

Universidad Pontificia de Comillas



INNOVACIÓN AGROALIMENTARIA EN ESPAÑA: INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA DE RESULTADOS

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Ingeniería Industrial

Autor: Javier Mora-Figueroa Borrero

Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el título
INNOVACIÓN AGROALIMENTARIA EN ESPAÑA: INVESTIGACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE RESULTADOS

en la ETS de Ingeniería - ICAI de la Universidad Pontificia Comillas en el
curso académico 2018/2019 es de mi autoría, original e inédito y
no ha sido presentado con anterioridad a otros efectos. El Proyecto no es
plagio de otro, ni total ni parcialmente y la información que ha sido tomada
de otros documentos está debidamente referenciada.

Fdo.: Javier Mora-Figueroa Borrero

Fecha: 29 / 08 / 2019



Autorizada la entrega del proyecto

EL DIRECTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Yolanda Falcón

Fecha: 29 / 08 / 2019

AUTORIZACIÓN PARA LA DIGITALIZACIÓN, DEPÓSITO Y DIVULGACIÓN EN RED DE PROYECTOS FIN DE GRADO, FIN DE MÁSTER, TESINAS O MEMORIAS DE BACHILLERATO

1º. Declaración de la autoría y acreditación de la misma.

El autor D. Javier Mora-Figueroa Borrero

DECLARA ser el titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra: INNOVACIÓN AGROALIMENTARIA EN ESPAÑA: INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA DE RESULTADOS, que ésta es una obra original, y que ostenta la condición de autor en el sentido que otorga la Ley de Propiedad Intelectual.

2º. Objeto y fines de la cesión.

Con el fin de dar la máxima difusión a la obra citada a través del Repositorio institucional de la Universidad, el autor **CEDE** a la Universidad Pontificia Comillas, de forma gratuita y no exclusiva, por el máximo plazo legal y con ámbito universal, los derechos de digitalización, de archivo, de reproducción, de distribución y de comunicación pública, incluido el derecho de puesta a disposición electrónica, tal y como se describen en la Ley de Propiedad Intelectual. El derecho de transformación se cede a los únicos efectos de lo dispuesto en la letra a) del apartado siguiente.

3º. Condiciones de la cesión y acceso

Sin perjuicio de la titularidad de la obra, que sigue correspondiendo a su autor, la cesión de derechos contemplada en esta licencia habilita para:

- a) Transformarla con el fin de adaptarla a cualquier tecnología que permita incorporarla a internet y hacerla accesible; incorporar metadatos para realizar el registro de la obra e incorporar “marcas de agua” o cualquier otro sistema de seguridad o de protección.
- b) Reproducirla en un soporte digital para su incorporación a una base de datos electrónica, incluyendo el derecho de reproducir y almacenar la obra en servidores, a los efectos de garantizar su seguridad, conservación y preservar el formato.
- c) Comunicarla, por defecto, a través de un archivo institucional abierto, accesible de modo libre y gratuito a través de internet.
- d) Cualquier otra forma de acceso (restringido, embargado, cerrado) deberá solicitarse expresamente y obedecer a causas justificadas.
- e) Asignar por defecto a estos trabajos una licencia Creative Commons.
- f) Asignar por defecto a estos trabajos un HANDLE (URL *persistente*).

4º. Derechos del autor.

El autor, en tanto que titular de una obra tiene derecho a:

- a) Que la Universidad identifique claramente su nombre como autor de la misma
- b) Comunicar y dar publicidad a la obra en la versión que ceda y en otras posteriores a través de cualquier medio.
- c) Solicitar la retirada de la obra del repositorio por causa justificada.
- d) Recibir notificación fehaciente de cualquier reclamación que puedan formular terceras personas en relación con la obra y, en particular, de reclamaciones relativas a los derechos de propiedad intelectual sobre ella.

5º. Deberes del autor.

El autor se compromete a:

- a) Garantizar que el compromiso que adquiere mediante el presente escrito no infringe ningún derecho de terceros, ya sean de propiedad industrial, intelectual o cualquier otro.
- b) Garantizar que el contenido de las obras no atenta contra los derechos al honor, a la intimidad y a la imagen de terceros.
- c) Asumir toda reclamación o responsabilidad, incluyendo las indemnizaciones por daños, que pudieran ejercitarse contra la Universidad por terceros que vieran infringidos sus derechos e

intereses a causa de la cesión.

- d) Asumir la responsabilidad en el caso de que las instituciones fueran condenadas por infracción de derechos derivada de las obras objeto de la cesión.

6º. Fines y funcionamiento del Repositorio Institucional.

La obra se pondrá a disposición de los usuarios para que hagan de ella un uso justo y respetuoso con los derechos del autor, según lo permitido por la legislación aplicable, y con fines de estudio, investigación, o cualquier otro fin lícito. Con dicha finalidad, la Universidad asume los siguientes deberes y se reserva las siguientes facultades:

- La Universidad informará a los usuarios del archivo sobre los usos permitidos, y no garantiza ni asume responsabilidad alguna por otras formas en que los usuarios hagan un uso posterior de las obras no conforme con la legislación vigente. El uso posterior, más allá de la copia privada, requerirá que se cite la fuente y se reconozca la autoría, que no se obtenga beneficio comercial, y que no se realicen obras derivadas.
- La Universidad no revisará el contenido de las obras, que en todo caso permanecerá bajo la responsabilidad exclusiva del autor y no estará obligada a ejercitar acciones legales en nombre del autor en el supuesto de infracciones a derechos de propiedad intelectual derivados del depósito y archivo de las obras. El autor renuncia a cualquier reclamación frente a la Universidad por las formas no ajustadas a la legislación vigente en que los usuarios hagan uso de las obras.
- La Universidad adoptará las medidas necesarias para la preservación de la obra en un futuro.
- La Universidad se reserva la facultad de retirar la obra, previa notificación al autor, en supuestos suficientemente justificados, o en caso de reclamaciones de terceros.

Madrid, a 29 de agosto de 2019

ACEPTA



Fdo: Javier Mora-Figueroa Borrero

Motivos para solicitar el acceso restringido, cerrado o embargado del trabajo en el Repositorio Institucional:

INNOVACIÓN AGROALIMENTARIA EN ESPAÑA: INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA DE RESULTADOS

Autor: Mora-Figueroa Borrero, Javier

Director: Falcón, Yolanda

Entidad Colaboradora: ICAI – Universidad Pontificia Comillas

RESUMEN DEL PROYECTO

En este proyecto se busca explicar con detalle la importancia que tiene y tendrá el sector agroalimentario en España y el papel que juega la innovación en este sector. Son numerosos los avances tecnológicos que se están desarrollando actualmente en este sector. Sin embargo, durante el desarrollo del proyecto se verá que queda un largo camino por recorrer para colocar a España junto con los países europeos más innovadores en el sector agroalimentario.

También se analizará con detalle cómo se produce la transferencia de resultados en el sector agroalimentario y los principales centros que se encargan de desarrollar las tecnologías disruptivas desde su fase de investigación, así como las principales áreas de aplicación.

Se analizarán dentro de estos centros principales, proyectos de innovación con potencial de desarrollo.

Motivación

El sector agroalimentario es, actualmente, uno de los sectores con más oportunidades de innovación y retos por cumplir. Esto se debe principalmente al gran campo que ocupa, ya que dependen directamente de los recursos naturales y este es un campo de actuación muy grande.

El principal reto que tiene por resolver el sector agroalimentario es el desarrollo de un camino para que las inversiones en innovación en este sector crezcan al mismo nivel, o incluso más debido a su importancia, que otros sectores de ámbito tecnológico en la economía española.

La demanda en este sector se ha modificado mucho en los últimos años. Los consumidores buscan productos con perfiles distintos y con mayor variedad. Un ejemplo claro de esta tendencia sería la preocupación actual por el medio ambiente y la sostenibilidad de los productos. Para adaptarse a este cambio en la tendencia de la demanda, el sector agroalimentario ha de hacer un gran esfuerzo e invertir en innovación, sobre todo tecnológica, para atender dicha demanda.

Además de la sostenibilidad, también está en auge la demanda de los alimentos modificados genéticamente, tanto en España, como en el resto del mundo. Este campo supone una gran oportunidad de mercado para todo el sector que se debe aprovechar. Para alcanzar este nicho de mercado, es imprescindible realizar grandes inversiones en tecnología para la innovación del sector agroalimentario para que las compañías españolas se pongan a la altura de la competencia internacional.

Esta es la motivación principal para la realización de este proyecto, en el que se estudiarán los principales centros de investigación en este campo y se valorarán aquellas empresas que tengan mejor posición para realizar una inversión y guiarla hasta el desarrollo completo de la empresa.

Objetivos

Este proyecto tiene un objetivo principal muy claro. Encontrar proyectos, spin-offs o start-ups en el sector agroalimentario español, con mucho potencial y que sean atractivos para una inversión a corto plazo. Para llegar a este objetivo principal, se ha de ir paso a paso, alcanzando estos objetivos “secundarios”:

- Analizar el sector agroalimentario en España. Contexto macroeconómico, aportación al PIB, su comparativa con el mercado europeo...
- Realizar una investigación del mercado español, identificando las principales áreas de investigación en el sector agroalimentario y los centros de investigación de referencia. Tras ello, definir un mapa de centros de investigación y áreas de aplicación.
- Explicar cómo se produce la transferencia de resultados de innovación agroalimentaria en España. Dentro de este punto analizar:
 - Centros más activos
 - Volumen de spin-offs/start-ups creadas anualmente.

- Analizar cómo evolucionan las compañías mediante sus indicadores de crecimiento: facturación, rondas de inversión, empleo...
- De todos los proyectos que tienen estos centros, estudiar a fondo sus proyectos e investigaciones para ver cuáles tienen mayor y con mayor posibilidad de desarrollo a corto plazo.

Este último punto, es con el cual se alcanza el objetivo principal y pone fin al proyecto.

Metodología del Trabajo

El proyecto está dividido en cuatro partes fundamentales:

- Contexto.
- Investigación del sector agroalimentario español.
- Investigación en España. Organización y producción del conocimiento científico en los organismos públicos de investigación agraria
- Proceso de Transferencia de resultados.

