Empresas de Base Tecnológica Resultado de la Investigación y de la Innovación en la Universidad de Castilla la Mancha* (normativa aprobada en Consejo de Gobierno de 14 de noviembre de 2004 y publicada en BO-UCLM 77 de enero de 2005. Pendiente de aprobación de normativa adaptada a modificaciones introducidas en la LOU en 2007).
199. Universidad de Extremadura (2008) *Normativa de Creación de Empresas de Base Tecnológica (Spin-Off y Start-Up), de Investigación o de Innovación, de la Universidad de Extremadura* (borrador pendiente de aprobación en Consejo de Gobierno).
200. Universidad de Huelva (2008) *Normativa de Creación de Empresas de Base Tecnológica*. BOJA 37, 24 de febrero de 2009 (normativa aprobada en Consejo de Gobierno de 16 de octubre de 2006).
201. Universidad de Murcia (2009) *Reglamento de Constitución, Incorporación y Funcionamiento de las Empresas de Base Tecnológica de la Universidad de Murcia* (normativa aprobada en Consejo de Gobierno de 13 de febrero de 2009).
202. Universidad de Santiago de Compostela (2000) *Normativa de Creación de Empresas de Base Tecnológica, de Investigación ou de Innovación da USC* (normativa aprobada en Consejo de Gobierno de 16 de marzo de 2000. Pendiente de aprobación de normativa adaptada a modificaciones introducidas en la LOU en 2007).
203. Universidad de Zaragoza (2006) *Reglamento de las Empresas Spin-Off de la Universidad de Zaragoza* (normativa aprobada en Consejo de Gobierno de 4 de octubre de 2006. Pendiente de aprobación de normativa adaptada a modificaciones introducidas en la LOU en 2007).
204. Universidad Miguel Hernández de Elche (2008) *Normativa de Creación de Empresas de Base Tecnológica* (borrador).



205. Universidad Politécnica de Madrid (2005) *Normativa sobre Empresas de Base Tecnológica y de Servicios Tecnológicos de la UPM* (normativa aprobada en Consejo de Gobierno el 28 de abril de 2005 y publicado en BOUPM 75, abril-junio 2005).
206. Universidad Politécnica de Valencia (2008) *Normativa sobre la Creación de Empresas en la Universidad Politécnica de Valencia a partir de la Actividad de Investigación Universitaria* (pendiente de aprobación por Consejo de Gobierno).
207. UPSTILL, G. Y SYMINGTON, D. (1999) *Generating New Companies from CSIRO Technology*. CSIRO, Canberra.
208. UPSTILL, G. y SYMINGTON, D. (2002) "Technology Transfer and the creation of Companies: The CSIRO experience", *R&D Management*, vol. 32, núm. 2, pp. 233-239.
209. URBANO, D. (2003) *Factores Condicionantes de la Creación de Empresas en Cataluña: Un enfoque institucional*. Tesis Doctoral, Barcelona, Universidad Autónoma de Barcelona.
210. URQUIZA, J. et al. (2004) *Revisión de algunos indicadores de Ciencia y Tecnología*, Instituto Tecnológico de Buenos Aires, Buenos Aires.
211. VAN LOOY, B. et al. (2003) "Policies to stimulate regional innovation capabilities via university collaboration: an analysis and an assessment", *R&D Management*, vol. 33, núm. 2, pp. 209-229.
212. VERSPAGEN, B. (2006) "University Research, Intellectual Property Rights and European Innovation Systems", *Journal of Economic Surveys*, Vol. 20, núm. 4, pp. 607-632.
213. VIALE, R. y CHIGLIONE, B. (1998) "El modelo de la triple hélice una herramienta para el estudio de los sistemas socioeconómicos regionales europeos", *The IPTS Report*, Núm. 29, Octubre.
214. VILUMBRALES, J.L. (2000) "Importancia de la creación de empresas de base tecnológica y sociedades de capital riesgo en las políticas de I+D+I universitarias", *Red Otri*, Salamanca 31 de Octubre.
215. VOHORA et al. (2004) "Critical Junctures in the development of university high technology spin-out companies" *Research Policy*, Vol. 33, num. 1, pp. 147-175.
216. WALLIN, M.W. y LINDHOLM DAHLSTRAND, A. L. (2006) "Sponsored Spin-Offs, industrial growth and change", *Technovation*, núm. 26, pp. 611-620.
217. WALLMARK, J. T. (1997) "Inventions and Patents at universities: the case of Chalmers University of Technology", *Technovation*, vol. 17, núm. 3, pp. 127-139.
218. WEBSTER, A. L. (2000) *Estadística Aplicada a los Negocios y la Economía*. Ed. Graw-Hill (3ª Edición), México.
219. WESTHEAD, P. y STOREY, D.J. (1997) "R&D inputs and outputs of technology-based firms located on and off Science Parks", *R&D Management*, vol. 27, núm. 1, pp. 45-62.
220. WONGLIMPIYARAT, J. (2006) "The dynamic economic engine at Silicon Valley and US Government programmes in financing innovations", *Technovation*, núm 26, pp. 1081-1089.



221. ZUCKER, L.G.; DARBY, M. R. Y AMSTRONG, J. (1998) "Geographically localized knowledge: spill
overs or markets?" *Economic Inquiry*, nº 36 (1), pp. 65-86.



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Patricia P. Iglesias Sánchez

Las Spin-Off Universitarias
como mecanismo de transferencia de tecnología y
su impacto económico en base a la actividad de I+D+i

ANEXOS

Patricia P. Iglesias Sánchez



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Patricia P. Iglesias Sánchez



ANEXOS

- I.** Anexo 1. Acrónimos

- II.** Anexo 2. Tabla Comparativa LOU y modificación 2007

- III.** Anexo 3 Cuestionario

- IV.** Anexo 4. Carta presentación del cuestionario

- V.** Anexo 5. Relación de programas de Creación de Empresas por Universidades

- VI.** Anexo 6. Censo Spin-Off Universitarias

- VII.** Anexo 7. Tabla resumen empresas y motivos eliminadas de la categorización de Spin-Off de la muestra

- VIII.** Anexo Estadístico (soporte CD)
 1. Resultado de tabla de contingencias tamaño-año creación
 2. Resultado de correlación nº de sedes y año de creación
 3. Correlación Participación Externa de Capital y Tamaño
 4. Tabla de Correlaciones Participación Externa de Capital-CCAA
 5. Tablas de Análisis de Valores Perdidos
 6. Histogramas
 7. Supuestos en el análisis factorial-Inversión IDI
 8. Validación de Escalas Aditivas
 9. Supuestos en el análisis factorial-RT
 10. Análisis Cluster Jerárquico-Vinculación Intergrupos y Correlación Pearson
 11. Cluster Jerárquico- Centroides y Distancia Euclídea al cuadrado
 12. K- medias
 - 12.1. K-medias para 2 conglomerados,
 - 12.2. K-medias para 3 conglomerados
 - 12.3. K-medias para 4 conglomerados



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Patricia P. Iglesias Sánchez



ANEXO 1. Acrónimos

1. **AUTM:** Association of University Technology Manager (EE.UU.)
2. **BIC:** Business and Innovation Centres
3. **BPT:** Balanza de Pagos Tecnológicos
4. **CDTI:** Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial
5. **CEEIs:** Centros Europeos de Empresas e Innovación
6. **CNRS:** Centre National de la Recherche Scientifique (Francia)
7. **CPI:** Corporate Private Incubator
8. **CRADA:** Cooperative Research and Development Agreement (EE.UU.)
9. **CRUE:** Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas
10. **CSO:** Corporate Spin-Off
11. **DGPYME:** Dirección General de la Pequeña y Mediana Empresa
12. **DIRCE:** Directorio Central de Empresas
13. **DRSO:** Direct Research Spin-Off
14. **EBNT:** Empresas basadas en las Nuevas Tecnologías
15. **EBT:** Empresas de Base Tecnológica
16. **EJC:** Empleo a Jornada Completa
17. **ESEE:** Encuesta sobre Estrategias Empresariales
18. **FIST:** France Scientific Innovation and Transfer
19. **GAO:** General Accounting Offices (EE.UU.)
20. **I+D+i:** Investigación, Desarrollo e Innovación
21. **INE:** Instituto Nacional de Estadística
22. **IPI:** Independent Private Incubator
23. **IPR:** Derechos de Propiedad Industrial, del inglés: Intellectual Property Right
24. **IPTS:** Instituto de Estudios de Prospectiva Tecnológica
25. **ISO:** Spin-Off Indirectas
26. **LOU:** Ley Orgánica de Universidades
27. **MEC:** Ministerio de Educación
28. **MENRT:** Ministère d'Éducation Nationale de la Recherche et la Technology (Francia)
29. **MICIN:** Ministerio de Ciencia e Innovación
30. **MITYC:** Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
31. **NSF:** National Science Fundation (EE.UU.)



32. **NTBF:** New Technology Based Firms = EBT en inglés
33. **OECD:** Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
34. **OPI:** Organismo Público de Investigación
35. **OPTI:** Observatorio de Prospectiva Tecnológica
36. **ORTA:** Office of Research and Technology Applicatios (EE.UU.). Equivalente a la OTRI en las Universidades españolas.
37. **OTRI:** Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación
38. **PDI:** Personal Docente e Investigador
39. **PI TEC:** Panel de Innovación Tecnológica
40. **PM:** Programa Marco
41. **PyMES:** Pequeñas y Medianas Empresas
42. **ROI:** Retorno de la Inversión
43. **SCR:** Sociedad de Capital Riesgo
44. **TIC:** Tecnologías de la Información y la Comunicación. Corresponde con las siglas en inglés ICT.
45. **TLO:** Technology Licensing Office (EE.UU.)
46. **TTC:** Compañía de Transferencia de Tecnología
47. **TTO:** Technology Transfer Office (UK). Estructura homónima a la OTRI en el sistema universitario español.
48. **UBI:** University Business Incubator
49. **UE:** Unión Europea
50. **VC:** Venture Capital
51. **VT:** Vigilancia Tecnológica



*ANEXO 2. Comparación entre Ley Orgánica 6/2001, de 21 de Diciembre de
Universidades y la Ley Orgánica 4/2007 de 12 de Abril de Universidades*

A continuación se incluye una comparación de la LOU y su modificación de 2007 en materia de creación de empresas. Se señalan en negro las nuevas incorporaciones y en azul los cambios de redacción.

Fuente: Adaptación propia basada en comparación realizada por sección sindical de la Universidad de Salamanca (15/04/2007)

Ley Orgánica 6/2001 de 21 de Diciembre de Universidades Ley Orgánica 4/2007 de 12 de Abril de Universidades

Preámbulo

La implicación de las universidades en la respuesta a las demandas de la sociedad y el sistema productivo es otro de los ejes sobre los que ha girado la presente reforma. (...) Las universidades, además de un motor para el avance del conocimiento, deben ser un motor para el desarrollo social y económico del país. Junto a la investigación básica, la Universidad deberá impulsar la transferencia al sector productivo de los resultados de su investigación en coordinación y complementariedad con los demás agentes del sistema de ciencia y tecnología. Una de las medidas para contribuir a este objetivo es el impulso decidido de la vinculación entre la investigación universitaria y el entorno productivo del sistema de ciencia y tecnología (...).

En el preámbulo de la modificación de la LOU se justifican los aspectos que han motivado la reforma y se incluye como eje vertebrador de la Ley 4/2007 las relaciones entre la ciencia y el sector productivo.

Título Séptimo. De la Investigación en la Universidad

Artículo 39. La investigación, función de la Universidad.

1. La investigación, fundamento de la docencia, medio para el progreso de la comunidad y soporte de la transferencia social del conocimiento, constituye una función esencial de las Universidades.
2. Se reconoce y garantiza la libertad de investigación en el ámbito universitario.
3. La Universidad asume, como uno de sus objetivos esenciales, el desarrollo de la investigación científica, técnica y artística, así como la formación de investigadores, y atenderá tanto a la investigación básica como a la aplicada.

Título Séptimo. De la Investigación y de la Transferencia de Conocimiento

Artículo 39. La investigación y la transferencia del conocimiento. Funciones de la Universidad.

1. La investigación científica es fundamento esencial de la docencia y una herramienta primordial para el desarrollo social a través de la transferencia de sus resultados a la sociedad. Como tal, constituye una función esencial de la Universidad, que deriva de su papel clave en la generación de conocimiento y de su capacidad de estimular y generar pensamiento crítico, clave de todo proceso científico.
2. Se reconoce y garantiza la libertad de investigación en el ámbito universitario.
3. La Universidad tiene, como uno de sus objetivos esenciales, el desarrollo de la investigación científica, técnica y artística y la transferencia del conocimiento a la sociedad, así como la formación de investigadores e investigadoras, y atenderá tanto a la investigación básica como a la aplicada.

Artículo 40. La investigación, derecho y deber del profesorado universitario.

Artículo 40. La investigación, derecho y deber del profesorado universitario.

1. La investigación es un derecho y un deber del personal docente e



1. La investigación es un derecho y un deber del personal docente e investigador de las Universidades, de acuerdo con los fines generales de la Universidad, y dentro de los límites establecidos por el ordenamiento jurídico.
2. La investigación, sin perjuicio de la libre creación y organización por las Universidades de las estructuras que, para su desarrollo, las mismas determinen y de la libre investigación individual se llevará a cabo, principalmente, en grupos de investigación, Departamentos e Institutos Universitarios de Investigación.
3. La actividad y dedicación investigadora y la contribución al desarrollo científico, tecnológico o artístico del personal docente e investigador de las Universidades será criterio relevante, atendida su oportuna evaluación, para determinar su eficiencia en el desarrollo de su actividad profesional.
4. Las Universidades fomentarán la movilidad de su personal docente e investigador, con el fin de mejorar su formación y actividad investigadora, a través de la concesión de los oportunos permisos y licencias, en el marco de la legislación estatal y autonómica aplicable y de acuerdo con las previsiones estatutarias consignadas al efecto.

Artículo 41. Fomento de la investigación, del desarrollo científico y de la innovación tecnológica en la Universidad.

1. 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.
2. El fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico corresponderá en el ámbito universitario a la Administración General del Estado y a las Comunidades Autónomas, de acuerdo con la legislación aplicable, sin perjuicio del desarrollo de programas propios de las Universidades y con la finalidad, entre otros objetivos, de asegurar:
 - a) El fomento de la calidad y competitividad internacional de la investigación desarrollada por las Universidades españolas.
 - b) El desarrollo de la investigación inter y multidisciplinar.
 - c) La incorporación de científicos y grupos de científicos de especial relevancia dentro de las iniciativas de investigación por las Universidades.
 - d) La movilidad de investigadores y grupos de investigación para la formación de equipos y centros de excelencia.
 - e) La incorporación a las Universidades de personal técnico de apoyo a la investigación, atendiendo a las características de los distintos campos científicos.
 - f) La coordinación de la investigación entre diversas Universidades y centros de investigación, así como la creación de centros o estructuras mixtas entre las Universidades y otros

investigador de las Universidades, de acuerdo con los fines generales de la Universidad, y dentro de los límites establecidos por el ordenamiento jurídico.

1 bis) La Universidad apoyará y promoverá la dedicación a la investigación de la totalidad del Personal Docente e Investigador permanente.

2. La investigación, sin perjuicio de la libre creación y organización por las Universidades de las estructuras que, para su desarrollo, las mismas determinen y de la libre investigación individual se llevará a cabo, principalmente, en grupos de investigación, Departamentos e Institutos Universitarios de Investigación.

3. La actividad y dedicación investigadora y la contribución al desarrollo científico, tecnológico o artístico del personal docente e investigador de las Universidades será criterio relevante, atendiendo su oportuna evaluación, para determinar su eficiencia en el desarrollo de su actividad profesional. La Universidad facilitará la compatibilidad en el ejercicio de la docencia y la investigación e incentivará el desarrollo de una trayectoria profesional que permita una dedicación más intensa a la actividad docente o a la investigadora.

4. Las Universidades fomentarán la movilidad de su personal docente e investigador, con el fin de mejorar su formación y actividad investigadora, a través de la concesión de los oportunos permisos y licencias, en el marco de la legislación estatal y autonómica aplicable y de acuerdo con las previsiones estatutarias consignadas al efecto.

Artículo 41. Fomento de la investigación, del desarrollo científico y de la innovación tecnológica en la Universidad.

1. La universidad desarrollará una investigación de calidad y una gestión eficaz de la transferencia del conocimiento y la tecnología, con los objetivos de contribuir al avance del conocimiento y del desarrollo tecnológico, la innovación y la competitividad de las empresas, la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía, el progreso económico y social y un desarrollo responsable equitativo y sostenible, así como garantizar el fomento y la consecución de la igualdad.

2. El fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico corresponderá en el ámbito universitario a la Administración General del Estado y a las Comunidades Autónomas, de acuerdo con la legislación aplicable, sin perjuicio del desarrollo de programas propios de las Universidades y con la finalidad, entre otros objetivos, de asegurar:

- a) El fomento de la calidad y competitividad internacional de la investigación desarrollada por las Universidades españolas.
- b) El desarrollo de la investigación inter y multidisciplinar.
- c) La incorporación de científicos y grupos de científicos de especial relevancia dentro de las iniciativas de investigación por las Universidades.
- d) La movilidad de investigadores y grupos de investigación para la formación de equipos y centros de excelencia.
- e) La incorporación a las Universidades de personal técnico de apoyo a la investigación, atendiendo a las características de los distintos campos científicos, así como del personal de administración y servicios especializado en la gestión de la investigación y el conocimiento.



Organismos públicos y privados de investigación, y, en su caso, empresas.

g) La vinculación entre la investigación universitaria y el sistema productivo, como vía para articular la transferencia de los conocimientos generados y la presencia de la Universidad en el proceso de innovación del sistema productivo y de las empresas.

Dicha vinculación podrá, en su caso, llevarse a cabo a través de la creación de empresas de base tecnológica a partir de la actividad universitaria, en cuyas actividades podrá participar el personal docente e investigador de las Universidades conforme al régimen previsto en el artículo 83.

h) La generación de sistemas innovadores en la organización y gestión por las Universidades del fomento de su actividad investigadora, de la canalización de las iniciativas investigadoras de su profesorado, de la transferencia de los resultados de la investigación y de la captación de recursos para el desarrollo de ésta.

f) La coordinación de la investigación entre diversas Universidades y centros de investigación, así como la creación de centros o estructuras mixtas entre las Universidades y otros Organismos públicos y privados de investigación, y, en su caso, empresas.

g) La vinculación entre la investigación universitaria y el sistema productivo, como vía para articular la transferencia de los conocimientos generados y la presencia de la Universidad en el proceso de innovación del sistema productivo y de las empresas, prestando especial atención a la vinculación con el sistema productivo de su entorno.

Dicha vinculación podrá, en su caso, llevarse a cabo a través de la creación de empresas de base tecnológica a partir de la actividad universitaria, en cuyas actividades podrá participar el personal docente e investigador de las Universidades conforme al régimen previsto en el artículo 83.

h) La generación de sistemas innovadores en la organización y gestión por las Universidades del fomento de su actividad investigadora, de la canalización de las iniciativas investigadoras de su profesorado, de la transferencia de los resultados de la investigación y de la captación de recursos para el desarrollo de ésta.

3. La transferencia del conocimiento es una función de las Universidades. Estas determinarán y establecerán los medios e instrumentos necesarios para facilitar la prestación de este servicio social por parte del personal docente e investigador.

El ejercicio de dicha actividad dará derecho a la evaluación de sus resultados y al reconocimiento de los méritos alcanzados, como criterio relevante para determinar su eficiencia en el desarrollo de su actividad profesional.

Las Universidades fomentarán la cooperación con el sector productivo, de acuerdo con lo establecido en el artículo 83.

A tal efecto, promoverán la movilidad del personal docente e investigador, así como el desarrollo conjunto de programas y proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, la creación de centros o estructuras mixtas y

la pertenencia y participación activa en redes de conocimiento y plataformas tecnológicas.

5. Se promoverá que los equipos de investigación desarrollen su carrera profesional fomentando una presencia equilibrada entre mujeres y hombres en todos sus ámbitos.

TÍTULO UNDÉCIMO. Del régimen económico y financiero de las Universidades públicas

Artículo 83. Colaboración con otras entidades o personas físicas.

1. Los grupos de investigación reconocidos por la Universidad, los Departamentos y los Institutos Universitarios de Investigación, y su profesorado a través de los mismos o de los órganos, centros, fundaciones o estructuras organizativas similares de la Universidad dedicados a la canalización de las iniciativas investigadoras del profesorado y a la transferencia de los resultados de la investigación, podrán celebrar contratos con personas, Universidades o entidades públicas y privadas para la realización de trabajos de carácter científico, técnico o artístico, así como para el desarrollo de enseñanzas de especialización o actividades específicas de formación.

2. Los Estatutos, en el marco de las normas básicas que dicte

TÍTULO UNDÉCIMO. Del régimen económico y financiero de las Universidades públicas

Artículo 83. Colaboración con otras entidades o personas físicas.

1. Los grupos de investigación reconocidos por la Universidad, los Departamentos y los Institutos Universitarios de Investigación, y su profesorado a través de los mismos o de los órganos, centros, fundaciones o estructuras organizativas similares de la Universidad dedicados a la canalización de las iniciativas investigadoras del profesorado y a la transferencia de los resultados de la investigación, podrán celebrar contratos con personas, Universidades o entidades públicas y privadas para la realización de trabajos de carácter científico, técnico o artístico, así como para el desarrollo de enseñanzas de especialización o actividades específicas de formación.

2. Los Estatutos, en el marco de las normas básicas que dicte el Gobierno, establecerán los procedimientos de autorización de los



el Gobierno, establecerán los procedimientos de autorización de los trabajos y de celebración de los contratos previstos en el apartado anterior, así como los criterios para fijar el destino de los bienes y recursos que con ellos se obtengan.

trabajos y de celebración de los contratos previstos en el apartado anterior, así como los criterios para fijar el destino de los bienes y recursos que con ellos se obtengan.

3. Siempre que una empresa de base tecnológica sea creada o desarrollada a partir de patentes o de resultados generados por proyectos de investigación financiados total o parcialmente con fondos públicos y realizados en Universidades, el profesorado funcionario de los cuerpos docentes universitarios y el contratado con vinculación permanente a la Universidad que fundamente su participación en los mencionados proyectos podrán solicitar la autorización para incorporarse a dicha empresa, mediante una excedencia temporal.

El Gobierno, previo informe de la Conferencia General de Política Universitaria, regulará las condiciones y el procedimiento para la concesión de dicha excedencia que, en todo caso, sólo podrá concederse por un límite máximo de cinco años. Durante este período, los excedentes tendrán derecho a la reserva del puesto de trabajo y a su cómputo a efectos de antigüedad. Si con anterioridad a la finalización del período por el que se hubiera concedido la excedencia el profesor no solicitara el reingreso al servicio activo, será declarado de oficio en situación de excedencia voluntaria por interés particular.

NUEVAS DISPOSICIONES ADICIONALES

Disposición Adicional Vigésimo Cuarta. Modificación

de la Ley 53/84, de 26 de diciembre, de incompatibilidades del personal al servicio de las Administraciones públicas.

Las limitaciones establecidas en el artículo 12.1 b) y d) de la Ley 53/1984, de 26 de diciembre, de incompatibilidades del personal al servicio de las Administraciones públicas, no serán de aplicación a los profesores y profesoras funcionarios de los cuerpos docentes universitarios cuando participen en empresas de base tecnológica, promovidas por su Universidad y participadas por ésta o por alguno de los entes previstos en el artículo 84 de esta Ley, creadas a partir de patentes o de resultados generados por proyectos de investigación realizados en Universidades, siempre que exista un acuerdo explícito del Consejo de Gobierno de la Universidad, previo informe del Consejo Social, que permita la creación de dicha empresa.

En este acuerdo se debe certificar la naturaleza de base tecnológica de la empresa, y las contraprestaciones adecuadas a favor de la Universidad. El Gobierno regulará las condiciones para la determinación de la naturaleza de base tecnológica de las empresas a las que se refiere el párrafo anterior.



ANEXO 3. CUESTIONARIO

CUESTIONARIO: IMPACTO DE LA ACTIVIDAD DE LAS EMPRESAS SPIN-OFF EN EL I+D+i

Indicaciones:

La finalidad última no es determinar la capacidad de innovación de cada una de las Spin-Off seleccionadas para este estudio individualmente sino conseguir una idea aproximada sobre los resultados en I+D+i que supone la suma de esfuerzos de esta tipología tan específica de EBTs.

Todos los datos solicitados en el cuestionario son referentes al ejercicio 2007. Conviene señalar que si no se posee información exacta sobre alguno de los ítems se recomienda aportar datos estimativos, siempre lo más ajustados posibles con la realidad de su empresa para no desviar ni sesgar los resultados.

Si durante al cumplimentar el cuestionario le surgiera alguna duda sobre los contenidos estaremos a su entera disposición para realizar todas aquellas aclaraciones pertinentes (patricia.iglesias@uma.es). La administración de este cuestionario es vía e-mail, del mismo modo, solicitamos obtener su respuesta antes del 30 de marzo. Esperando poder contar su colaboración, agradecemos nuevamente la atención prestada.