La metodología que se va a emplear en este proyecto sigue estas cuatro divisiones. En ellas, se alcanzarán los objetivos enumerados en el apartado anterior.

Para el contexto se realizará un trabajo de investigación. Se analizará la situación del sector agroalimentario en España y su importancia en la economía a nivel nacional. También se realizará una comparativa del sector a nivel europeo. Por último, se analizará el campo de I+D en el sector y se explicarán algunas de las razones fundamentales de por qué es importante mejorar este campo en el ámbito nacional.

En el segundo punto, se investigarán los principales centros de investigación del sector en España y sus principales áreas de aplicación. Se realizará un mapa de estos centros y se especificarán sus principales de aplicación.

Hasta este punto, todo ha sido investigación de datos ya existentes y no se ha aportado demasiado valor al proyecto. A partir del punto 3, empieza el verdadero desarrollo del proyecto.

Para ello se contactará con algunos de los centros de referencia del sector agroalimentario mencionados en el punto anterior. Son socios imprescindibles para conseguir los objetivos más importantes del proyecto. Una vez se contacta con ellos, se explicará de manera detallada como se produce la transferencia de resultados de innovación agroalimentaria en España. Se realizará un mapa de las distintas spin-offs/start-ups en España y donde se produce más actividad.

Por último, se analizará todo el proceso a llevar a cabo en el proceso de transferencia de conocimiento. Paso a paso se ira indicando como hay que ir procediendo para el éxito de la futura EBT, viendo entre otros elementos, Plan de negocio, temas legales, rondas de inversión....

Como se ve no se ha seguido una metodología concreta para la realización del proyecto. Se podría decir que se ha utilizado un proceso en cascada ya que no se podría desarrollar un punto sin haber completado el anterior.

Volver a destacar que, aunque se haya dividido el proyecto en 4 partes, las dos últimas son las que dan verdaderamente valor al proyecto. Estas, requieren de un análisis exhaustivo que da lugar al objetivo principal del proyecto.

AGROALIMENTARY INNOVATION IN SPAIN: RESEARCH AND TRANSFER OF RESULTS

Author: Mora-Figueroa Borrero, Javier

Director: Falcón, Yolanda.

Collaborating Entity: ICAI - Comillas Pontifical University

PROJECT SUMMARY

This project seeks to explain in detail the importance of the agrifood sector in Spain and the role that innovation plays in this sector. There are many technological advances that are currently in this sector. However, during the development of the project it will be seen that there is a long way to go to place Spain together with the most innovative European countries in the agri-food sector.

It will also analyze in detail how the transfer of results will take place in the agri-food sector and the main centers that are responsible for developing disruptive technologies since their research phase, as well as the main areas of application.

Innovation projects with development potential will be analyzed within these main centers.

Motivation

The agri-food sector is currently one of the sectors with more opportunities for innovation and challenges to meet. This is mainly due to the large field it occupies, since it depends directly on natural resources and this is a very large field of action.

The main challenge that the agri-food sector has to solve is the development of a path for investments in innovation in this sector created at the same level, or even more due to its importance, than other technological sectors in the Spanish economy.

Demand in this sector has changed a lot in recent years. Users look for products with different profiles and with greater variety. A clear example of this trend would be the current concern for the environment and the sustainability of products. To consider a change in the demand trend, the agri-food sector must make a great effort and invest in innovation, especially technology, to meet this demand.

In addition to sustainability, the demand for genetically modified foods is also booming, both in Spain and in the rest of the world. This field is a great market opportunity for the entire sector that must be seized. To reach this niche market, it is essential to make large investments in technology for innovation in the agri-food sector for Spanish companies to match international competition.

This is the main motivation for the realization of this project, in which the main research centers in this field are studied and the companies that have the best position to make an investment and guide it to the full development of the company are valued.

Objetives

This project has a very clear main objective. Find projects, spin-offs or start-ups in the Spanish agri-food sector, with a lot of potential and that are interesting for a short-term investment. To reach this main objective, you have to go step by step, achieve these "secondary" objectives:

- Analyze the agri-food sector in Spain. Macroeconomic context, contribution to GDP, its comparison with the European market ...

- Carry out an investigation of the Spanish market, identifying the main research areas in the agri-food sector and the reference research centers. After that, define a map of research centers and areas of application.

- Explain how the transfer of agri-food innovation results in Spain occurs. Within this point analyze:
 - Most active centers
 - Volume of spin-offs / start-ups created annually.

- Analyze how companies evolve through their growth indicators: billing, investment rounds, employment ...

- Of all the projects that these centers have, study their projects and research thoroughly to see that they have a greater and greater possibility of short-term development.

This last point is with which the main objective is reached and ends the project.

Work Methodology

The project is divided into four fundamental parts:

- Context.
- Research of the Spanish agri-food sector.
- Research in Spain. Organization and production of scientific knowledge in public agricultural research organizations
- Process of Transfer of results.

The methodology to be used in this project follows these four divisions. In them, the objectives listed in the previous section will be achieved.

For the context a research work will be carried out. The situation of the agri-food sector in Spain and its importance in the economy at national level will be analyzed. A comparison of the sector will also be carried out at European level. Finally, the field of R&D in the sector will be analyzed and some of the fundamental reasons as to why it is important to improve this field at national level will be explained.

In the second point, the main research centers of the sector in Spain and their main areas of application will be investigated. A map of these centers will be made, and their main application will be specified.

Up to this point, everything has been research of existing data and not much value has been added to the project. From point 3, the true development of the project begins.

For this, some of the reference centers of the agri-food sector mentioned in the previous point will be contacted. They are essential partners to achieve the most important objectives of the project. Once you contact them, it will be explained in detail how the transfer of agri-food innovation results in Spain takes place. A map will be made of the different spin-offs / start-ups in Spain and where there is more activity.

Finally, the whole process to be carried out in the knowledge transfer process will be analyzed. Step by step will indicate how to proceed for the success of the future EBT, seeing among other elements, business plan, legal issues, investment rounds ...

As you can see, a specific methodology has not been followed to carry out the project. You could say that a cascading process has been used since a point could not be developed without having completed the previous one.

Re-emphasize that, although the project has been divided into 4 parts, the last two are the ones that really give value to the project. These require a thorough analysis that gives rise to the main objective of the project.

Índice

1.	Introducción del proyecto	20
1.1	Motivación	21
1.2	Objetivos	22
1.3	Metodología del Trabajo	23
1.4	Recursos a emplear	25
2.	Sector agroalimentario en España	26
2.1	Valor añadido	26
2.2	Comercio exterior.....	28
2.3	Esfuerzo inversor en I+D	31
3.	La Investigación y Transferencia del Conocimiento en las universidades españolas	33
3.1	Gasto en I+D	33
3.2	Contratación en I+D	37
3.3	Protección del conocimiento	40
3.4	Explotación de resultados	42
3.5	Evolución de Spin-offs universitarias	43
4	Investigación en España	44
4.1	Instituto Nacional de Investigación Agraria y Alimentaria (INIA).....	46
4.2	Los centros públicos de investigación agraria autonómicos.....	48
4.2.1.	Los modelos organizativos y de gestión de la investigación agraria autonómica.....	49
4.3	Otros actores de la investigación agraria La actividad investigadora agraria	52
4.3.1	Consejo Superior de Investigaciones Científicas	53
5	Transferencia de resultados.....	73
5.1	Apoyo a la creación de empresas en el ámbito público.....	75
5.2	Proceso de creación de empresas a partir de una universidad o centro de investigación.....	78
5.2.1	Estrategia inicial del proyecto	78
5.2.2	Negociación de la transferencia de tecnología	82
5.3	Aprobación de la creación de la empresa	85
5.3.1.	Evaluación de la participación de la entidad.....	85
5.3.2.	Proceso de aprobación.....	86
5.4	Proceso de constitución	88
5.5	Localización de la EBT.....	90

5.6 Aspectos claves en el desarrollo de EBT	90
5.6.1. Aspectos económico-financieros	92
5.6.2. Recursos humanos y relación con el centro de investigación.....	95
5.6.3. Evolución de la EBT	97
5.7 Retornos	99
6 Conclusión y análisis del proyecto	100
7 Bibliografía y fuentes.....	102

Índice de Gráficas

Gráfica 1 - Cuota de mercado (en porcentaje) del sector agroalimentario en la UE-28. [1]	27
Gráfica 2 - Peso del VAB del sector agroalimentario en el total de la economía. [1]	27
Gráfica 3 - Cuota de mercado del sector agroalimentario de la UE-28. [3]	28
Gráfica 4 - Principales destinos y orígenes del comercio exterior español en el sector agroalimentario. [3]	29
Gráfica 5 - Evolución del número de empresas exportadoras del sector agroalimentario. [2]..	30
Gráfica 6 - Gasto empresarial en I+D del sector agroalimentario de España y la UE-28. [3].....	31
Gráfica 7 - Esfuerzo inversor en I+D del sector agroalimentario de España y la UE-28. [3]	32
Gráfica 8 – Peso de la I+D en la universidad [5].....	33
Gráfica 9 – Importe concedido en ayudas competitivas par I+D por actividad [5].....	34
Gráfica 10 – Importe concedido en ayudas competitivas para I+D por origen de fondos [5]	35
Gráfica 11 – Importe concedido en ayudas destinadas a proyectos competitivos [5]	36
Gráfica 12 – Volumen económico de la relación con terceros en I+D [5].....	37
Gráfica 13 – Evolución del precio medio por acuerdo [5].....	38
Gráfica 14 – Características de contratación según origen geográfico [5]	39
Gráfica 15 – Protección de conocimiento [5].....	41
Gráfica 16 – Casos de patentes mantenidas a final de año [5].....	41
Gráfica 17 – Licencias de resultados de investigación por tipo [5]	42
Gráfica 18 – Ingresos procedentes de licencias y otros acuerdos [5]	42
Gráfica 19 – Spin off universitarias [5]	43
Gráfica 20 Spin off por ramas de enseñanza [5]	43
Gráfica 21 – Evolución del número de EBT constituidas por el CSIC [4]	59

1. Introducción del proyecto

Desde tiempos inmemoriales, la agricultura ha sido de vital importancia en el transcurso de la humanidad. Sus inicios fueron en el Neolítico, cuando se evolucionó de la recolección, la caza y la pesca, a la agricultura y ganadería como principal foco económico de las sociedades humanas. Se denominó al trigo, la cebada y el lino como los cultivos fundadores de la agricultura y se ha ido perfeccionando a lo largo de los siglos hasta la actualidad. Desde su creación, la sociedad empezó a evolucionar. La agricultura y la ganadería proporcionaban más sustento que la recolección y la caza lo que permitió un aumento de la densidad de población. Las poblaciones se volvieron más sedentarias y se establecieron sociedades cada vez más complejas.