0. INFORMACIÓN GENERAL

0.1. Denominación de la Spin-Off:

0.2. Universidad de origen:

0.3. Departamento:

0.4. Grupo de investigación de origen:

0.5. Año de creación:

0.6. Clasificación de la actividad de la Spin-Off

- | | |
|--|--|
| • Biotecnología <input type="checkbox"/> | • Mecánica de precisión <input type="checkbox"/> |
| • TICs <input type="checkbox"/> | • Electrónica <input type="checkbox"/> |
| • Energía <input type="checkbox"/> | • Otras categorías <input type="checkbox"/> |
| • Química fina <input type="checkbox"/> | |

0.7. Tamaño de la empresa por número de trabajadores de la Spin-Off

- Microempresa: de 1 a 10 trabajadores
- Pequeña empresa: de 11 a 50 trabajadores
- Mediana empresa: 51 a 250 trabajadores
- Gran empresa: más de 250 trabajadores

0.8. Nº de sedes de la empresa e internacionalización

- 1 Sede
- 2 Sedes / Delegaciones



- De 3 a 5 Sedes / Delegaciones

- Más de 5 Sedes / Delegaciones

0.9. En caso de poseer más de una delegación de la empresa señale la ubicación geográfica de las sedes

- España
- Europa
- Otros países

0.10. Personal relacionado con la universidad dedicado a las actividades de I+D+i

- Número de investigadores o docentes investigadores
- Número de doctorandos (con contrato)
- Número de becarios de investigación (titulados universitarios)
- Número de estudiantes

0.11. Existe alguna participación externa en el capital social de la Spin-Off

- No existe participación externo en el capital
- Sociedad de Capital Riesgo
- Business Angels
- Universidad Por favor, indique el porcentaje de participación %
- Otros

1. INDICADORES DE INVERSIÓN EN I+D+i

1.1. Financiación pública destinada a I+D+i

Financiación pública recibida por las Spin-Off directamente vinculada con I+D+i durante el ejercicio 2007

Durante el período 2007 la empresa no ha recibido financiación pública

- Ayuda/ Subvención 1: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN
- Ayuda/ Subvención 2: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN
- Ayuda/ Subvención 3: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN
- Ayuda/ Subvención 4: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN
- Ayuda/ Subvención 5: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN
- Ayuda/ Subvención 6: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN
- Ayuda/ Subvención 7: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN
- Ayuda/ Subvención 8: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN
- Ayuda/ Subvención 9: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN
- Ayuda/ Subvención 10: Organismo concedente SEÑALE UNA OPCIÓN

Estimación aproximada de ayudas públicas concedidas SEÑALE UNA OPCIÓN

1.2. Gastos en I+D

1.3. Gastos internos.

Costes de personal dedicado a +i (costes salariales + seguros sociales) SEÑALE UNA OPCIÓN

Otros gastos Corrientes

- Compras de materiales y suministros para actividades de I+D+i SEÑALE UNA OPCIÓN
- Equipos de apoyo para actividades de I+D+i SEÑALE UN OPCIÓN
- Libros, revistas y otros documentos de consulta SEÑALE UNA OPCIÓN
- Desarrollo de prototipos SEÑALE UNA OPCIÓN
- Gastos en consultorías y asesorías tecnológicas SEÑALE UNA OPCIÓN
- Gastos Administrativos considerados de I+D+i



* Patentes SEÑALE UNA OPCIÓN

* Licencias SEÑALE UNA OPCIÓN

- Otros gastos generales

* Alquiler de espacio físico donde se desarrolla actividad de I+D+i (oficina, laboratorio, nave, etc.) SEÑALE UNA OPCIÓN

* Gastos fijos de telefonía, Internet, luz y agua de la Spin-Off en general (20% de gastos fijos generales) SEÑALE UNA OPCIÓN

* Gastos corrientes cubiertos por financiación indirecta. ¿Es su empresa beneficiaria de instalaciones o infraestructura de I+D+i de terceros?

Laboratorios de Universidad o Centros Públicos de Investigación

Espacio en incubadora o pre-incubadora Tipología SEÑALE UNA OPCIÓN

Gastos de Capital

Flujos de fondos, es decir, transferencias directas de I+D+i

- ¿Ha realizado su Spin-Off alguna investigación con empresas? SEÑALE UNA OPCIÓN

- ¿Ha realizado gastos de personal suplementarios (dietas, viajes y formación) SEÑALE UNA OPCIÓN

- ¿Ha existido vinculación con terceros para utilizar equipos? Tipo SEÑALE UNA OPCIÓN

Coste SEÑALE UNA OPCIÓN

Gastos Externalizados

¿Ha externalizado la Spin-Off alguna actividad de I+D+i a terceros (excluyendo las asesorías y consultorías tecnológicas)?

SEÑALE UNA OPCION

1.4. Recursos Humanos

Número de personas dedicado a actividad de I+D+i SEÑALE UNA OPCIÓN

Número de personas dedicadas a I+D+i desagregado por género: Hombres

Mujeres

Número de personas dedicadas a I+D+i por tramos de edad

- De 20 a 25 años

- De 35 a 45 años

- De 25 a 35 años

- Más de 45 años

Número de personas dedicadas a I+D+i según nivel de estudios

- Personal dedicado a I+D+i con formación profesional

- Personal dedicado a I+D+i con Diplomatura

- Personal dedicado a I+D+i con licenciatura o equivalentes

- Personal dedicado a I+D+i con grado de doctor

Número de personas dedicadas a I+D+i por área de conocimiento de la formación del trabajador

- Personal dedicado a I+D+i con formación de áreas técnicas

- Personal dedicado a I+D+i con formación de áreas experimentales y cc, salud

- Personal dedicado a I+D+i con formación de humanidades

- Personal dedicado a I+D+i con formación en ciencias sociales, económicas y jurídicas

2. INDICADORES DE RESULTADOS DE I+D+i

2.7. Uso de Redes



De los siguientes agentes del Sistema Nacional de Investigación marque con una cruz todos aquellos con los que mantenga colaboraciones de algún tipo (período de referencia 2007). Exclúyanse las relaciones derivadas de la solicitud y concesión de ayudas o subvenciones.

- Organizaciones Privadas

- Empresas número aproximado
- Asociaciones Empresariales número aproximado
- Asociaciones profesionales o científicas número aproximado

- Organizaciones Públicas

Organismos que formulan la política tecnológica	• Administración Central (Ministerios) <input type="checkbox"/> número aproximado
	• Administración Autonómica <input type="checkbox"/> número aproximado
Sistema Público de I+D+i	• Universidades Públicas <input type="checkbox"/> número aproximado
	• Universidades Privadas <input type="checkbox"/> número aproximado
Infraestructura de soporte tecnológico	• Organismos Públicos de Investigación <input type="checkbox"/> número aproximado
	• Parques Científicos <input type="checkbox"/> número aproximado
	• Centros Tecnológicos <input type="checkbox"/> número aproximado
	• Centros Europeos de Empresas e Innovación (CEEIs) <input type="checkbox"/> número aproximado
	• Fundaciones Universidad-Empresa <input type="checkbox"/> número aproximado
	• Organismos o Agencias de fomento de la Investigación <input type="checkbox"/> número aproximado
Organizaciones establecedoras de estándares	• Oficinas de patentes <input type="checkbox"/> número aproximado
	• OTRIs <input type="checkbox"/> número aproximado
	• Centros Tecnológicos de Innovación (CIT) <input type="checkbox"/> número aproximado
	• Empresas acreditadas (ENAC) <input type="checkbox"/> número aproximado

2.2. Colaboraciones y generación de clúster tecnológicos

¿Cuántos proyectos en colaboración ha realizado en el año 2007?

3. INDICADORES DE RESULTADOS TECNOLÓGICOS

3.1. Protección de la propiedad intelectual (desde la constitución de la Spin-Off)

Patentes solicitadas por su Spin-Off

Tecnología licenciada por la Spin-Off

Patentes concedidas por su Spin-Off

Modelos de Utilidad de la Spin-Off

3.2. Balanza de pagos tecnológicos (Señale con una cruz la que corresponda)

Ingresos percibidos por patentes

SEÑALE UNA OPCIÓN

Ingresos percibidos por licencias

SEÑALE UNA OPCIÓN

Ingresos percibidos por asistencia y asesoramiento científico técnico a terceros

SEÑALE UNA OPCIÓN

3.3. Innovación Tecnológica

Índice de productividad en proyectos (2007) Total de proyectos

Total de personas dedicadas al proyecto

Índice de productividad en productos (2007) Total de proyectos

Total de personas dedicadas al proyecto



Con el objeto de facilitar el envío de los resultados de esta investigación a los participantes agradeceríamos que la persona que responde el cuestionario nos facilitara los siguientes datos de contacto.

Nombre

Cargo

Tfno.

E-mail

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Patricia P. Iglesias Sánchez



ANEXO 4. CARTA

Málaga, 11 de Febrero de 2008

Estimado Sr. (PERSONALIZAR),

Nos dirigimos a vd. para solicitar su **colaboración en un estudio de investigación** que tiene como finalidad **medir el impacto de las Spin-Off Universitarias en la actividad de I+D+i nacional**. El presente estudio es promovido por el Departamento de Economía y Administración de Empresas y de la Unidad de Creación de Empresas de la **Universidad de Málaga**, dentro del marco de la elaboración de una tesis doctoral.

El objetivo principal de este estudio es poner de relieve la importante contribución de las Spin-Off Universitarias a la capacidad innovadora de nuestro país. Con este objeto se ha elaborado un censo de Spin-Off surgidas de las universidades públicas españolas más relevantes y se ha diseñado un cuestionario que utiliza los indicadores de medición del I+D+i propuestos por los principales organismos europeos y nacionales (OCDE, UE, Eurostat, Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, etc.)

Solicitamos su colaboración para posibilitar el estudio del impacto en la capacidad de I+D+i de las empresas Spin-Off. Adjunto remitimos un **cuestionario relativo al ejercicio 2007** que puede remitirse vía e-mail a patricia.iglesias@uma.es antes del **30 de Abril**. La administración del cuestionario se realiza mediante correo electrónico poniendo a su disposición este mismo medio para atender cuantas cuestiones estimen oportunas.

La información vertida en los cuestionarios tendrá un tratamiento confidencial de acuerdo con la ley de protección de datos vigente y sólo serán información de base para extraer datos estadísticos generales del conjunto de empresas Spin-Off.

Dejando constancia de nuestro agradecimiento por la atención prestada y el tiempo empleado, esperamos poder remitirles los resultados de una investigación que quiere demostrar empíricamente que las Spin-Off Universitarias tienen un valor estratégico fundamental para el desarrollo económico



y social de nuestro país. Estas empresas no sólo ponen en valor el conocimiento generado en la universidad a partir de la transferencia de los resultados de la investigación sino que son, como en su caso, una realidad empresarial de éxito y referencia en el tejido productivo español.

Atentamente,

Patricia P. Iglesias Sánchez

patricia.iglesias@uma.es



ANEXO 5. Relación de programas de Creación de Empresas por Universidades

Resumen universidades españolas e iniciativas de creación de empresas

UNIVERSIDAD		PROGRAMA/INICIATIVA ¹	UBICACIÓN/COLABORACIÓN	EBT	PÚBLICO OBJETIVO	WEB
Andalucía	UNIVERSIDAD DE ALMERÍA	- Asesoramiento general - Programa Campus (Agencia de Innovación)	OTRI Colaboradores: Agencia IDEA Fundación Mediterránea	EBTs especialmente Spin-Off	Comunidad Universitaria	www.ual.es
Andalucía	UNIVERSIDAD DE CÁDIZ	- Asesoramiento general - Formación - Concurso de ideas de creación de EBTs para el sector agroalimentario - Martes Tecnológicos - Programa Campus (Agencia de Innovación) - Participante de Uniemprendia	OTRI Colaboradores: Agencia IDEA	EBTs, especialmente Spin-Off	Comunidad Universitaria, especialmente personal de investigación	www.uca.es
Andalucía	UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA	- Asesoramiento general - Formación y talleres - Programa Campus (Agencia de Innovación)	OTRI Colaboradores: Agencia IDEA	EBTs, especialmente Spin-Off	Comunidad Universitaria	www.uco.es

¹ Se ha prescindido de aquellas iniciativas que no guardan relación con el conjunto de empresas objeto de estudio: Spin-Off o EBTs.



		- Participante de Uniemprendia				
Andalucía	UNIVERSIDAD DE GRANADA	- Asesoramiento general - Formación - Concurso de ideas empresariales - Red Spin-Net - Programa Campus (Agencia de Innovación) - Participante de Uniemprendia	OTRI Colaboradores: Agencia IDEA Centro de emprendedores	Preferentemente EBTs y Spin-Off pero inclusión de empresas de carácter general	Comunidad Universitaria	www.ugr.es
Andalucía	UNIVERSIDAD DE HUELVA	- Asesoramiento general - Concurso de Ideas para la Creación de Empresas de Base Tecnológica - Programa Campus (Agencia de Innovación) - Participante de Uniemprendia	OTRI Colaboradores: Agencia IDEA	EBTs, especialmente Spin-Off	Comunidad universitaria en general, especialmente personal de investigación	www.uhu.es
Andalucía	UNIVERSIDAD DE JAÉN	- Asesoramiento general - Programa Campus (Agencia de Innovación) - Participante de Uniemprendia	OTRI Colaboradores: Agencia IDEA	EBTs, especialmente Spin-Off	Comunidad universitaria en general, especialmente personal de investigación	www.ujaen.es
Andalucía	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA	- Asesoramiento general - Programa de creación de empresas de base tecnológica, Programa Spin-Off (incluye	Vicerrectorado de Cooperación Empresarial, Unidad de Creación de Empresas	EBTs, especialmente Spin-Off	Comunidad Universitaria en general, especialmente personal de investigación	www.uma.es/vce



		<p>incubación de proyectos, elaboración del plan de empresa, plan de formación, búsqueda de líneas de financiación y soporte para maduración y consolidación del proyecto)</p> <p>- Programa Campus (Agencia de Innovación)</p> <p>- Participante de Uniemprendia</p>	<p>Colaboradores: Agencia de Innovación</p>			
Andalucía	UNIVERSIDAD DE SEVILLA	<p>- Asesoramiento general</p> <p>- Concurso de Iniciativas empresariales</p> <p>- Programa Campus (Agencia de Innovación)</p> <p>- Participante de Uniemprendia</p>	<p>OTRI y Vicerrectorado de Transferencia Tecnológica</p> <p>Colaboradores: Agencia IDEA</p>	EBTs, especialmente Spin-Off	Comunidad Universitaria en general, especialmente personal de investigación	http://portal.us.es
Andalucía	UNIVERSIDAD PABLO OLAVIDE	<p>- Asesoramiento general</p> <p>- Programa INNOVA EMPRESA</p> <p>- Formación</p> <p>- Programa Campus (Agencia de Innovación)</p> <p>- Participante de Uniemprendia</p>	<p>OTRI</p> <p>Colaboradores: Agencia IDEA Grupo YOLI-EOI Sevilla Global</p>	EBTs, especialmente Spin-Off	Comunidad Universitaria en general, especialmente personal de investigación	www.upo.es
Aragón	UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA	<p>- Asesoramiento general</p> <p>- Programa Spin-Off (asesoramiento y búsqueda de líneas de financiación)</p>	OTRI	EBTs, especialmente Spin-Off pero incluye promoción de empresas de carácter general	Comunidad Universitaria en general, especialmente personal de investigación	http://otri.unizar.es/spinoff



		<ul style="list-style-type: none"> - Difusión y promoción de la empresa - Participante de Uniemprendia 				
Castilla y León	<ul style="list-style-type: none"> * Univ. De LEÓN a través de su Fundación. * Univ. de VALLADOLID a través de su Fundación. * Univ. de BURGOS * Universidad de Salamanca a través de su Fundación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Asesoramiento general - Campus Emprende (Plataforma en Internet para lanzamiento de iniciativas empresariales) - Red SPIN-NET (formación de técnicos de apoyo a la creación de Spin-Off) - Participante en Sociedad Gestora de Capital Riesgo UNINVEST - Participante en Uniemprendia 	<p>Convenio conjunto de universidades o fundaciones de algunas universidades de la comunidad de Castilla y León.</p> <p>Colaborador CEEI de Castilla la Mancha y Agencia de Desarrollo Económico y la Administración autonómica</p>	Promoción de empresas de carácter general (incluye EBTs y Spin-Off)	Comunidad Universitaria en general	www.campusemprende.com
Castilla y León	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	<ul style="list-style-type: none"> - Asesoramiento general - Programa UVA Emprende (incluye formación y elaboración del plan de empresa) - Campus Emprende - Participante en Sociedad Gestora de Capital Riesgo UNINVEST 	Fundación General de la Universidad de Valladolid	Promoción de empresas de carácter general (línea específica de Creación de Empresas de Base Tecnológica)	Comunidad Universitaria en general, especialmente personal de investigación	www.funge.uva.es/innovacion
Asturias	UNIVERSIDAD DE OVIEDO	<ul style="list-style-type: none"> - Sección Emprendedores que incluye: <ul style="list-style-type: none"> * Asesoramiento general * Formación 	CITE Centros de Iniciativas y Transferencia a la Empresa (OTRI)	Empresas de Base Tecnológica, especialmente Spin-Off	Comunidad Universitaria en general, especialmente personal de investigación	www.otri.uniovi.es



		<ul style="list-style-type: none"> * Incubación * Concursos * Seminarios y cursos de motivación del espíritu empresarial, etc. <p>- Participante de Uniemprendia</p>	<p>dependiente de Vicerrectorado de Investigación (2 CITE)</p> <p>Colaborador: CEEI</p>			
Castilla y León	UNIVERSIDAD DE SALAMANCA	<ul style="list-style-type: none"> - Programa GALILEO que incluye: <ul style="list-style-type: none"> * Asesoramiento: inicial para la creación de la empresa y on-line (fiscal, legal y financiero) * Formación (gestión empresarial, finanzas y marketing) * Búsqueda de financiación - Proyecto SPINNOVA - Preincubación de proyectos empresariales en CIDE (Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial) - Incubación en Parque Científico de la Universidad de Salamanca - Campus Emprende - Participante en Sociedad Gestora de Capital Riesgo UNINVEST 	<p>Fundación de la Universidad de Salamanca y OTRI</p> <p>Colaborador: CEEI</p>	Empresas de carácter general pero línea específica para Empresas de Base Tecnológica y Spin-Off	Comunidad Universitaria en general, especialmente personal de investigación (Programa propio para estimular creación de Spin-Off como mecanismo de transferencia de tecnología)	<p>http://universitas.usal.es/web/fundacion/universitas/es/du/webgalileo/asesoramiento_empresa.htm</p> <p>www.usal.es/web-usal/Investigacion/cide</p>
Cataluña	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA	<ul style="list-style-type: none"> - Programa Gènesi consiste en asesoramiento a empresas de reciente creación con alto 	<p>OTRI</p> <p>Colaborador: CIDEM</p>	Empresas de Base Tecnológica, especialmente Spin-Off	Comunidad Universitaria en general, especialmente personal de investigación	www.uab.es



		<p>componente tecnológico</p> <ul style="list-style-type: none"> - Red de Trampolines Tecnológicos (XTT) Especialmente soporte a EBTs de reciente creación. - Asesoramiento general - Formación - Red de emprendedores - Participante en Uniemprendia 				
Cataluña	UNIVERSIDAD DE GIRONA	<ul style="list-style-type: none"> - Red de Trampolines Tecnológicos (XTT) Especialmente soporte a EBTs de reciente creación. - Asesoramiento general - Formación - Incubación - Participante de Uniemprendia 	<p>OITT (Oficina de Investigación y Transferencia de Tecnología y Conexión=OTRI)</p> <p>Colaborador: CIDEM, Parque Científico y Tecnológico de la Universidad de Girona</p>	Empresas de Base Tecnológica, especialmente Spin-Off	Comunidad Universitaria en general, especialmente personal de investigación	http://portalderecerca.udg.edu/tt/trampoli.aspx
Cataluña	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	<p>- Programa INNOVA, incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Innosemilla: fomento de la cultura emprendedora y motivación empresarial * Inno-creación: asesoramiento para la creación de empresas * Inno-red: colaboración con otros programas de creación de empresas de otras universidades 	<p>CTT (Centro de Transferencia de Tecnología)</p> <p>Colaboradores: MCYT y CIDEM (Centro de Información y Desarrollo Empresarial)</p>	Empresas de carácter general pero línea prioritaria para Empresas de Base Tecnológica y Spin-Off	Comunidad Universitaria en general, especialmente personal de investigación	www.pinnova.upc.es



		<ul style="list-style-type: none"> * Formación on-line y presencial - Red de Trampolines Tecnológicos (XTT) Especialmente soporte a EBTs de reciente creación. 				
Cataluña	UNIVERSITAT DE BARCELONA	<ul style="list-style-type: none"> - Asesoramiento (transferencia de tecnología mediante comercialización o creación de la empresa) - Incubación - Centre d'Innovació-Les Cúpules, generación de Spin-Off a partir de Programa PRODEM (www.fbg.ub.es) - "Quasi Empreses": promover grupos de investigación de alto nivel para responder a demandas y necesidades de empresas. - Participante en Sociedad Gestora de Capital Riesgo UNINVEST 	<p>AVCRI Agencia de Valorització i Comercialització dels Resultats de la Investigació</p> <p>Colaborador: Parque Científico de Barcelona</p>	Empresas de Base Tecnológica, especialmente Spin-Off	Personal de investigación	www.ub.edu/portalttransferencia
Comunidad Foral de Navarra	UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA	<ul style="list-style-type: none"> - Programa INSITU. <ul style="list-style-type: none"> * Asesoramiento general * Formación * Red de contactos * Incubadora - Programa 2Xtra "Technology Transfer Research" 	<p>OTRI</p> <p>Colaborador: CEIN</p>	Exclusivamente Spin-Off universitarias	Personal investigador	www.unavarra.es/invest/otri www.2xTRA.info



		<p>Results Atlantic Area" (Consiste en apoyo a la creación e internacionalización de nuevas empresas de base tecnológica)</p> <ul style="list-style-type: none"> - IDEACTIVA: concurso para el apoyo de la transferencia de conocimiento y tecnología - Participante de Uniemprendia 				
Comunidad Valenciana	UNIVERSITAT MIGUEL HERNÁNDEZ D'ELX	<ul style="list-style-type: none"> - Asesoramiento general - Formación - Concursos de Ideas Empresariales - Elaboración de plan de empresa - Participante de Uniemprendia 	<p>OTRI (Spin-Off)</p> <p>Observatorio Ocupacional (empresas de carácter general)</p>	<p>Líneas diferenciadas: Empresas de carácter general y Spin-Off</p>	<p>Grupos diferenciados por líneas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Empresas generales: comunidad universitaria en general - Personal investigador 	<p>www.umh.es/observatorio/peu</p> <p>www.umh.es/frame.asp?url=/otri</p>
Comunidad Valenciana	UNIVERSIDAD DE ALICANTE	<ul style="list-style-type: none"> - Asesoramiento - Identificación de proyectos, valoración de viabilidad y acceso a primeros recursos - Elaboración de Plan de Empresa - Búsqueda de líneas de financiación y soporte general - Formación - Participante en Sociedad 	<p>SGITT Servicio de Gestión de la Investigación y Transferencia de Tecnología - OTRI Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación. Instituto universitario de investigación informático</p>	<p>Empresas de Base Tecnológica, especialmente Spin-Off</p>	<p>Personal investigador</p>	<p>www.ua.es/otri/</p>



		Gestora de Capital Riesgo UNINVEST				
		- Participante Uniemprendia				
Comunidad Valenciana	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	- Apoyo a la creación de Spin-Off: Estudio de viabilidad del proyecto, protección de resultados de investigación, búsqueda de recursos, pruebas de mercado y apoyo para la constitución de la Spin-Off - Apoyo a la creación de empresas promovidas por universitarios. Estructura de apoyo a la creación de empresas, apoyo a la financiación pública, formación, etc. - Programa Ideas (formación para emprendedores) - Participante en Sociedad Gestora de Capital Riesgo UNINVEST	Centro de Apoyo a la Innovación, Investigación y Transferencia de Tecnología - CTT, Centro de Formación Permanente (CFP) e Instituto para la Creación y Desarrollo de Empresas Parque Científico de la UPV (Ciudad Politécnica de la Innovación, iniciativa para favorecer la transferencia tecnológica de la investigación generada en la Universidad)	Líneas diferenciadas: Empresas de carácter general y Spin-Off	Grupos diferenciados por líneas: - Empresas generales: comunidad universitaria en general - Personal investigador	www.upv.es/investigacion/innovacion-tecnologica-es.html www.ideas.upv.es
Comunidad Valenciana	UNIVERSITAT DE VALENCIA	- Asesoramiento - Red SPIN-NET (formación de técnicos de apoyo a la creación de Spin-Off) - Incubación	OTRI Colaboración Parque Científico de Valencia	Empresas de Base Tecnológica, especialmente Spin-Off	Personal investigador	www.uv.es/otri



		<ul style="list-style-type: none"> - Participante en Sociedad Gestora de Capital Riesgo UNINVEST - Participante de Uniemprendia 				
Coruña	UNIVERSIDAD DA CORUÑA	<ul style="list-style-type: none"> - Vivero de Empresas - Empresa CONCEPTO (Xunta de Galicia, detección de resultados de investigación viables comercialmente, estudios de viabilidad, apoyo a la creación de empresas, etc.) - Participante en Sociedad Gestora de Capital Riesgo UNINVEST como miembro de UNIRISCO - Participante de Uniemprendia 	OTRI	Empresas de Base Tecnológica, especialmente Spin-Off	Comunidad Universitaria en general, especialmente personal de investigación	www.udc.es
Extremadura	UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA	<ul style="list-style-type: none"> - Asesoramiento general - Participante en Sociedad Gestora de Capital Riesgo UNINVEST - Participante de Uniemprendia 	Servicio de Gestión y Transferencia de los resultados de investigación (SGTRI)	Empresas de Base Tecnológica, especialmente Spin-Off	Comunidad Universitaria en general, especialmente personal de investigación	http://www.unex.es/unex/servicios/sgtri
Galicia	UNIVERSIDAD DE SANTIAGO	<ul style="list-style-type: none"> - UNIEMPREDIA (Especialmente formación y acceso a participación en foro de inversores, Universidad de Santiago Coordinadora del proyecto) - Conjunto de instrumentos para 	Oficina de Investigación y Tecnología (OIT)	Empresas de Base Tecnológica, especialmente Spin-Off	Comunidad Universitaria en general, especialmente personal de investigación	www.uniemprende.es



		<p>apoyo a emprendimiento tecnológico de Spin-Off:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Uninova: Incubadora de empresas * Unirisco: Sociedad de Capital Riesgo (también Integrante de Uninvest) * Escuela de Negocios Uniemprende * Uniban: Red de Business Angels * Unigarantees: acceso a financiación más adecuada * Unimicro: microcréditos * Emprendia: publicación para el emprendedor <p>- Red SPIN-NET (formación de técnicos de apoyo a la creación de Spin-Off)</p> <p>- Empresa CONCEPTO (Xunta de Galicia, detección de resultados de investigación viables comercialmente, estudios de viabilidad, apoyo a la creación de empresas, etc.)</p>				
Galicia	UNIVERSIDAD DE VIGO	<ul style="list-style-type: none"> - Asesoramiento general - Formación - Incubación: vivero de empresas - Jornadas 	OTRI	Empresas de Base Tecnológica, especialmente Spin-Off	Comunidad Universitaria en general, especialmente personal de investigación	http://webs.uvigo.es/otri