En este proyecto se busca explicar con detalle la importancia que tiene y tendrá el sector agroalimentario en España y el papel que juega la innovación en este sector. Son numerosos los avances tecnológicos que se están desarrollando actualmente en este sector. Sin embargo, durante el desarrollo del proyecto se verá que queda un largo camino por recorrer para colocar a España junto con los países europeos más innovadores en el sector agroalimentario.

También se analizará con detalle cómo se produce la transferencia de resultados en el sector agroalimentario y los principales centros que se encargan de desarrollar las tecnologías disruptivas desde su fase de investigación, así como las principales áreas de aplicación.

Se analizarán dentro de estos centros principales, proyectos de innovación con potencial de desarrollo.

1.1 Motivación

El sector agroalimentario es, actualmente, uno de los sectores con más oportunidades de innovación y retos por cumplir. Esto se debe principalmente al gran campo que ocupa, ya que dependen directamente de los recursos naturales y este es un campo de actuación muy grande.

El principal reto que tiene por resolver el sector agroalimentario es el desarrollo de un camino para que las inversiones en innovación en este sector crezcan al mismo nivel, o incluso más debido a su importancia, que otros sectores de ámbito tecnológico en la economía española.

La demanda en este sector se ha modificado mucho en los últimos años. Los consumidores buscan productos con perfiles distintos y con mayor variedad. Un ejemplo claro de esta tendencia sería la preocupación actual por el medio ambiente y la sostenibilidad de los productos. Para adaptarse a este cambio en la tendencia de la demanda, el sector agroalimentario ha de hacer un gran esfuerzo e invertir en innovación, sobre todo tecnológica, para atender dicha demanda.

Además de la sostenibilidad, también está en auge la demanda de los alimentos modificados genéticamente, tanto en España, como en el resto del mundo. Este campo supone una gran oportunidad de mercado para todo el sector que se debe aprovechar. Para alcanzar este nicho de mercado, es imprescindible realizar grandes inversiones en tecnología para la innovación del sector agroalimentario para que las compañías españolas se pongan a la altura de la competencia internacional.

Esta es la motivación principal para la realización de este proyecto, en el que se estudiaran los principales centros de investigación en este campo y se valoraran aquellas empresas que tengan mejor posición para realizar una inversión y guiarla hasta el desarrollo completo de la empresa.

1.2 Objetivos

Este proyecto tiene un objetivo principal muy claro. Encontrar proyectos, spin-offs o start-ups en el sector agroalimentario español, con mucho potencial y que sean atractivos para una inversión a corto plazo. Para llegar a este objetivo principal, se ha de ir paso a paso, alcanzando estos objetivos “secundarios”:

Analizar el sector agroalimentario en España. Contexto macroeconómico, aportación al PIB, su comparativa con el mercado europeo...

Realizar una investigación del mercado español, identificando las principales áreas de investigación en el sector agroalimentario y los centros de investigación de referencia. Tras ello, definir un mapa de centros de investigación y áreas de aplicación.

Explicar cómo se produce la transferencia de resultados de innovación agroalimentaria en España. Dentro de este punto analizar:

- Centros más activos
- Volumen de spin-offs/start-ups creadas anualmente.
- Analizar cómo evolucionan las compañías mediante sus indicadores de crecimiento: facturación, rondas de inversión, empleo...
- De todos los proyectos que tienen estos centros, estudiar a fondo sus proyectos e investigaciones para ver cuáles tienen mayor y con mayor posibilidad de desarrollo a corto plazo.

Este último punto, es con el cual se alcanza el objetivo principal y pone fin al proyecto.

1.3 Metodología del Trabajo

El proyecto está dividido en cuatro partes fundamentales:

- Contexto.
- Investigación del sector agroalimentario español.
- Investigación en España. Organización y producción del conocimiento científico en los organismos públicos de investigación agraria
- Proceso de Transferencia de resultados.

La metodología que se va a emplear en este proyecto sigue estas cuatro divisiones. En ellas, se alcanzarán los objetivos enumerados en el apartado anterior.

Para el contexto se realizará un trabajo de investigación. Se analizará la situación del sector agroalimentario en España y su importancia en la economía a nivel nacional. También se realizará una comparativa del sector a nivel europeo. Por último, se analizará el campo de I+D en el sector y se explicarán algunas de las razones fundamentales de por qué es importante mejorar este campo en el ámbito nacional.

En el segundo punto, se investigarán los principales centros de investigación del sector en España y sus principales áreas de aplicación. Se realizará un mapa de estos centros y se especificarán sus principales de aplicación.

Hasta este punto, todo ha sido investigación de datos ya existentes y no se ha aportado demasiado valor al proyecto. A partir del punto 3, empieza el verdadero desarrollo del proyecto.

Para ello se contactará con algunos de los centros de referencia del sector agroalimentario mencionados en el punto anterior. Son socios imprescindibles para conseguir los objetivos más importantes del proyecto. Una vez se contacta con ellos, se explicará de manera detallada como se produce la transferencia de resultados de innovación agroalimentaria en España. Se realizará un mapa de las distintas spin-offs/start-ups en España y donde se produce más actividad.

Por último, se analizará todo el proceso a llevar a cabo en el proceso de transferencia de conocimiento. Paso a paso se ira indicando como hay que ir procediendo para el éxito de la futura EBT, viendo entre otros elementos, Plan de negocio, temas legales, rondas de inversión....

Como se ve no se ha seguido una metodología concreta para la realización del proyecto. Se podría decir que se ha utilizado un proceso en cascada ya que no se podría desarrollar un punto sin haber completado el anterior.

Volver a destacar que, aunque se haya dividido el proyecto en 4 partes, las dos últimas son las que dan verdaderamente valor al proyecto. Estas, requieren de un análisis exhaustivo que da lugar al objetivo principal del proyecto.

1.4 Recursos a emplear

Durante el desarrollo del proyecto se contará con varios recursos fundamentales. El primero para toda la fase de investigación será internet. Se utilizará sobre todo para el contexto pues con ello se pueden encontrar infinidad de datos e información útil para el proyecto. Este recurso parece trivial pero hoy en día es fundamental y de gran ayuda para cualquier trabajo de investigación.

Como recurso principal, se cuenta con la ayuda para cualquier duda existente y como guía de proyecto con la gestora de entidades de capital riesgo Uninvest. Esta gestora, está especializada entre otros campos, en el campo de agrofood. Ellos ayudarán en lo que sea posible para un mejor desarrollo del proyecto.

Además, como ya se ha mencionado en la metodología es fundamental para el proyecto contar con la ayuda de alguno de los centros principales en el sector agroalimentario español. Ellos aportarán todos los conocimientos en el campo de transferencia de resultados en la innovación y, lo más importante, aportarán su cartera de proyectos para analizar y destacar aquellos con más potencial y desarrollo para la posible inversión.

A pesar de estos recursos fundamentales mencionados, es posible que durante el proyecto surja la necesidad y utilización de algún otro recurso. En dicho caso, se explicará detalladamente el recurso en cuestión y el uso aplicado al proyecto.

2. Sector agroalimentario en España

La industria del sector agroalimentario desempeña un rol importantísimo en el conjunto global de la economía española, ocupando el primer lugar en la rama industrial. Actúa como enlace intermedio de la cadena alimentaria. Realiza las compras directamente del sector agrario y se encarga de aportar el valor añadido a la producción primaria.

El mayor problema que tiene la industria del sector agroalimentario es debido a su estructura. Al tratarse la mayoría de las empresas relativamente pequeñas, tienen más complicado los distintos procesos de innovación, expansión internacional o la mejora de la productividad. Unificar o aumentar el tamaño de dichas empresas del sector, favorecería en gran medida estos procesos sobre todo en términos de innovación. Empresas de estas características no pueden dedicar un porcentaje muy alto de su presupuesto para estas labores pues no tienen la capacidad suficiente.

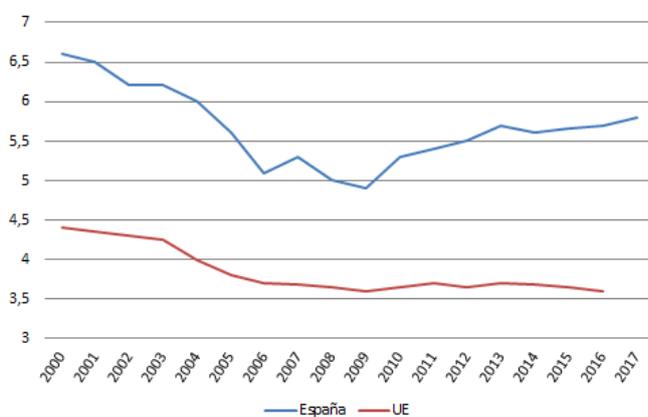
Una vez comentados estos factores, se va a pasar a un detalle más numérico sobre cómo se encuentra el sector agroalimentario en España actualmente, su aportación al PIB nacional, su posición respecto a los mercados internacionales más importantes y como se encuentra el campo de la innovación en este sector en comparación a los países de la UE-28.

2.1 Valor añadido

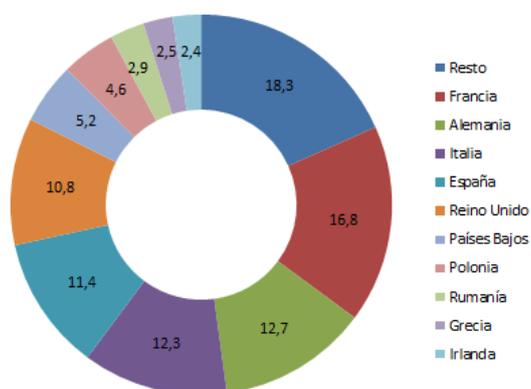
Analizando el campo macroeconómico actual a escala internacional, el PIB ha ido creciendo en los últimos años en las principales economías europeas. Tras su gran bajada hasta el año 2009, España ha consolidado su crecimiento de los 3 últimos años, consiguiendo una subida del 3,1% en 2017. A pesar de que esta cifra no llega a la alcanzada a principios de siglo, el crecimiento va en aumento y es posible que se alcance en los próximos años. En la siguiente tabla se muestra con claridad la evolución a lo largo de los últimos años.