		<ul style="list-style-type: none"> - Empresa CONCEPTO (Xunta de Galicia, detección de resultados de investigación viables comercialmente, estudios de viabilidad, apoyo a la creación de empresas, etc.) - Participante en Sociedad Gestora de Capital Riesgo UNINVEST como miembro de UNIRISCO 				
Islas Baleares	UNIVERSIDAD DE LAS ISLAS BALEARES	<ul style="list-style-type: none"> - Club del Emprendedor - CCPlan (Creación On Line de un Plan de Empresa) - Banco de Ideas - Participante de Uniemprendia 	<p>OTRI y la Fundación Universidad-Empresa.</p> <p>Colaboración de la Confederación de Asociaciones Empresariales de Baleares (CAEB) y CEEI.</p>	Empresas de carácter general	Emprendedores universitarios en general	http://uib.balearsempr.com
La Rioja	UNIVERSIDAD DE LA RIOJA	<ul style="list-style-type: none"> - Asesoramiento general - Participante Uniemprendia 	OTRI	Empresas de Base Tecnológica, especialmente Spin-Off	Comunidad Universitaria en general, especialmente personal de investigación	www.unirioja.es/servicios/sre/investigacion
Madrid	UNED	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de Creación de Empresas de Base Tecnológica: <ul style="list-style-type: none"> * Asesoramiento general * Apoyo a la transferencia resultados de investigación * Formación * Redes de emprendedores * Vivero virtual, que a su vez incluye: escuela de 	<p>OTRI</p> <p>Colaborador: Vivero Virtual de Empresas de la Comunidad de Madrid (VVE)</p>	Exclusivamente Spin-Off universitarias	Personal investigador	http://www.uned.es/investigacion/otri/marcp rotecpatent.htm



		<p>emprendedores, expertos, asesoramiento y apoyo y conexión de conocimiento (jornadas de sensibilización sobre utilidad de aprovechar comercialmente los resultados de la investigación generada en la universidad).</p> <p>- Programa Madri+d de la Dirección General de Investigación de la Comunidad de Madrid.</p> <p>- Participante de Uniemprendia</p>				
Madrid	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID	<p>- Acciones CIADE: jornadas sensibilización, formación, asesoramiento elaboración plan de empresa, premios CIADE e incubación</p> <p>- Programa Madri+d de la Dirección General de Investigación de la Comunidad de Madrid.</p> <p>- Participante en Sociedad Gestora de Capital Riesgo UNINVEST</p> <p>- Participante Uniemprendia</p>	<p>CIADE Centro de Iniciativas Emprendedoras</p> <p>Colaborador: Parque Científico de Madrid, el Parque Tecnológico de Madrid o la de red de centros de empresas del IMADE</p>	Líneas diferenciadas: Empresas de carácter general y Spin-Off	Comunidad Universitaria en general, especialmente personal de investigación	www.ciade.org
Madrid	UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID	<p>- Programa Vivero: * Asesoramiento general * Formación * Incubación: Vivero de</p>	<p>OTRI</p> <p>Colaborador: Parque Científico de Leganés</p>	Empresas de Base Tecnológica, especialmente Spin-Off	Comunidad Universitaria en general, especialmente personal de investigación	www.uc3m.es



		<p>Empresas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programa Madri+d de la Dirección General de Investigación de la Comunidad de Madrid - Participante en Sociedad Gestora de Capital Riesgo UNINVEST - Participante de Uniemprendia 	<p>(Proyecto Leganés Tecnológico (UC3M, Ayuntamiento e IMADE)</p>			
Madrid	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	<p>- Programa de Creación de Empresas de Base Tecnológica:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Asesoramiento general * Formación * Incubación (Centro de Empresas, La Arboleda y Vivero Virtual de la Comunidad de Madrid) <p>- Programa Madri+d de la Dirección General de Investigación de la Comunidad de Madrid.</p>	<p>OTRI</p> <p>Colaborador: Parque Científico de Madrid</p>	Exclusivamente Spin-Off universitarias	Personal investigador	www.upm.es/investigacion/otri/creacion_empresas
Madrid	UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID	<ul style="list-style-type: none"> - Concurso de Ideas - Programa de Formación (desde 2006) - Programa Madri+d de la Dirección General de Investigación de la Comunidad de Madrid. 	<p>OTRI</p> <p>Colaborador: Parque Científico de Madrid</p>	Empresas de Base Tecnológica, especialmente Spin-Off	Personal investigador y egresados intención de crear una empresa para explotar resultados de una investigación realizada en la UCM	www.ucm.es/info/otri















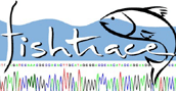


		- Participante en Sociedad Gestora de Capital Riesgo UNINVEST				
		- Participante de Uniemprendia				
Madrid	UNIVERSIDAD ALCALÁ DE HENARES	- Asesoramiento general - Apoyo para la creación de empresas - Programa Madri+d de la Dirección General de Investigación de la Comunidad de Madrid. - Participante de Uniemprendia	- Oficina de Enlace Investigación-Sociedad (OEIS) * OTRI * CEBT Oficina de Creación de Empresas de Base Tecnológica Colaborador: Parque de Alcalá (junto con Ayuntamiento y Comunidad de Madrid)	Empresas de Base Tecnológica, especialmente Spin-Off	Comunidad Universitaria en general, especialmente personal de investigación	www.uah.es/otrosweb/inves/OEIS
Madrid	UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS	- Mostoles Emprende (Concurso de Creación de Empresas) - Incubación (vivero empresas) - Formación - Tecnoemprende (Socio del programa consistente en: Asesoramiento y apoyo en la búsqueda de financiación, redes de emprendedores, facilitar espacios de incubación) - Remprende (socio colaborador del proyecto consistente en facilitar redes de contacto entre	Centro para la Innovación, Transferencia de Tecnología y del Conocimiento (CINTTEC) Oficina del Emprendedor de Base Tecnológica de Madri+d Colaborador: Parque Científico y Tecnológico de Móstoles (Proyecto), Ayuntamiento de Mostotes, Asociación de Jóvenes Empresarios y	Empresas de Base Tecnológica, especialmente Spin-Off	Comunidad Universitaria en general, especialmente personal de investigación	http://cinttec.urjc.es/











		inversores y EBTs) - Participante de Uniemprendia	el Instituto Madrileño de Desarrollo (IMADE)			
País Vasco	UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO	- Programa Entreprenari: motivación emprendedores, asesoramiento. - Concurso creación de empresas y Concurso de Ideas Innovadoras Premio Manuel Laborde Werlinden - Vivero (Pre-incubación e Incubación) - Participante de Uniemprendia	OTRI Colaborador: BIC	Empresas de Base Tecnológica, especialmente Spin-Off	Comunidad Universitaria en general, especialmente personal de investigación y empresas que pretendan explotar resultados de la investigación realizada en colaboración con universidad.	www.ikerkuntza.ehu.es
Murcia	UNIVERSIDAD DE MURCIA	- Certamen Concurso de Ideas de Negocio de Base Tecnológica - Participante de Uniemprendia	OTRI Colaborador: CEII	Empresas de Base Tecnológica, especialmente Spin-Off	Comunidad Universitaria en general, especialmente personal de investigación	www.um.es/otri/
Murcia	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA	- Certamen Concurso de Ideas de Negocio de Base Tecnológica - Participante de Uniemprendia	OTRI Colaborador CEII	Empresas de Base Tecnológica, especialmente Spin-Off	Comunidad universitaria en general.	www.upct.es/otri/trasferencia_tecnologia/spin-off.php





ANEXO 6- Censo Spin-Off Universitarios

	SPIN-OFF	UNIVERSIDAD	GRUPO DE INVESTIGACIÓN	AÑO
	Adaptative Predective Experte Control - ADEX	UNED	Departamento e Ingeniería de Sistemas y Automática	2006
	Ab-BIOTICS	Universidad Autónoma de Barcelona	Departamento de Genética y Microbiología. Vinculada con Centro de Sanidad Animal dependiente de la UAB	2004
	ActiVery Active Drug Delivery	Universidad Autónoma de Barcelona	Departamento de Bioquímica y Biología Molecular	2003
	BIOGENIUM	Universidad Autónoma de Barcelona	Departamento de Ingeniería Química ETSE	2006
	D+T Microeléctrica AIE	Universidad Autónoma de Barcelona	Dpto. Microeléctrica de la UAB más CSIC	2005
	Davantis Technologies S.L.	Universidad Autónoma de Barcelona	Centro de Visión por Computador (CVC) dependiente de la UAB	2005
	e-BioIntel	Universidad Autónoma de Barcelona	Departamento de Genética y Microbiología	2001
	Fit Fundación	Universidad Autónoma de Barcelona	Departamento de Fisiología del CAR	2004
	Hexascreen Culture Technologies	Universidad Autónoma de Barcelona	Grupo investigación Instrumentación Electrónica y Biomédica de la UPC y cultivo celular de la UAB y Fundación ASCAMM	2005
	Histeresys	Universidad Autónoma de Barcelona	Área de Arquitectura y Tecnología Computacional	2001
	INSPECTA	Universidad Autónoma de Barcelona	Dept. De Ciencias de la Computación.	2003
	REPROGENETICS	Universidad Autónoma de Barcelona	Departamento de Genética y Microbiología	2003
	UNIVET	Universidad Autónoma de Barcelona	Departamento de Farmacología de la Facultad de Veterinaria	2001
	Scyt	Universidad Autónoma de Barcelona y Universidad Politécnica de Catalunya	Grupo investigación sobre seguridad aplicada al voto electrónico	2001
	Icar	Universidad Autónoma de Barcelona y UPC	Proyecto encargado por un casino a I Centro de Visión por Computador de la UAB → Transf. Tecnología para Spin- Off	2000
<i>Biomol, S.L.</i>	BIOMOL	Universidad Autónoma de Madrid	Centro de Biología Molecular Severo Ochoa	2006


	Circadies, Soluciones para el Sueño y la Vigilia	Universidad Autónoma de Madrid	Psiquiatría y Neurofisiología Clínica	2004
	Cromacell	Universidad Autónoma de Madrid	Departamento de genética, grupo citogenética	2005
	IMBIOSIS	Universidad Autónoma de Madrid	Centro Nacional de Biotecnología de la UAM y el CSIC (grupo Genetrix)	2005
	Nanotec Electrónica	Universidad Autónoma de Madrid	Dpto. de Física de la Materia Condensada, Grupo GEFES (Grupo Especializado en Física del Estado Sólido)	1998
	NORICUM	Universidad Autónoma de Madrid	Instituto de Estudios Biofuncionales de la UCM	2004
	Phantoms Foundation	Universidad Autónoma de Madrid	Proyectos europeos desarrollados en UAM en materia de nanotecnología (Electronica Molecular, Nanobiotecnología, NanoEnergía, Nanofabricación Industrial, NanoQuímica)	2002
	Vaelsys	Universidad Autónoma de Madrid	Dpto. Inteligencia Artificial	2004
	LACTest	Universidad Autónoma de Madrid y CSIC	Facultad de Medicina, dpto. Nutrición	2005
	ARQUIMEA	Universidad Carlos III de Madrid	Grupo de Polímeros pertenecen al Departamento de Ciencia e Ingeniería de Materiales e Ingeniería Química	2005
	INGEPOWER S.L.	Universidad Carlos III de Madrid	Departamento de Ingeniería Eléctrica, Diagnóstico de Máquinas Eléctricas y Materiales Aislantes (DIAMAT)	2004
	Progesion SMP	Universidad Carlos III de Madrid	<i>Software Engineering Lab</i>	2004
	Alta Eficacia Tecnológica S.L.	Universidad Complutense de Madrid	Dpto. Óptica II (Optometría y Visión)	2006
	Decantum Systems	Universidad Complutense de Madrid	Facultad de Ciencias Químicas, Química Analítica	2005
	Fishtrace	Universidad Complutense de Madrid	Facultad de Veterinaria	2003
	Gurú Gurú Games	Universidad Complutense de Madrid	Dpto. Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial	2006
	IMBEA	Universidad Complutense de Madrid	Dpto. de Química Analítica	2006
	Indizen Optical Technologies	Universidad Complutense de Madrid	Grupo de Óptica Aplicada y Consultora Indizen	2005

	MICROMAG	Universidad Complutense de Madrid	Instituto de Magnetismo de la UCM	2000
	ANIMALARIA	Universidad de Alcalá de Henares	Centro de Experimentación Animal de la UAH	2000
	Bio Aloe Consulting S.L.	Universidad de Alcalá de Henares	Departamento de Fisiología Animal	2002
	CYTOCHROME	Universidad de Alcalá de Henares	Unidad de Toxicología Hepática, Facultad de Ciencias	2003
	e-Brain	Universidad de Alcalá de Henares	Facultad de Telecomunicaciones	2002
	GCM, Communications Technology	Universidad de Alcalá de Henares	Departamento de Electrónica	2001
	HISTANIA	Universidad de Alcalá de Henares	Departamento de Historia	2006
	IDC Tecnología	Universidad de Alcalá de Henares	Grupo de Visión Artificial, Departamento de Electrónica	2005
	(Ahora dentro del grupo Alepharma)	Universidad de Alcalá de Henares	Facultad de Farmacia	1989
	VISUAL Diagnostic	Universidad de Alcalá de Henares	Facultad de Medicina, Departamento de Fisiología	2006
	Prompsit Language Engineering	Universidad de Alicante	Grupo de investigación Transducen del Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos	2006
	BIOALGAL MARINE	Universidad de Almería	Universidad de Almería y la Universidad Politécnica de Valencia, el Instituto de Bioquímica Vegetal de la Isla de la Cartuja y la Estación Experimental del Zaidín, ambos del CSIC; el Instituto Francés para la Investigación Marina, y empresas portuguesas, polacas y españolas	2004
	CADIA	Universidad de Almería	Tecnología de la Producción Agraria en Zonas Semiáridas y Automática, Robótica y Electrónica	2006
	Iberocons	Universidad de Almería	AGR-172 "Sistemas de protección en Agroplasticultura e Informática aplicada a ciencias agrarias y medioambientales" y RNM-151 "Agricultura y medioambiente en zonas áridas" y TIC 181 "Ingeniería de Datos, del Conocimiento y del Software"	2004
	LAB S.L.	Universidad de Almería	Grupo investigación Almería (Química Analítica de Contaminantes) y Granada (Control analítico, ambiental, bioquímico y alimentario)	2004