Dentro de esta subida, el sector agroalimentario español ha crecido más que el global de la economía, con una tasa de crecimiento de 3,5%, llegando a una cifra total de 62.000 millones de euros. Esta crecida tan importante, ha afectado de manera muy significativa a su aportación al valor añadido de la economía española, alcanzando en el último año el 5,8%, 2,1 puntos por encima de la aportación del sector en la UE-28.

Estos datos revelan la importancia del sector agroalimentario en España. De las economías de la UE-28, solo Francia, Alemania e Italia aportan más valor al sector agroalimentario que España, la cual aportó un 11,4%.



Gráfica 2 - Peso del VAB del sector agroalimentario en el total de la economía. [1]



Gráfica 1 - Cuota de mercado (en porcentaje) del sector agroalimentario en la UE-28. [1]

2.2 Comercio exterior

El comercio exterior del sector agroalimentario ha crecido mucho en los últimos años, llegando a alcanzar un récord de exportaciones en el último año alcanzando la cifra de 49.120 millones de euros, lo que supone una crecida del 6,6% respecto al año anterior. Esta cifra supera a la media de la UE-28, así como a los principales países exportadores del sector agroalimentario que son Alemania (5%) y los países bajos (5,8%).

De los 526.705 millones de euros que se exportan en el sector agroalimentario de la UE-28, España se coloca con una cuota de mercado del 9,3% colocándose como la cuarta economía más exportadora. Por otro lado, se tienen las importaciones, en las que España se sitúa un poco más bajo en el escalafón siendo la sexta con el 7% de cuota de mercado respecto a los 522.123 millones importados por la UE-28.

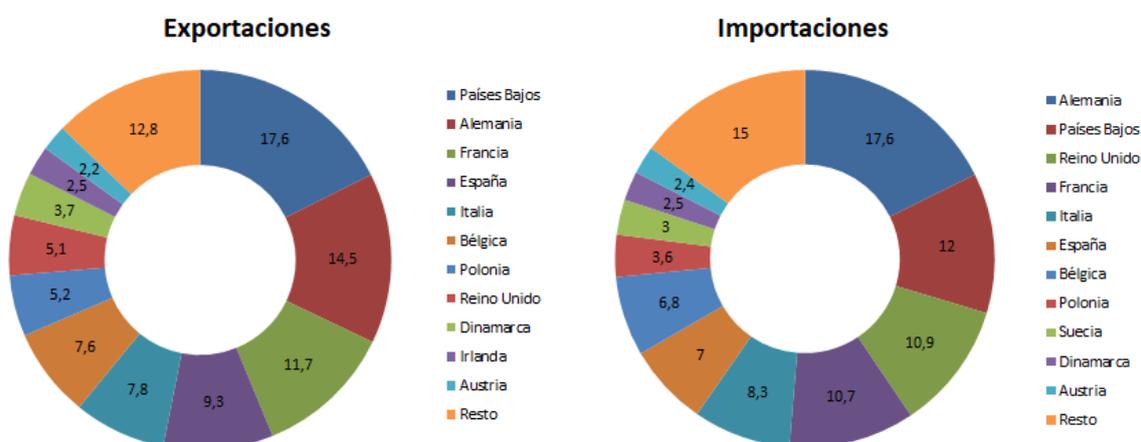
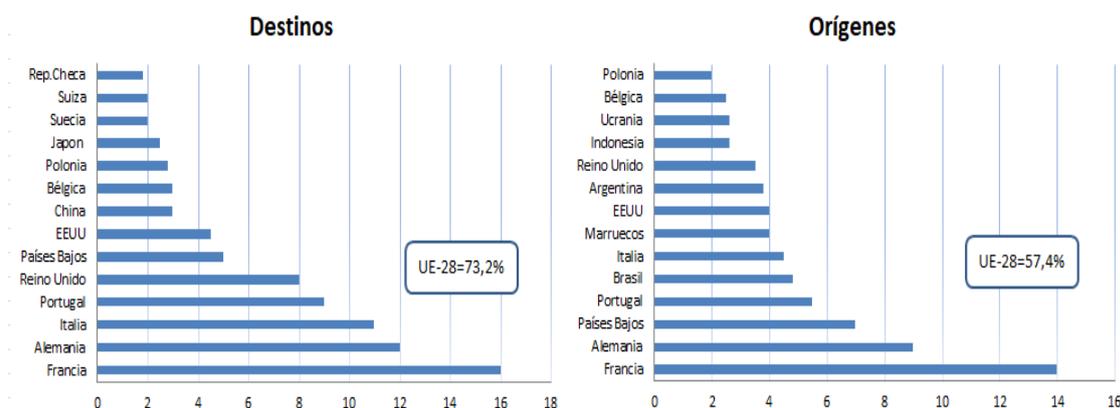
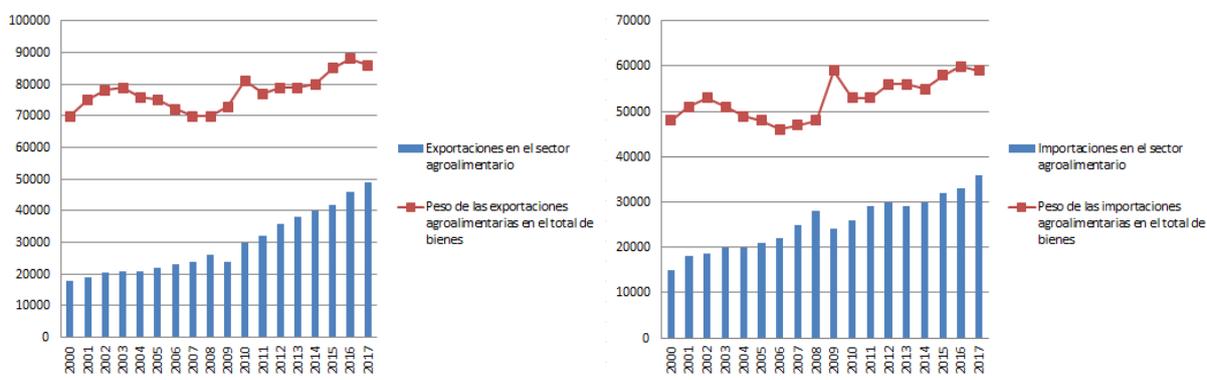


Gráfico 3 - Cuota de mercado del sector agroalimentario de la UE-28. [3]

En los siguientes gráficos se muestran los principales destinos y orígenes del comercio exterior que se realiza en España. Se puede ver en la gráfica de exportaciones como casi unas tres cuartas partes de todas las exportaciones que se realizan en España en el sector agroalimentario tienen destinos europeos.

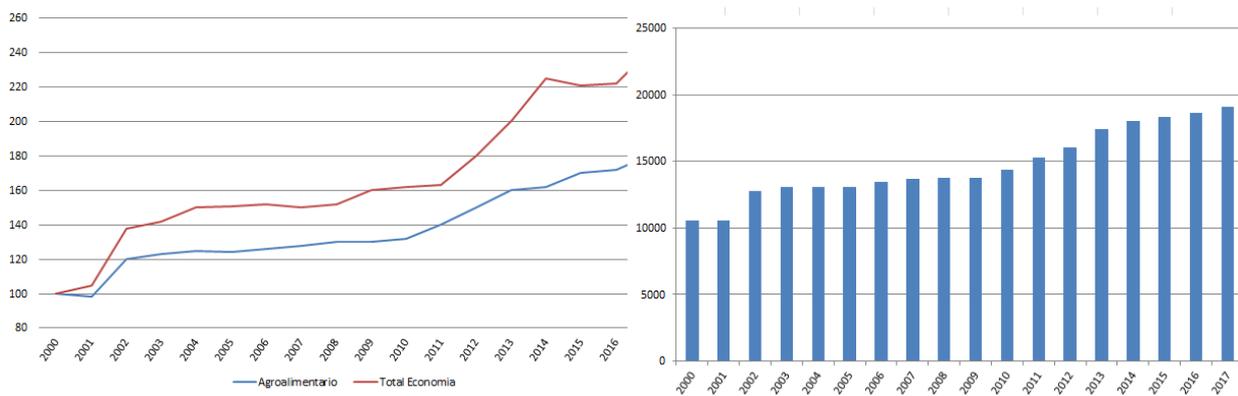


Gráfica 4 - Principales destinos y orígenes del comercio exterior español en el sector agroalimentario. [3]



Gráfica 5 - Exportaciones e importaciones del sector agroalimentario español. [2]

El sector agroalimentario está creciendo con fuerza. Una muestra importante de este hecho es que, del total de empresas exportadoras españolas, el 11,9% son del sector agroalimentario, casi 20.000 empresas. Este número duplica al número de empresas de este sector en el año 2000, lo cual es una subida muy considerable. A pesar de este crecimiento, tanto el porcentaje de crecimiento, como el número de empresas exportadoras creadas, está muy por debajo del global de la economía. En el siguiente gráfico se puede ver la diferencia entre ambos casos.



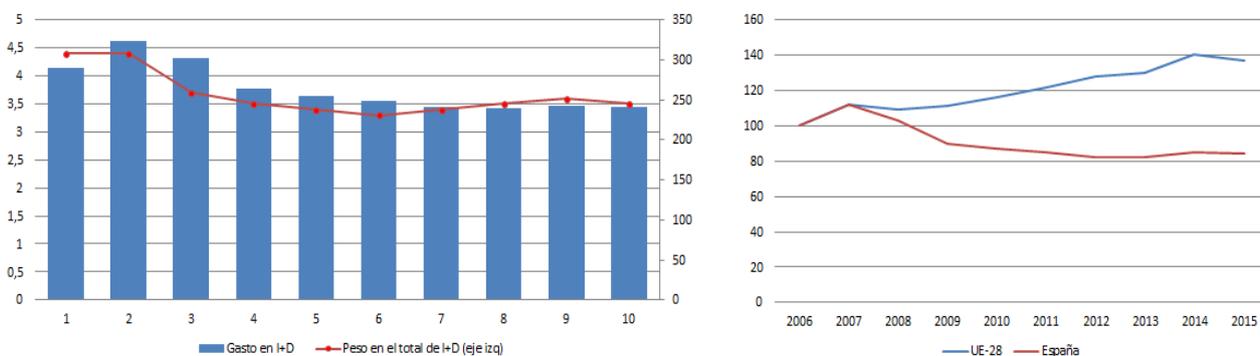
Gráfica 5 - Evolución del número de empresas exportadoras del sector agroalimentario. [2]

2.3 Esfuerzo inversor en I+D

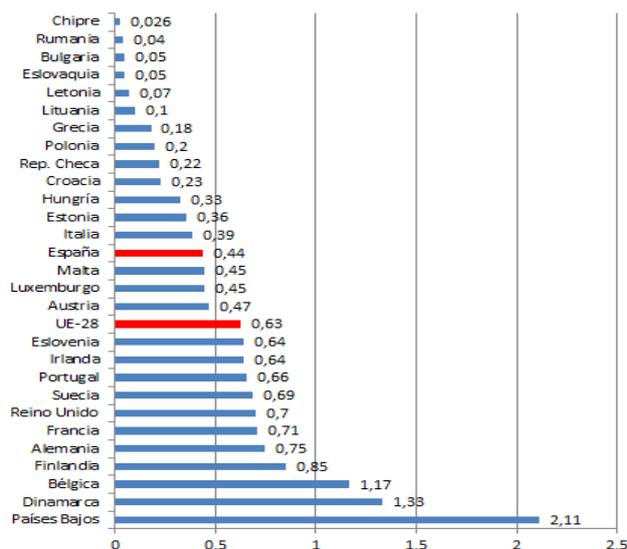
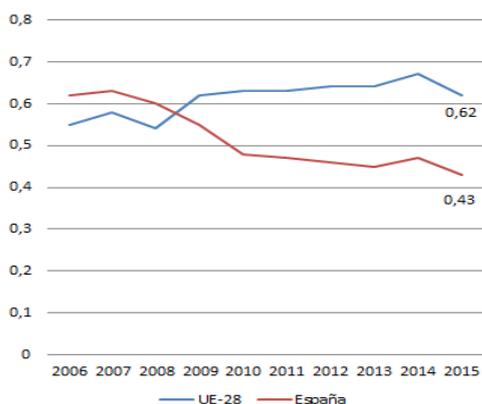
Este es sin duda el punto más importante del estado del arte español para el desarrollo del trabajo. Se necesita analizar cuál es la situación de innovación en el sector agroalimentario en España, hacia donde va y donde se sitúa con respecto a los países europeos.

La última cifra que se encuentra de la inversión en I+D del sector agroalimentario español es del año 2015, la cual se cifra en unos 241 millones de euros. Esto supone el 3,5% del total de la economía.

Las cifras españolas en este apartado son muy preocupantes si se compara con el resto del UE-28. Para realizar la comparación, se van a utilizar dos parámetros. La cifra de inversión total con su cuota respecto al total de la economía y el esfuerzo innovador. Este último parámetro se entiende como el porcentaje que supone el gasto en I+D con respecto al VAB. En las siguientes gráficas se muestra claramente la gran diferencia que tiene España frente a Europa.



Gráfica 6 - Gasto empresarial en I+D del sector agroalimentario de España y la UE-28. [3]



Gráfica 7 - Esfuerzo inversor en I+D del sector agroalimentario de España y la UE-28. [3]

Como se puede observar en las gráficas la innovación en este sector en España, está decreciendo de manera muy intensa en los últimos años. El esfuerzo innovador marca mínimos históricos, un 30% por debajo del realizado por la UE- y con un valor casi 5 veces inferior al de los países bajos que se encuentra como el país que más esfuerzo realiza en el sector agroalimentario a nivel europeo.

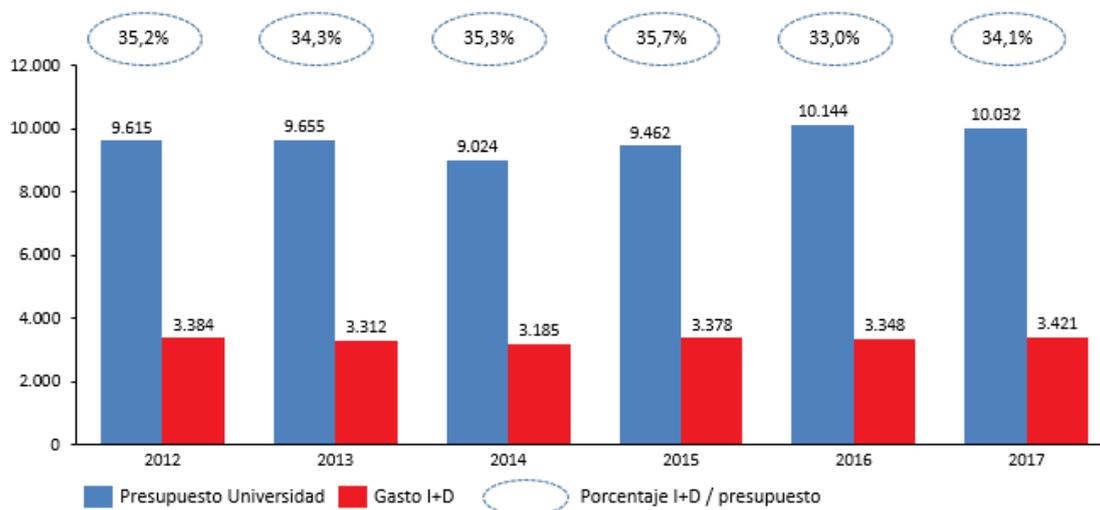
Estos datos son muy alarmantes y da una mala previsión para este sector en un futuro no muy lejano.

3. La Investigación y Transferencia del Conocimiento en las universidades españolas

3.1 Gasto en I+D

En este capítulo se van a analizar cifras importantes en la investigación y transferencia del conocimiento de las universidades españolas. Los datos aportados son hasta 2017 (no hay datos similares tan completos más recientes) pero es suficiente para realizar un análisis acerca de las tendencias y los elementos más importantes del sector.

Se observa una pequeña subida en el gasto en I+D, pero en general, a pesar de la recuperación en los presupuestos de la universidad, no se observa un incremento relevante del gasto en I+D por parte de las universidades. La cantidad total se ha mantenido bastante estable durante los últimos años.



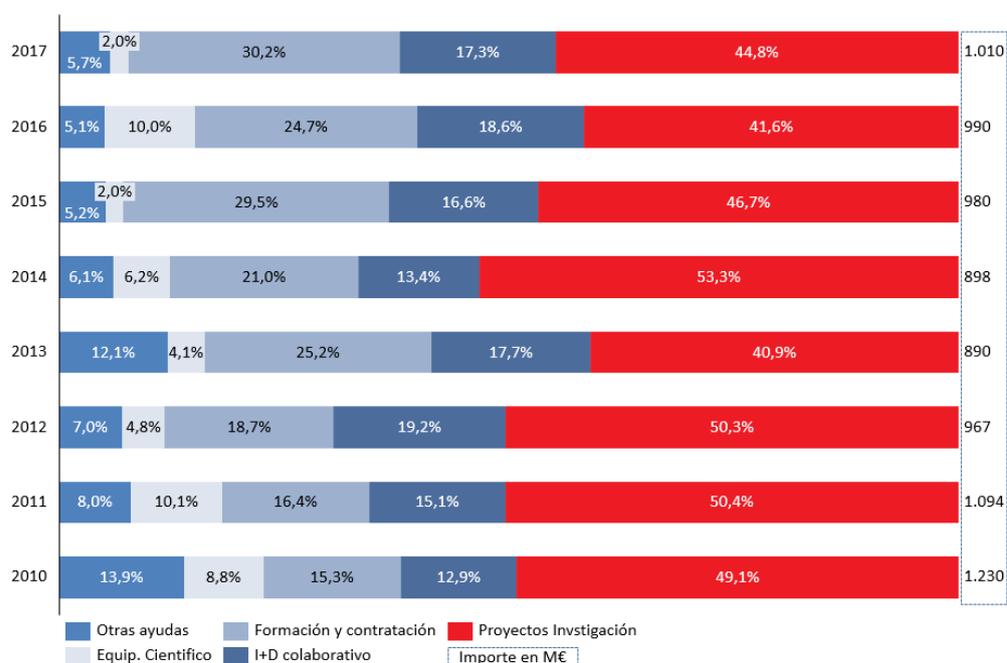
Gráfica 8 – Peso de la I+D en la universidad [5]

En 2017 la captación total de fondos competitivos para la investigación alcanzó los 1.0015 millones de euros, ligeramente superior a su año anterior pero muy por debajo de sus niveles en 2010, justo antes de que la crisis económica golpeará a este sector.

Esta ligera subida, viene ocasionada por el aumento de los fondos públicos dirigidos a la gestión de talento del personal da apoyo a las instituciones públicas y autonómicas. La razón de estas ayudas es debido a la política de fomento de empleo para jóvenes y se destaca el esfuerzo de las instituciones, sobre todo de las propias universidades (crecimiento de 32 millones en 2010 a 61 en 2017), haciendo uso de sus fondos limitados para ayudar con esta política.

Un porcentaje muy relevante de los fondos europeos, denominados fondos FEDER, están destinados a la compra y mantenimiento de equipos para uso científico. Estos fondos no se convocan en un periodo predeterminado. Normalmente cada dos o tres años lo que genera ciertas variaciones en las cifras de financiación de dichos años.

Si se analiza la variación en el gasto de equipamiento y mantenimiento los años que entran los fondos FEDER frente a los que no, se observa la dependencia total de estos fondos para la renovación y mantenimiento de los equipos. Estos fondos tienen una importancia vital para la modernización de los equipos y esta es una tendencia que se debería corregir para no tener tanta dependencia de dichos fondos.