	TESTQUAL	Universidad de Almería	Residuos de Plaguicidas del departamento de Química Analítica	2002
	Biocontrol Technologies	Universidad de Barcelona	Dept. de Biología Vegetal Facultad de Biología Grupo Agronomía	2004
	AGRASYS	Universidad de Barcelona	Departamento de Biología Vegetal	2005
	DiverDrugs	Universidad de Barcelona	Institut de Recerca Biomèdica, IRB, Departamento de Neuroquímica, Centro de Biología Molecular y Celular de la Universidad Miguel Hernández de Elche y CSIC	1999
	ENANTIA	Universidad de Barcelona	Tecnoquiral, Tecnologías Avanzadas en Química Fina y Síntesis asimétrica (Facultad de Química-UB)	2003
	E-Sense Systems	Universidad de Barcelona	Departamento de Electrónica de la Universidad de Barcelona	2002
	INFINITEC	Universidad de Barcelona	Grupo de Química Combinatoria de la Facultad de Química de la UB	2004
	Meteosim	Universidad de Barcelona	Departamento de Astronomía y Meteorología junto con la empresa norteamericana Meso. Inc	2003
	Neuroscience Technologies	Universidad de Barcelona	Departamento de Biología Celular, fisiología e inmunología de la Universidad Autónoma de Barcelona y el Sobell Department Sobell of Motor Neuroscience and Movement Disorders, Institute of Neurology del University College London.	2005
	Neurotec Pharma	Universidad de Barcelona	Grupo de Neuroquímica de IDIBAPS-UB (Facultad de Medicina)	2006
	NTEC 106	Universidad de Barcelona	Departamento de Electrónica	2004
	Oleoyl-Estrone Developments - OED	Universidad de Barcelona	Grupo NO, Grupo de Nitrogeno-Obesidad	2001
	OMNIA Molecular	Universidad de Barcelona	Biología Celular y del Desarrollo Laboratorio de traducción genética-UB	2005
	Oryzon Genomics	Universidad de Barcelona y del IBMB-CSIC	Grupo de Genómica	2000

	Thera Centre de Llenguatge i Computació S.L.	Universidad de Barcelona	CLiC, Centre de Llenguatge i Computació de la UB	2001
	UBAN, Unidad Biotecnológica Analítica	Universidad de Barcelona	Cromatografía, electroforesi capilar i espectrometría de masas (CECEM), Departamento de Química Analítica	2005
	XOP	Universidad de Barcelona	Departamento de Micología Aplicada	2004
	CRYSTAX PHARMACEUTICALS	Universidad de Barcelona y CSIC	Biología estructural de proteínas, ácidos nucleicos y sus complejos, Instituto de Investigación Biomédica (IRB Barcelona)	2002
	GenMedica Therapeutics	Universidad de Barcelona y Universidad de Girona	Grupo de Enfermedades heterogénicas y poligénicas de Institut de Recerca Biomèdica, IRB	2005
	Automatización, Control y Robotización de Sistemas, S.L. "ACROS"	Universidad de Cádiz	"ITACS" (Innovación Tecnológica en Automatización y Control de Sistemas) de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Naval, departamento de Construcciones Navales	2003
	Bionaturis	Universidad de Cádiz	Grupos de investigación "genómica funcional del sistema inmune" y el grupo "automatización, simplificación, miniaturización y calidad de procesos bioquímicos de medida (Universidad de Córdoba)	2006
	Easy Industrial Solutions	Universidad de Cádiz	Grupo investigación de la facultad de Ciencias	2002
	Laboratorio de Acústica y Vibraciones	Universidad de Cádiz	Grupo LAV (Laboratorio Acústica y Vibraciones)	1997
	Laboratorio de Ensayos, Corrosión y Protección	Universidad de Cádiz	Grupo de Corrosión y Protección de la facultad de Ciencias del Mar	2003
	Agro SAP	Universidad de Córdoba	Departamento de Ingeniería Rural de Agrónomos	2006
	BIOVET-UCO SA	Universidad de Córdoba	(AGR-231) Marcadores genéticos moleculares en animales domésticos	2002
	Centro de producción Multimedia para la Televisión Interactiva - CPMTI	Universidad de Córdoba	(TIC-183) Enseñanza y aprendizaje por tecnologías de la comunicación, Grupo de investigación (EATCO)	2005
	Inersur Automatización, S.L.	Universidad de Córdoba	Grupo de investigación de Tecnología y automatización en Ingeniería Ambiental del Departamento de Hidráulica de la Escuela de Ingenieros Agrónomos	2004
	Séneca Green Catalyst	Universidad de Córdoba	Dpto. Química Orgánica y Economía Agraria	2006








	SINATEC	Universidad de Córdoba	Automatización, simplificación, miniaturización y calidad de procesos (bio)químicos de medida	2007
	Enxenio S.L.	Universidad de Coruña	Laboratorio de Bases de Datos da UDC	2003
	FISMARE Innovación para la Sostenibilidad S.L.	Universidad de Coruña	Grupo de Recursos Marinos y Pesquerías (GRMyP)	2006
	Ilux Visual Technologies	Universidad de Coruña	Grupo de investigación MADS (Models and Applications of Distributed Systems Group)	2006
	Invesga	Universidad de Coruña	Laboratorio de Química en Centro de Investigaciones Tecnológicas (CIT) de UDC	2006
	Lambdastream Servicios Interactivos	Universidad de Coruña	Grupo de investigación MADS (Models and Applications of Distributed Systems Group)	2003
	NomaSystems	Universidad de Coruña	Facultad de Informática	2004
	Trabe Soluciones S.L.	Universidad de Coruña	Facultad de Ingeniería Informática	2006
	ACUITENCO, S.L.L.	Universidad de Extremadura	Grupo de investigación de Recursos faunísticos, Departamento de Biología II y Departamento de Economía y Contabilidad de la Empresa).	2000
	Compañía Española de Biotecnología e Investigación, S. L.	Universidad de Extremadura	Grupo de investigación Microbiología enológica, edáfica y acuática. Aplicaciones biotecnológicas de la biodiversidad microbiana	2002
	Centro de Cirugía de Mínima Invasión	Universidad de Extremadura	Facultad de Medicina NO SPIN-OFF UNIVERSITARIA, mail	1999
	COVELESS	Universidad de Extremadura	Grupo de Investigación de la UEx "Tecnología Electrónica"	2005
	DBEX INGENIEROS, S.L.L.	Universidad de Extremadura	"Laboratorio de Acústica". Escuela Politécnica	2006
	Fito Life S.L.	Universidad de Extremadura	Departamento de Ingeniería Química y Energética, Escuela de Ingenierías Industriales	2006
	LABORATORIOS DR. LARRASA, S.L.	Universidad de Extremadura	Grupo de investigación Biotecnología de Microorganismos, de la facultad de Veterinaria	2005
	Luminova Instalaciones de iluminación LED S.L.	Universidad de Extremadura	Grupo de Investigación ORIÓN de óptica (UEx), el Área de Ingeniería de los Procesos de Fabricación de la Escuela de Ingenierías Industriales (UEx) y participada por la Agencia Extremeña de la Energía	2006
	SICUBO	Universidad de Extremadura	Grupos de Investigación de la UEx: "Ingeniería de Medios" y "Decisión e Inferencia Bayesiana".	2006



	TECNODIAG MÉDICA, S.L.	Universidad de Extremadura	Facultad de Ciencias, Laboratorio de Inteligencia Artificial-Electrónica (LIAEL - Electrónica).	2005
	Agents Inspired	Universidad de Girona	Grupo de Agentes Inteligentes del Dpto. De Electrónica, Informática y Automática	2000
	AQ Sense	Universidad de Girona	Grupo de Visión por Computador y Robótica del Departamento de Electrónica, Informática y Automática del Instituto de Informática y Aplicaciones (IIIA)	2004
	DSET Embedded Solutions	Universidad de Girona	Grupo de Visión por Computador y Robótica y del Grupo de Ingeniería de DISTEC, i l'enginyeria Grupo Tecnológico.	2006
	Mellitias	Universidad de Girona	l'Hospital Universitari de Girona	2003
	Microbial	Universidad de Girona	Institut d'Ecologia Aquàtica del Departament de Microbiologia	2005
	Tecno Artes	Universidad de Girona	Tecnología energética	2005
	TR Composites	Universidad de Girona	Grupo de investigación XIT CIMEP (Centro de Innovación en Materiales, Estructuras i Proceso)	2002
	Vortex Factoría de Cálculos	Universidad de Girona	Departamento de Física de la UdG y profesionales del sector eólico y de las tecnologías de la información	2005
	SISL Tech	Universidad de Girona y Universidad Politécnica de Catalunya	UPC y UdG. Trabajos de investigación para depuradoras de Cataluña	2003
	BIOTECO	Universidad de Granada	Departamento de biología	2006
	DISISpain	Universidad de Granada	Grupo de investigación Soft Computing and Intelligent Information Systems	2004
	Entrenatech	Universidad de Granada	Facultad Ciencias de la Actividad Física y del Deporte	2004
	IACTIVE Intelligent Solutions	Universidad de Granada	Departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial (DECSAI), colaboraciones con otras universidades españolas y europeas	2006?
	ICR	Universidad de Granada	Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores, grupo	1991

			Investigación en <i>Circuitos y Sistemas para Procesamiento de la Información (CASIP)</i> (patentes)	
	Laimat	Universidad de Granada	Departamento de Física Aplicada de UGR, Instituto de Ciencia de materiales de Barcelona (CSIC-ICMAB)	2002
	LOGIC FACTORY	Universidad de Granada	Departamento de Electrónica de la Facultad de Ciencias	2005
	LORGEN	Universidad de Granada	Dpto. Medicina Legal, Toxicología y Psiquiatría	2003
	Mafer Electronics	Universidad de Granada	Circuitos y Sistemas para Procesamiento de la Información (CASIP)	2001
	Maninvest	Universidad de Granada	Grupo Bionat, Departamentos de Química Orgánica, Bioquímica y Parasitología	2006
	Seven Solutions	Universidad de Granada	Dpto. de Arquitectura y tecnología de computadores y grupo de investigación CASIP	2005
	TRIANA Science and Technology	Universidad de Granada	Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra (centro mixto de la Universidad de Granada y el CSIC)	2002
	UNISON SERVICIOS ACÚSTICOS	Universidad de Granada	Unidad de Acústica Física y Ambiental (UAFA) del Departamento de Física Aplicada	2004
	Vircell	Universidad de Granada	Fluidos Estructurados y Sistemas Anfilílicos	1991
	Vitagenes	Universidad de Granada	Medical Research Council (Cambridge, UK) o el Baker Heart Research Institute (Melbourne, Australia) e investigadores de la UGR	2006
	AVANZI	Universidad de Huelva	Departamento de Ciencias Agroforestales	2007
	Huelva e-learning Corporation (UHELCO)	Universidad de Huelva	Varios grupos de científicos y departamentos de la Facultad de Ciencias del Trabajo de la Onubense	2007
	Innomater	Universidad de Huelva	Grupo de Ingeniería de Fluidos Complejos	2007
	NaturePack S.A	Universidad de Huelva	-	1994
	Tilethermique	Universidad de Huelva	Departamento de Ingeniería Minera, Mecánica y Energética	2007
BIOAVEDA S.L	BIOAVEDA	Universidad de Jaén	Profesor de la Universidad de Madrid y colaboraciones con departamento de Ciencias de la Salud	2004
	Albatros Marine Technologies SL	Universidad de las Islas Baleares	Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados (Imdea) (CSIC y UIB)	2005

