Gráfica 9 – Importe concedido en ayudas competitivas por I+D por actividad [5]

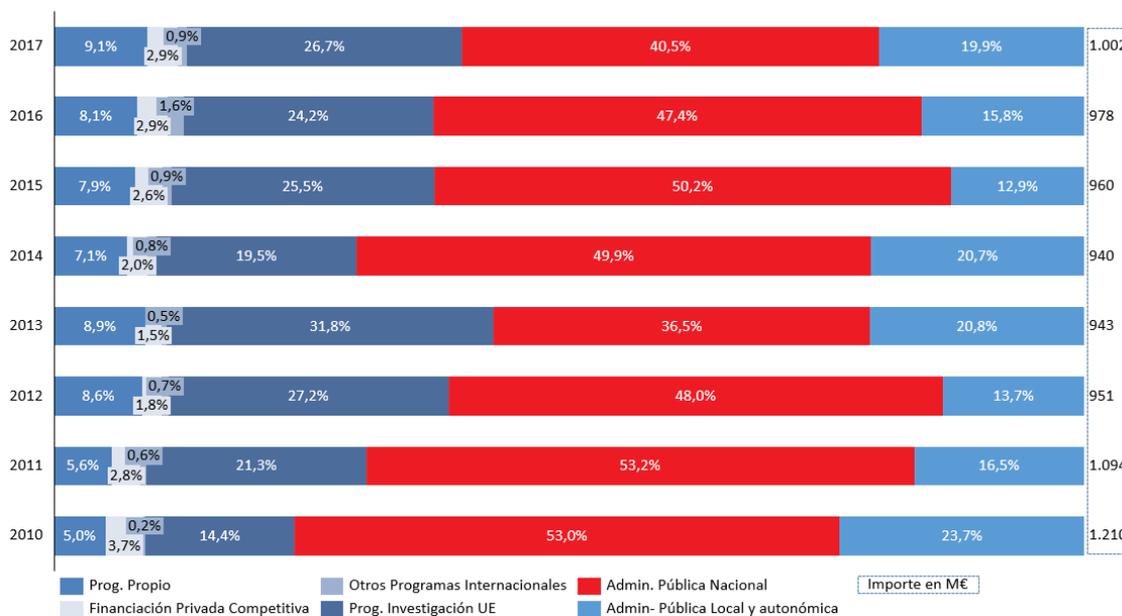
Es significativa la siguiente grafica acerca del origen de los fondos. La financiación internacional gana cada vez más importancia llegando a significar el 28% del total de la financiación competitiva o, dicho de otra forma, de toda la financiación pública.

Esta es un gran indicador ya que refleja el gran interés internacional que atraen los centros de investigación universitarios españoles, y ayuda al desarrollo del sector tecnológico/científico.

Sin embargo, siempre que intervenga un fondo internacional, hay que tener en cuenta los umbrales de competencia en los distintos sectores ya suelen disponer de una concentración de fondos en distintas áreas e instituciones.

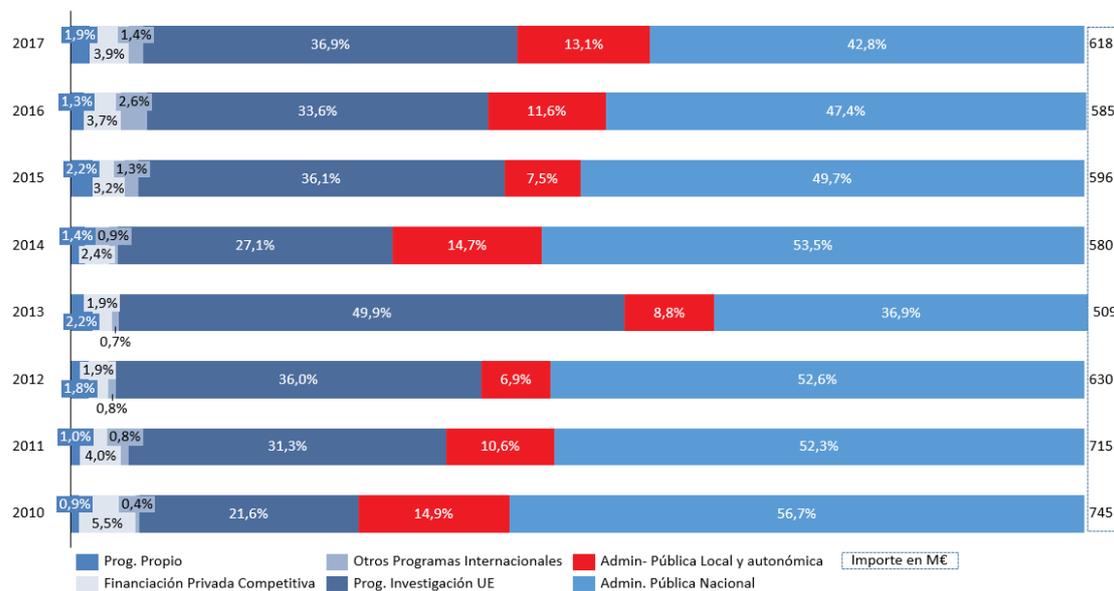
La aportación de capital por parte de los organismos locales y autonómicos permanece bastante estable si bien permanece por debajo de los umbrales históricos. Estos fondos están muy centrados en proyectos de recursos humanos.

Hay que destacar también el crecimiento en los últimos años de los proyectos propios de las universidades que, a pesar de seguir siendo un porcentaje minoritario del total, han aumentado de los 61 millones de euros en 2010 a los 92 en 2017.



Gráfica 10 – Importe concedido en ayudas competitivas para I+D por origen de fondos [5]

Siguiendo la dinamica de las gráficas anteriores, se vuelve a constatar el crecimiento de la financiación de proyectos internacionales. En este caso, el salto es de un 22% en 2010 al 38% en 2017.



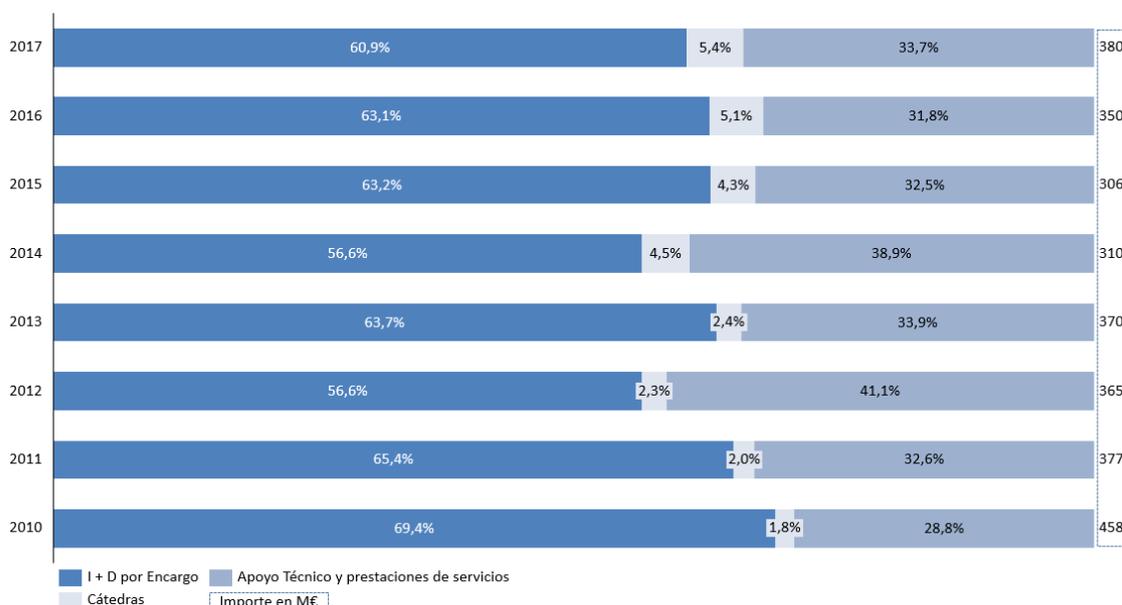
Gráfica 11 – Importe concedido en ayudas destinadas a proyectos competitivos [5]

3.2 Contratación en I+D

El apoyo por parte de terceros en las actividades de I+D es el método más habitual de Transferencia de resultados en las universidades españolas.

En la gráfica destaca la recuperación de las contrataciones de I+D por terceros, llegando incluso a niveles previos a la crisis económica.

Sin embargo, el perfil de estos contratos es distinto al de aquella época. Se llevan a cabo más contratos, pero de menor dimensión y valor, sobre todo en proyectos de asesoramiento, servicios técnicos de pequeño tamaño y estudios.

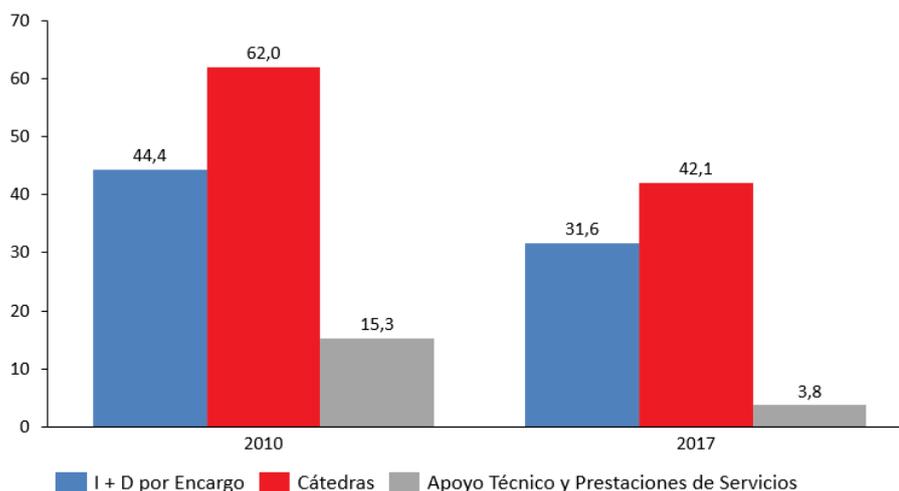


Gráfica 12 – Volumen económico de la relación con terceros en I+D [5]

En este gráfico se observa la evolución del precio medio de los distintos contratos de I+D. Destaca la evolución a la baja general de los precios medios de todos los contratos, en especial de los contratos de apoyo técnico y prestaciones de servicios que bajan de un precio medio de 15,3 mil de euros en 2010 a 3,8 en 2017 por contrato. La bajada de los otros dos tipos de contratos también es muy relevante.

La justificación a este hecho es el mismo que se detallaba anteriormente. La reducción de el alcance de los proyectos de I+D a acuerdos de asesoramiento muchos más simples.

Con todo esto, da la sensación de que todos los contratos de I+D más relevantes, con un alcance más completo, se llevan a cabo en gran medida mediante convocatorias subvencionadas en el contexto europeo.

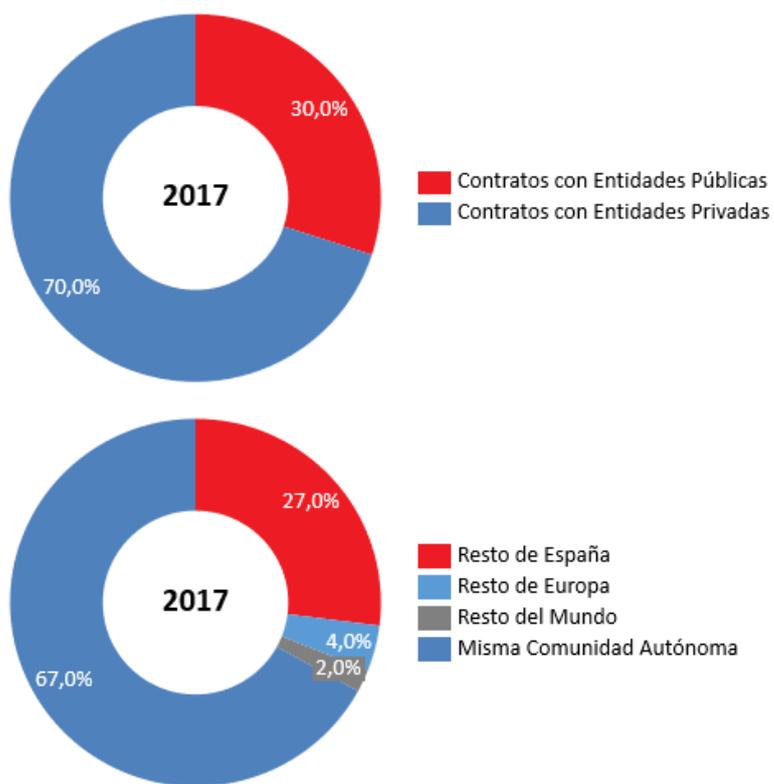


Gráfica 13 – Evolución del precio medio por acuerdo [5]

De las más de 44 mil proyectos de I+D con terceros registradas en 2017, más de 30 mil se hicieron directamente con empresas. Esto debe destacar el compromiso e impacto de las universidades.

Esto quiere decir que los contratos se realizan en su gran mayoría con entidades privadas, aunque se percibe una ligera subida en el porcentaje de contratos realizados con entidades públicas (de un 24% del total de contratos en 2016 al 30% en 2017). Respecto a los importes, el 71% de la facturación recae sobre las instituciones privadas y el resto (29%) con entidades públicas.

Sorprende que el 67% de todas estas interacciones en el ámbito de investigación y desarrollo, se llevan a cabo en centros cuyas sedes se encuentran en la misma comunidad autónoma.



Gráfica 14 – Características de contratación según origen geográfico [5]

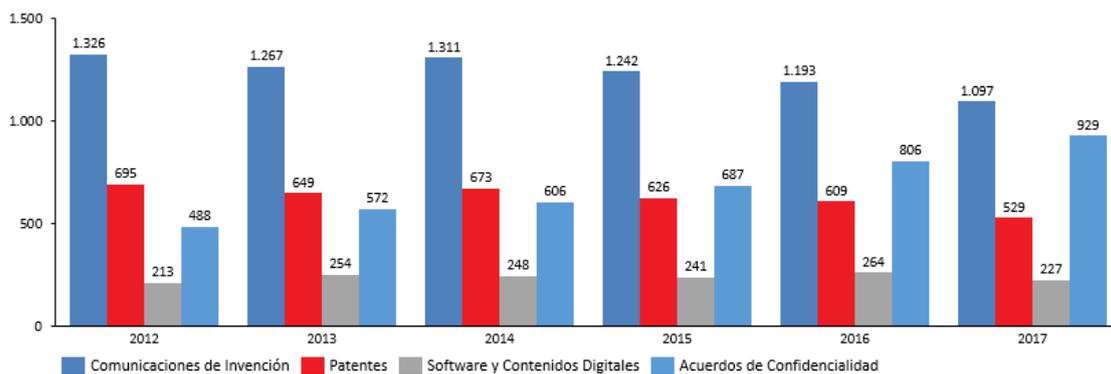
3.3 Protección del conocimiento

Cuando se lleva a cabo un proceso de valoración y transferencia, la protección de los resultados obtenidos en la investigación es una actividad de vital importancia. Esta protección, varía mucho en función del área geográfica, universidad y sector de investigación y han de ser definidos con detalle para no cometer errores a la hora de llevar a cabo la protección.

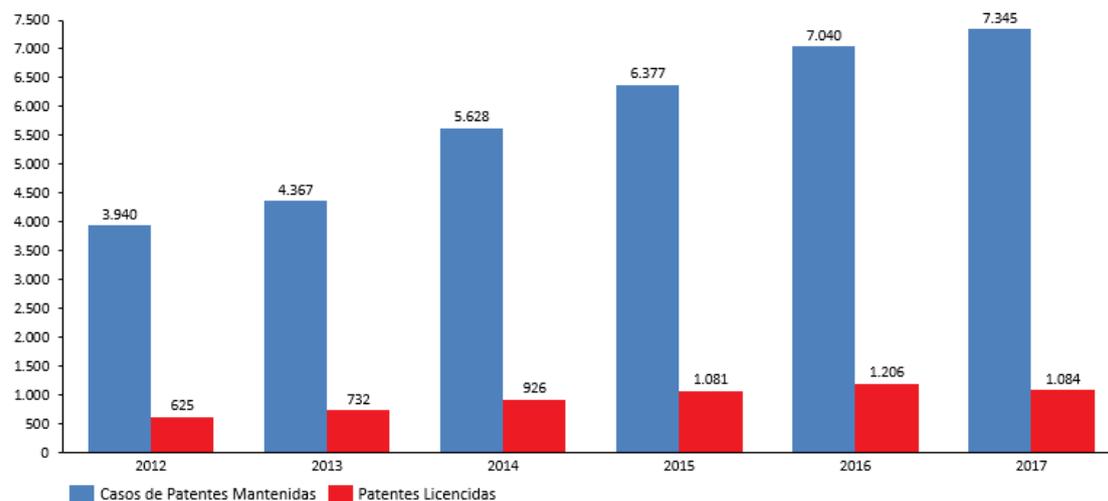
En 2017 se percibe un descenso, tanto en las solicitudes de patentes, como en el número de comunicaciones de invención. Esto podría estar debido fundamentalmente a las siguientes razones:

- La crisis económica impactó de manera muy considerable sobre los proyectos de investigación en I+D, reduciendo con ello todos los contratos relacionados con la protección de conocimiento
- La nueva Ley de Patentes, que exige a las OTRIs un estudio mucho más exhaustivo de las patentes que se presentan para reducir el número de patentes y priorizando verdaderamente sobre aquellas que aporten valor y calidad.
- La importante reducción de personal de transferencia vinculado al área de protección de conocimiento

A pesar de estas tendencias negativas, se van observando pequeños indicadores que hacen indicar que se está revirtiendo poco a poco la situación, como el aumento de número de patentes mantenidas a final de año. Todos estos factores se pueden analizar con detalles en las siguientes gráficas.



Gráfica 15 – Protección de conocimiento [5]

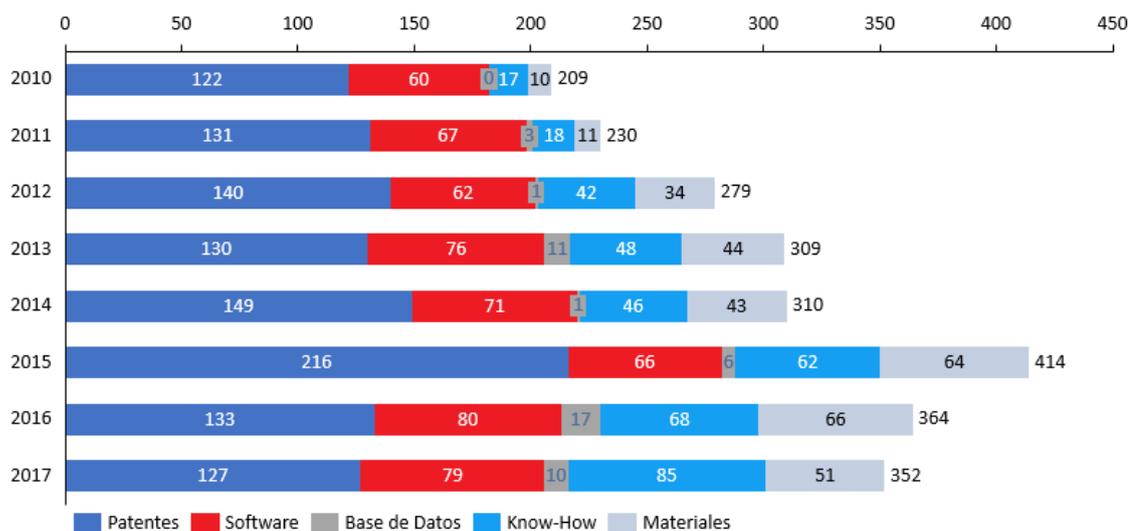


Gráfica 16 – Casos de patentes mantenidas a final de año [5]

3.4 Explotación de resultados

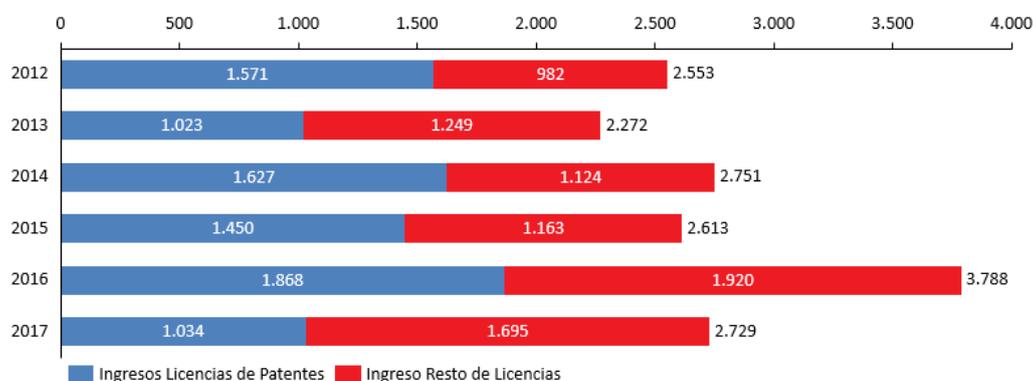
En cuanto a la explotación de resultados, se percibe un pequeño descenso en el número total de licencias obtenidas en los últimos años tras una enorme subida desde 2010.