	Alimb B6	Universidad de las Islas Baleares	Grupo de Reactividad Molecular y Diseño de Fármacos	2005
	Binary Produccions	Universidad de las Islas Baleares	Arquitectura de computadores	2006
	Biogenia	Universidad de las Islas Baleares	Área de Microbiología, del Departamento de Biología	2003
	Grid Sytems	Universidad de las Islas Baleares	Área de Física	2000
	IBITEC (Illes Balears Innovació y Tecnología)	Universidad de las Islas Baleares	Departamento Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial y Director del Servicio de Cálculo e Informatización	2004
	Keyron	Universidad de las Islas Baleares	Departamento Ciencias Matemáticas e Informática	2005
	Liopharma Cáncer SLU	Universidad de las Islas Baleares	Instituto Universitario de Investigación en Ciencias de la Salud (IUNICS)	2007
	Sanifit	Universidad de las Islas Baleares	Laboratorio de Investigación en Litiasis Renal y Biomineralización	2004
	SciWare	Universidad de las Islas Baleares	Grup de Química Analítica, Automatització i Medi Ambient	2003
	TAGRV. Tecnologías Avanzadas en Gráficos por Ordenador y Realidad Virtual	Universidad de las Islas Baleares	Grupo de Gráficos y visión por ordenador encapsulado	2004
	Valadis Systems	Universidad de las Islas Baleares		2003
	Biotechnology Consulting	Universidad de Málaga	"Genética de peces" del departamento de Genética y Biología Molecular	2003
	CALPE	Universidad de Málaga	Grupo Materiales Compuestos - Dpto. Ingeniería Civil, de Materiales y Fabricación	1999
	Centro Mediterráneo de Fotobiología	Universidad de Málaga	Biotechnología de RNM- 295 "Uvifan, Fotobiología y Biotechnología de Algas"	2004
	DECASAT	Universidad de Málaga	Ingeniería de Sistemas y Automática de la UMA	2002
	EVER-CON	Universidad de Málaga	Grupo investigación "Teoría de la Señal y las comunicaciones"	2005
	ICON NANOTECH	Universidad de Málaga	"Nanotecnología y síntesis orgánica"	2005
	IHMAN	Universidad de Málaga	Grupo de investigación DIANA	2002
	Innovación en sistemas de Monitorización	Universidad de Málaga	Sistemas Fotovoltaicos del Dpto Física Aplicada II de la UMA	2006
	Integromics	Universidad de Málaga	¿??	2002


	PROTEAE	Universidad de Málaga	Proliferación Celular y Regulación de la Expresión de L-Aminoácidos Descarboxilasas, Dpto. de Biología Molecular y Bioquímica	2006
	Y-FLOW	Universidad de Málaga y Universidad de Sevilla	"Mecánica de fluidos"	2001
	Dropsens	Universidad de Oviedo	Grupo de Inmunolectroanálisis del Departamento de Química Física y Analítica	2006
	Entrechem Biotecnología	Universidad de Oviedo	Dep. de Química Orgánica e Inorgánica, Dept. de Biología Funcional, área Microbiología	2005
	Innovative Solutions in Chemistry	Universidad de Oviedo	Grupo de Espectrometría Analítica	2003
	CIBASA (Centro de Investigación Biomolecular Aplicada)	Universidad de Salamanca	Facultad de Medicina de Salamanca, Instituto de Biología Molecular y Celular del Cáncer Universidad de Salamanca-Consejo Superior de Investigaciones Científicas (USAL-CSIC) y otros organismos de investigación	2002
	Cytognos	Universidad de Salamanca	Instituto de Biología Molecular y Celular del Cáncer Universidad de Salamanca-Consejo Superior de Investigaciones Científicas (USAL-CSIC)	1996
	INMUNOSTEP	Universidad de Salamanca	Instituto de Biología Molecular y Celular del Cáncer Universidad de Salamanca-Consejo Superior de Investigaciones Científicas (USAL-CSIC)	2001
	Laboratorios USALA	Universidad de Salamanca	Departamento de farmacia y tecnología farmacéutica	2003
	3-R	Universidad de Santiago de Compostela	Departamento de Ingeniería Química, Instituto de Tecnología de USC	2002
	AVA (**)	Universidad de Santiago de Compostela	Resultado de proyecto de investigación de la USC	2002
	Bionova	Universidad de Santiago de Compostela	Bioteología en Acuicultura Departamento Microbiología	2005
	Biotec Digital	Universidad de Santiago de Compostela	Facultad de Farmacia, departamento de Microbiología, grupo de investigación Bioteología y Acuicultura	1999
	Cienytech (**)	Universidad de Santiago de Compostela	Resultado de proyectos de investigación	2003



	CITEVI, Ciencia y Tecnología para la Vida	Universidad de Santiago de Compostela	Departamento de farmacología	1999
	DEVALAR	Universidad de Santiago de Compostela	Departamento de Economía Aplicada	2002
	GMA, Galician Marine Aquaculture, S.L.	Universidad de Santiago de Compostela	-	2004
	HEALTH IN CODE (HIC)	Universidad de Santiago de Compostela	Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad de A Coruña y el Grupo de Medicina Genómica de la USC	2006
	INNOLACT	Universidad de Santiago de Compostela	Aula de productos lácteos (APL) de la USC	2006
	KERAMAT	Universidad de Santiago de Compostela	Departamento de Biomateriales del Instituto de Cerámica de Galicia	1999
	LBS Energía y LBS Telecomunicaciones	Universidad de Santiago de Compostela	Laboratorio de Sistemas do Instituto de Investigaciones Tecnológicas	1999
	Logic Biotech	Universidad de Santiago de Compostela	Departamento de Farmacología USC	1999
	Mestre-C	Universidad de Santiago de Compostela	Proyecto de química orgánica de la facultad de química desarrollado en CACTUS (Centro de Apoyo Tecnológico de la Universidad de Santiago)	2004
	Nanogap	Universidad de Santiago de Compostela	Departamento de Química y dpto. de Física, Grupo de Investigación de Magnetismo y Nanotecnología	2006
	Neco Tecnologías de la Información	Universidad de Santiago de Compostela	Laboratorio de Arqueología y Formas Culturales de la USC	1999
	Neoker	Universidad de Santiago de Compostela	Instituto de Cerámica de Galicia (I.C.G.)	2002
	SIGNO	Universidad de Santiago de Compostela	Grupo Geodésica	2003
	ZYGOS	Universidad de Santiago de Compostela	Facultad de Medicina, departamento de Obstetricia y Ginecología	2000
	AL ANDALUZ-BIOPHARM	Universidad de Sevilla	Dpto. de bioquímica, Bromatología, Toxicología y Medicina Legal (US) y Dpto. de Biología Celular (UMA)	2004
	ANAFOCUS	Universidad de Sevilla	Instituto Microelectrónica de Sevilla y Dpto de Microelectrónica de la Universidad de Sevilla	2000
	BIOMORPHIC-ebt	Universidad de Sevilla	Grupo de Investigación de Materiales Biomiméticos y Multifuncionales (MBM), facultad de física	2005

 Basic Knowledge for Rational Treatment	GENFIS	Universidad de Sevilla	(CVI-209) Secreción celular, Dpto. Fisiología Médica y Biofísica	2005
	GREEN POWER	Universidad de Sevilla	Grupo de Tecnología Electrónica	2002
	IDEA Ingeniería, Desarrollo y Estudios Ambientales	Universidad de Sevilla	Ingeniería Ambiental	2005
	INDEFARMA	Universidad de Sevilla	Dpto. Farmacia y Tecnología Farmacéutica	2004
 Intelligent Dialogue Systems	INDISYS	Universidad de Sevilla	Grupo de investigación Julieta del Dpto. de Filología Inglesa	2003
	INERCO	Universidad de Sevilla	Ingeniería ambiental	1984
	INGEANTRICS TECNOLOGÍAS	Universidad de Sevilla	Grupo investigación Fluidos Mecánicos, Química y Microelectrónica	2002
	NEOCODEX	Universidad de Sevilla	Dpto. Microbiología y Parasitología en grupo de investigación genética molecular	2002
	NEWBIOTECHNIC	Universidad de Sevilla	Universidad de Sevilla (Microorganismos de interés biotecnológico) y Universidad de Salamanca	1999
	PREXTOR Systems	Universidad de Sevilla	ETSI	2006
	TEAMS Testing and Engineering of Aeronautical Materials and Structures	Universidad de Sevilla	Elasticidad y resistencia de materiales	2006
	UBITEL	Universidad de Sevilla	Dpto. Ingeniería Electrónica	2004
	EOLAB (Earth Observation Laboratory)	Universidad de Valencia	Unidad de Investigación de Teledetección, la Unidad de Cambio Global y el GACE de la Universidad de Valencia y el LPI (Laboratorio de Procesado de Imágenes) de la Universitat de València	2006
	IPINFA (Instituto Psicológico de la Infancia y la Familia)	Universidad de Valencia	Unidad de investigación "agresión y familia"	2001
	Sistemas Genómicos	Universidad de Valencia	Departamento de Genética de la Universidad de Valencia	1998
	Thinkspectrally TS European Systems and Solutions, S.L.	Universidad de Valencia y Universidad Jaume I	Computer Vision Group	2005
	Advancell	Universidad de Valencia y Universidad de Barcelona	Grupo de investigación Celltec- UB, Departamento de Biología Molecular Universidad de Barcelona y Unidad de Hepatología de Hospital Universitario La Fe de Valencia	2001



	Previ	Universidad de Valencia, Universidad Politécnica, Universidad Jaume I	Departamento de Psicología Básica de Universidad Jaume I, Grupo de Investigación en Psicopatología y psicología clínica. Laboratorio de Imagen Médica Computarizada (MedICLab) UPV	2003
	Celtinova	Universidad de Vigo y Universidad de Santiago de Compostela	Facultad de Farmacia, departamento de Microbiología, grupo de investigación Biotecnología y Acuicultura	2003
	EVENTYAM INGENIEROS	Universidad de Vigo y Universidad de Santiago de Compostela	USC y Universidad de Vigo	2005
	GalChimia	Universidad de Vigo y Universidad de Santiago de Compostela	Área Química Orgánica USC y Física de UV	2001
	GREEN SOLUTIONS CHEMICAL	Universidad de Vigo y Universidad de Santiago de Compostela	Departamento de Química Orgánica, Facultad de Química de la USC	2006
	HIFAS DA TERRA (**)	Universidad de Vigo y Universidad de Santiago de Compostela	Resultado de Proyecto de investigación	1999
	ARVET	Universidad de Zaragoza	Reproducción animal	2004
	SABIA, Bioingeniería Aragonesa	Universidad de Zaragoza	Centro Politécnico Superior de la Universidad de Zaragoza	1990
	DOMOINNOVA	Universidad de Zaragoza	Departamento de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones	2005
	Economic Strategies and Initiatives	Universidad de Zaragoza	Grupo de investigación de Análisis Dinámico Espacio- Temporal de la Realidad (ADETRE)	2006
	Libelium	Universidad de Zaragoza	Grupo de Desarrollo de Comunicaciones Inalámbricas Distribuidas	2006
	LSLuz Laboratorio de Simulación de la Luz S.L.	Universidad de Zaragoza	Grupo de Informática Gráfica Avanzada Grupo de Visión, Color y Fotometría.	2004
	Simul-acción	Universidad de Zaragoza	Dpto. de Informática e Ingeniería de Sistemas, Programación Lógica e Ingeniería de Base de Datos	2006
	S-PC	Universidad de Zaragoza	Departamento de Ingeniería Mecánica, grupo Tecnologías avanzadas para los vehículos y sistemas mecánicos.	2006
	UNIVOLUTION	Universidad de Zaragoza	Grupo D.I.E.Z. (Desarrollo Informática Empresarial Zaragoza)	2006
	Abra Aquarium	Universidad del País Vasco	Departamento de Biología Vegetal y Ecología Facultad de Ciencias	2000
	AEROSOL INDUSTRIAL RESEARCH GROUP S.L.	Universidad del País Vasco	Departamento de Ingeniería Química y Medio Ambiente de la Escuela Superior de Ingenieros de Bilbao	2003





	Area Wireless	Universidad del País Vasco	Dpto. Tecnologías wireless	2002
	Cásbil	Universidad del País Vasco	Dpto. Dinámica de Fluidos	2001
	Dominion Pharmakine	Universidad del País Vasco	Facultad de Medicina, Departamento de Histología Humana	2002
	Dynakin	Universidad del País Vasco	Facultad de Medicina y Odontología	2004
	e-Faber	Universidad del País Vasco	Departamento de Electricidad y Electrónica de la Universidad del País Vasco	2000
	Ingeoman	Universidad del País Vasco	Escuela Técnica Superior de Náutica y Máquinas Navales, Departamento de Ciencias y Técnicas de la Navegación, Máquinas y Construcciones Navales	2004
	Mas Innovación Organizacional	Universidad del País Vasco	Facultad de Psicología	2002
	MEDICALAI S.L.	Universidad del País Vasco	-	2001
	NEURKI	Universidad del País Vasco	Dpto. Topografía	2000
	BIOMEDAL	Universidad Pablo Olavide (Sevilla)	Expresión genética en bacterias de interés medioambiental del Departamento de Ciencias Experimentales	2000
	Advancare	Universidad Politécnica de Cataluña	Dpto. Ingeniería Industrial	2003
	AIDA CENTRE	Universidad Politécnica de Cataluña	Investigación en UPC y Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació (FCRI)	2004
	AIGUASOL ENGINYERIA	Universidad Politécnica de Cataluña	Grupo investigación solar térmica en UPC (físicos, doctores, etc.)	2000
	AIRA	Universidad Politécnica de Cataluña	Investigación UPC	2001
	Alea Soft	Universidad Politécnica de Cataluña	Investigaciones relacionadas con el desarrollo de herramientas informáticas de Inteligencia Artificial e Informática Avanzada aplicadas al análisis de datos.	1999
	Aluvial	Universidad Politécnica de Cataluña	Doctores en hidrología subterránea	2002
	Arlast Invest, actualmente gestionada por Corporación Capricornio	Universidad Politécnica de Cataluña	Investigación de un equipo de ingenieros, en el Centro de Diseño de Equipos industriales (CDEI) Laboratorio de Ingeniería Marítima (Proyecto Medol)	2002



	ATLAS-VERBIO	Universidad Politécnica de Cataluña	Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones, VEU - Grupo de Procesado de la Voz	1999
	BAOLAB	Universidad Politécnica de Cataluña	Investigación UPC (patentes)	2003
	Bioglutanic	Universidad Politécnica de Cataluña	Grupo biopolímeros y biomoléculas	2005
	BIONANOMICS	Universidad Politécnica de Cataluña	Soluciones basadas en la biotecnología para dar solución a procesos tradicionales de síntesis química mediante del uso de microorganismos	2006
	Criitas Pharmaceuticals	Universidad Politécnica de Cataluña	Investigadores de UPC (Departamento de ingeniería química) y CSIC	2002
	CSC – Conservación de Sustratos Celu	Universidad Politécnica de Cataluña	Departamento de Ingeniería Textil y Papelera	1999
	Elephant Memo	Universidad Politécnica de Cataluña	Resultado de PFC patentado	2004
	ENTEC INGENIERIA Y SERVICIOS	Universidad Politécnica de Cataluña	Visión artificial	2003
	Foreco Technologies	Universidad Politécnica de Cataluña	Departamento de agricultura UPC	2004
	FRACTUS	Universidad Politécnica de Cataluña	grupo de Ingeniería Electromagnética y Fotónica (UPC) (1ª Patente 1995, actualmente 49 patentes)	1999
	Greenlane Biodevelopments	Universidad Politécnica de Cataluña	CSIC (Barcelona) e investigadores de química bioorgánica de la UPC y otras universidades	2003
	HYDS Hydrometeorological Innovative Solutions	Universidad Politécnica de Cataluña	Grupo de investigación aplicada en Hidrometeorología (GRAHI-UPC)	2005
	IALE Tecnología	Universidad Politécnica de Cataluña	Catedrático UPC	1998
	IBQ	Universidad Politécnica de Cataluña	Departamento química molecular	2003
	IMAGIAM	Universidad Politécnica de Cataluña	Visión Artificial	2000
	Mápex Ingeniería	Universidad Politécnica de Cataluña	Dpto. Ingeniería Industrial	1999
	Maths for More	Universidad Politécnica de Cataluña	Departamento de Álgebra Computacional (profesor y estudiantes)	1999
	Praesentis	Universidad Politécnica de Cataluña	Electrónica de aeronáutica	2000
	QuantechATZ	Universidad Politécnica de Cataluña	Dpto. Ingeniería del software	1996
	Roadbeacon Systems	Universidad Politécnica de Cataluña	Dpto. Sistemas Inalámbricos	2002

	SafeLayer	Universidad Politécnica de Cataluña	Matemática Aplicada a la Criptografía de la UPC	1999
	Sensofar Tech	Universidad Politécnica de Cataluña	Departamento de Óptica y Optiometría. Grupo de Ingeniería Óptica (Patentes)	2001
	SIOP Simulations Optiques	Universidad Politécnica de Cataluña	Departamento de Óptica y Optiometría	2003
	TSS- Transport Simulation Systems	Universidad Politécnica de Cataluña	Departamento de estadística y operaciones	1997
	Visiometrics	Universidad Politécnica de Cataluña	CD6 Centro tecnológico especializado en ingeniería óptica (patente)	2001
	Rilaic	Universidad Politécnica de Cataluña (patentes)	Departamento de Infraestructura del Transporte y del Territorio	2003
	I4 Innovación en la Inspección Industrial de imágenes, S.L.	Universidad Politécnica de Madrid	Visión por Computador. Escuela Técnica Superior de Industriales	2004
	GLOBAL AQUAFISH	Universidad Politécnica de Madrid	Escuela de Ingeniería Naval	2001
	AGNITIO	Universidad Politécnica de Madrid	Tecnología de Biometría de voz transferida por la UPM desde el Área de Tratamiento de Voz y Señales	2003
	AGORA Systems	Universidad Politécnica de Madrid	Departamento de Ingeniería Telemática	2000
	ALTIRIA TIC	Universidad Politécnica de Madrid	Departamento de Ingeniería Electrónica (DIE)	2002
	APITECNIC	Universidad Politécnica de Madrid	Proyectos de investigación aplicación y transferencia de resultados de investigación con UPM	1989
	Artica Telemedicina	Universidad Politécnica de Madrid	Estudiante de ETSI Telecomunicaciones	2003
	e-Intelligence	Universidad Politécnica de Madrid	Grupo de I+D de UPM	2002
	Imix Ingeniería	Universidad Politécnica de Madrid	Basado en patentes concedidas desde la UPM	2004
	Inventa Soluciones	Universidad Politécnica de Madrid	Promotores de distintos grupos de investigación UPM (optimización y organización dinámica del conocimiento)	2004
	LEQ Ingenieros	Universidad Politécnica de Madrid	Grupo ADDA (Aplicaciones Digitales y Desarrollos en Acústica) de la E.U.I.T. de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid	2004
	RBZ Robot Design	Universidad Politécnica de Madrid	Grupo de investigación RBZ Robótica conjunto de UPM y Universidad de Alcalá	2001
	SIP- Sistemas Integrales de Producción S.L.	Universidad Politécnica de Madrid	Escuela de Ingenieros Aeronáuticos de la UPM desarrollando tecnología RTM	2005
	AIDIT	Universidad Politécnica de Madrid y la	Departamento de Economía Aplicada	2000



		Universidad Politécnica de Cataluña		
	DAEDALUS	Universidad Politécnica de Madrid y Universidad Autónoma de Madrid	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid y del Laboratorio de Lingüística Informática de la Universidad Autónoma de Madrid. Grupo de investigación de procesamiento de lenguaje natural denominado MIRACLE formado por investigadores de las universidades Politécnica, Autónoma y Carlos III y por miembros de la empresa DAEDALUS.	1998
	Das Photonics	Universidad Politécnica de Valencia	Centro de Tecnología Nanofotónica de la UPV	2005
	AGRONIR	Universidad Pública de Navarra	Departamento de Proyectos e Ingeniería Rural	2006
	SENSOLAB	Universidad Pública de Navarra	Departamento de Ciencias del Medio Natural del área de Nutrición y Bromatología	2005
	Kybele Consulting	Universidad Rey Juan Carlos	Grupo de investigación Kybele de la URJC	2006
	ALQUIMIA SOLUCIONES AMBIENTALES	Universidad Rey Juan Carlos	Departamento de Tecnología química y ambiental	2005
	VIRALTEC	Universidad Rey Juan Carlos y Universidad Carlos III	Área de Anatomía y Embriología Humana de la Facultad de Ciencias de la Salud de URJC e Instituto de la Salud Carlos III	2007



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Patricia P. Iglesias Sánchez



MOTIVOS DE NO INCLUSIÓN

- 1) Compuesta por titulados universitarios y/o profesionales con experiencia.
- 2) No conlleva transferencia de tecnología ni explotación de resultados de investigación.
- 3) Colaboran con la Universidad pero no pertenencia a grupos de investigación.
- 4) Web no operativa, sin datos de contacto en Internet
- 5) Sin datos de referencia, sin precisión sobre fecha de constitución de la empresa
- 6) Conlleva transferencia de tecnología y explotación de resultados de investigación pero no generada en la Universidad sino en OPI



UNIVERSIDAD	EMPRESA	MOTIVO NO INCLUSIÓN
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	4CLERKS S.L.	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	ABAXYON EUROPE	4)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	ADICIONA SERVICIOS INFORMÁTICOS	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	AD-TERAMICS	1), 2) y 4)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	AGE BUSINESS	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	AEC CENTER	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	ALGORÍSIMA	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	AMBIENTAL D INGENIERIA	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	ALKIMIA CONSULTING	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	ANUNZIA SOLUCIONES TECNOLÓGICAS	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	APC SYSTEMS	4)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	APLICACIONES ELECTROCARDIOGRÁFICAS	4)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	ARROWS SOFTWARE	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	ASTRON BIOMEDICAS	4)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	AULARIUS	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	AUTANA TECHNOLOGIES	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	AXIS S.L.	4)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	AZENGIN	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	BACAB	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	BCN EVENTS	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	BLAUNET WEB FACTORY	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	CCSTAR	4)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	CENTUNO SVILUPPI	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	CERFILTER	4)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	CODIUM NETWORKS	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	COMMUNITI	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	COMPASS INGENIERIA	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	COMPOSTADORES S.L.	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	COMPEGS	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	COMPOSTADORES S.L.	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	COMPRALIS	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	CONSEQUENCER NETWORKS	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	CONEIX	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	DENEB LATINOAMERICANA	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	DIASOLAR	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	DOC ON TIME	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	EIMODE	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	ENCUESTAS-INTERNET	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	EMASCARÓ CONSULTING	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	ENGIDAT	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	ESCOM	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	FABCHAWEL	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	FREEPOWER	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	GLOBAL SIO	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	I21 CONSULTORES	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	IHG	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	INET SECUR	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	JUSTINMIND	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	INGET	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA	KROOPIER	1) y 2)
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA	SPORA	1) y 2)
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA	i2m DESIGN	1) y 2)
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA	MUF ANIMATION	1) y 2)



UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA	INADE	1), 2) y 4)
UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA	ID INGENIERIA DOMÓTICA	1), 2) y 4)
UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA	PRD	1), 2) y 4)
UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA	SIMEX	1) y 2)
UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA	DAEL DIGITAL	1) y 2)
UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA	IMAGINA	1) y 2)
UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA	AGRONAVAIR	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	166 empresas surgidas de Universidad Politécnica de Valencia	5)
UNIVERSITAT DE VALENCIA	AUROLAB	4)
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO	ALÉN	1) y 2)
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO	HELIONOVA	1) y 2)
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO	GIMENA	1) y 2)
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO	GALICIA BANNER	1) y 2)
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO	XESTIONARTE	1) y 2)
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO	CÓDIGO CERO	1) y 2)
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO	FBA Consulting	1) y 2)
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO	KMEDIA	1) y 2)
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO	URROBA	1) y 2)
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO	ADUMBRO	1) y 2)
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO	IZÁCORA	1) y 2)
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO	EGANET	1) y 2)
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO	ETNOGA	1) y 2)
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO	GALEXPORT	1) y 2)
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO	GALICIA DREAMS	1) y 2)
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO	SALBIA	1) y 2)
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO	STS PROYECTOS INTEGRALES EN PATRIMONIO Y CULTURA	1) y 2)
UNIVERSIDAD DE LAS ISLAS BALEARES	VITALMED	6),4), y 7)
UNIVERSIDAD DE LAS ISLAS BALEARES	HOOK SYSTEMS	4)
UNIVERSIDAD DE LAS ISLAS BALEARES	MOKUTO	4)
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID	TRANSLATECONSULT	1) y 2)
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID	SOTECH	5) y 6)
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID	CEHTEX	1) y 2)
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID	NEUROPHARM	6)
UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID	ERGODOMUS	1) y 2)
UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID	LOGIC CLON	4
UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID	CONNECTED NOMADS	4)
UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID	ENERLIMP	4)
UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID	CENTRO DE PLATAFORMAS DE SERVICIOS COMPARTIDOS	4)
UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID	DIVIRESCA	1) y 2)
UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID	SMART.BIZ	1), 2) y 4)
UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID	MIDEA SOLUCIONES MÓBILES	1) y 2)
UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID	LOGISTEC	1) y 2)
UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID	DOMÓTICA INTEGRA	1) y 2)
UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID	APLICA SOLUCIONES S.L.	1) y 2)
UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID	DAUREOS	1) y 2)
UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID	FEDUCA S.L.	1) y 2)
UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID	GAMMA SOLUTIONS	1) y 2)
UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID	INGENIERÍA VIESCA	1) y 2)
UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID	INTECDOM	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	AIDIT	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	AQUAMOBILE	1) y 2)



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	ÁREA DE CÁLCULO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN S.L.	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	ASTERWITZ	4)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	ATE.NET, ACCIÓN TECNOLÓGICA EDUCATIVA	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	INTELIA CONSULTORES	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	INTELLIGLASS	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	DINARQ	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	CINCO INGOR	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	ECOHIDRAÚLICA	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	GEORESEARCH	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	MICRONICS THERMAL MICROSYSTEMS	4)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	ORANGESOFT	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	RPM WIRELESS SOLUTION	1) y 2)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	ILKE WIRELESS SOLUTIONS	1) y 2)
UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO	BRICOANAL	1) y 2)
UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO	BULTEK INGENIERÍA	1), 2) y 4)
UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO	CAPTIVA SOFTWARE	1), 2) y 4)
UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO	IMAGINA STUDIOS	1) y 2)
UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO	ZABAIT	1) y 2)
UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO	ATTI	1) y 2)
UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO	ELKAR CONSULTING	1) y 2)
UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO	IMAGINA STUDIOS	1) y 2)
UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO	ZABAIT	1) y 2)
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID	CIMERA	1) y 2)
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID	CI2T - CONSULTORÍA, INGENIERÍA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	1) y 2)
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID	MAT- MAINE AVENUE TECHNOLOGIES	1) y 2)
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID	CIRTA S.L.	4) y 5)
UNED	AELIS	1) y 2)
UNED	ÁRTICA SOLUCIONES TECNOLÓGICAS	1) y 2)
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID	E2Q ENERGY TO QUALITY	1) y 2)