También cabe destacar el incremento de licencias de know-how y software, esto último influido sin duda por auge tecnológico actual.



Gráfica 17 – Licencias de resultados de investigación por tipo [5]

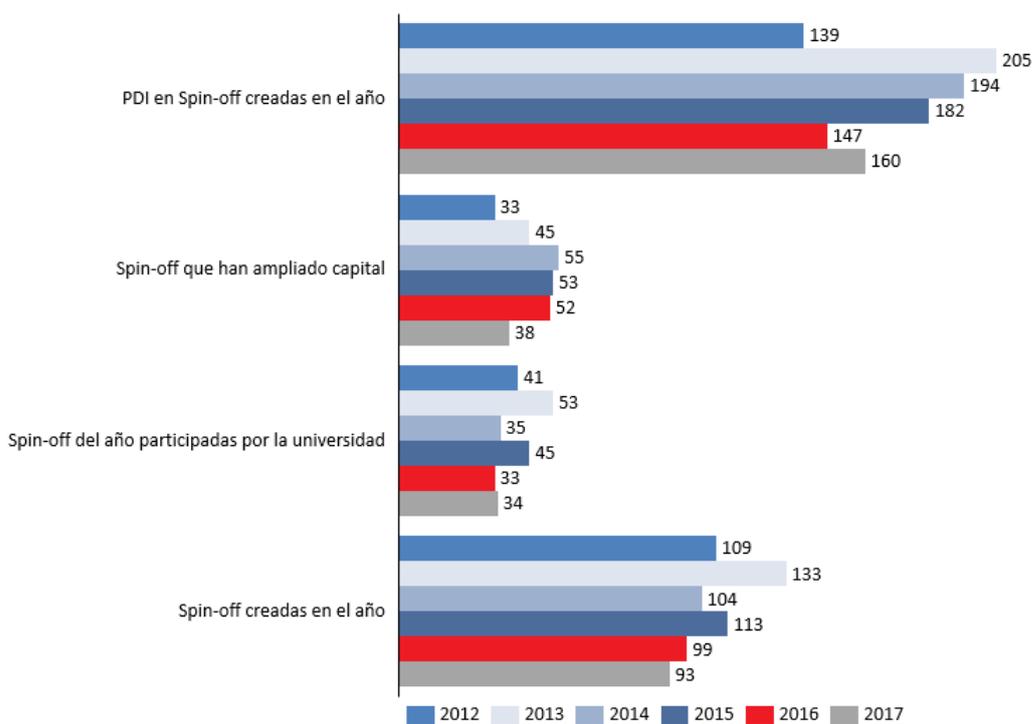
De este gráfico simplemente destacar que el ingreso por licencias de patentes es más mayor que el del resto de licencias de propiedad industrial emitidos. No se conoce las áreas ni naturaleza de estas patentes con lo que no se puede hacer un análisis más detallado de las mismas



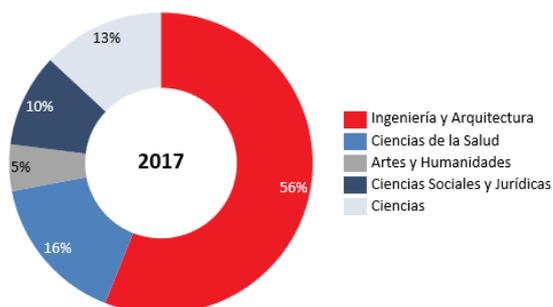
Gráfica 18 – Ingresos procedentes de licencias y otros acuerdos [5]

3.5 Evolución de Spin-offs universitarias

Las graficas que se muestran a continuación dan una visión general acerca de la evolución de las spin off universitarias creadas en España a lo largo de un año. Se analiza también a que sectores pertenecen las mismas. En este punto, destaca de manera lógica debido al carácter tecnológico de estos proyectos, que más de la mitad de la mitad de spin off pertenecen a la rama de ingeniería y agricultura.



Gráfica 19 – Spin off universitarias [5]



Gráfica 20 Spin off por ramas de enseñanza [5]

4 Investigación en España. Organización y producción del conocimiento científico en los organismos públicos de investigación agraria

Actualmente, el sistema de investigación agraria en España está compuesto por tres piezas fundamentales: las universidades, los centros públicos de investigación y las empresas privadas. Las universidades y las empresas privadas forman parte de este sistema desde hace poco tiempo, viéndose favorecidos por los recientes cambios en la dinámica del sistema político científico, que ha fomentado la diversificación de las fuentes de financiación y focalizarse en la coordinación de la investigación.

Los centros públicos, han sido los que comúnmente realizaban las labores de investigación agrarias. Principalmente, las investigaciones agrarias aplicadas se realizaban mediante el INIA y las investigaciones básicas se hacían en los institutos pertenecientes al CSIC.

La investigación de en el sector agrario, es muy dependiente de la política agraria por la que rige el sector. La política agraria se adapta en cada momento a los problemas y necesidades del sector. El actual marco en el que se encuentra el sistema de investigación agraria está marcado por la toma de decisiones, ejecución y gestión de políticas agrarias.

En este capítulo, se va a focalizar en los centros públicos y su modelo de investigación. En concreto, se explicará en detalle el modo de investigación del Instituto Nacional de Investigación Agraria y Alimentaria (INIA).

No fue hasta mediados de los años 80, que las competencias principales del INIA pasaron a formar parte de las distintas comunidades autónomas. Se modificaron los estatutos y se asumieron gran parte de las funciones y servicios de los que antes se encargaba el INIA de manera centralizada. Las funciones principales que se derivaron fueron principalmente las referentes al desarrollo de los proyectos de investigación y a la enseñanza de los cursos técnicos agrarios de nivel superior. Todas estas funciones eran asumidas por el INIA hasta esta época.

La variedad climatológica presente en España hace que los problemas presentes en la agricultura estén claramente divididos por regiones. Este hecho, sumado a que las investigaciones agrarias están dirigidas a las necesidades y problemas presentes en el sector, hace que las áreas de investigación en términos agrarios estén muy localizadas por regiones.

No obstante, a pesar de esta descentralización, es necesaria un centro de coordinación común para todas las regiones. Esta labor de coordinación, junto con otra serie de competencias del Estado, son de las que se encarga principalmente el INIA. De esta manera se forma una red de interacción entre el Estado y las comunidades autónomas con el INIA como medio de coordinación entre ambos.

A parte de esta labor de coordinación, el INIA es el encargado de elaborar una serie de normas y directrices para homogenizar aquellos elementos acciones comunes en las investigaciones agrarias de las distintas regiones. Estas directrices hacen que, a pesar de que los centros de cada región tengan un modelo de gestión y principios distintos, exista una base común entre todos ellos bajo la supervisión del INIA.

Por estas razones, y a pesar de que su actividad de ejecución directa de proyectos de investigación agraria se haya reducido casi por completo en pro de los centros regionales, el INIA es un organismo clave en el ámbito de la investigación agraria y alimentaria a nivel nacional.

Las inversiones en innovación agraria son en su mayoría por parte del sector público. Las empresas del sector agrario son en gran parte pequeñas y medianas empresas. Esto hace que no puedan hacer frente a un gasto elevado en innovación ya que conllevaría un riesgo muy alto y los plazos en este ámbito suelen ser medio o largo plazo. Por ello el esfuerzo inversor suele correr a cargo de instituciones públicas.

A pesar de esta mayoría, la capacidad innovadora de este sector hace que cada vez más inversores privados se sientan atraídos por este sector. Son innumerables las posibilidades y ramas de innovación que existen en el sector agrario y de alimentación y si se dispone de la capacidad económica y de plazos adecuadas pueden ser inversiones muy rentables. Estos inversores se organizan a través de centros creados por ellos

mismos llamados centros tecnológicos, cuyo objetivo principal es fomentar el desarrollo tecnológico y la innovación.

4.1 Instituto Nacional de Investigación Agraria y Alimentaria (INIA)

El Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA) fue fundado en 1971 como un centro independiente que tenía como función principal llevar a cabo todos los proyectos de investigación que se realizaran en el sector agrario, proyectos que eran responsabilidad en un principio, del ministerio de agricultura. Estas competencias estaban antes divididas en distintos centros y sin una denominación clara. Desde la fundación del INIA, todas estas labores de investigación agrícola recaían sobre dicho organismo.

Debido a los continuos cambios en el gobierno central, el INIA no solo ha modificado en muchas ocasiones sus tareas a desempeñar, sino que también a llega a cambiar el Ministerio al que rinde sus funciones principales. Actualmente, el INIA forma parte del Ministerio de Ciencia e Innovación.

Como se ha mencionado anteriormente, las competencias de este centro están cada vez más descentralizadas y se delegan en los centros principales de las distintas comunidades autónomas.

En sus casi 50 años de existencia, el INIA ha dado un vuelco a su misión inicial, a sus tareas y a sus relaciones y contactos. Ha pasado de tener un papel ejecutorio de todos los proyectos de investigación agrarios a nivel nacional a tener un papel de interacción entre Estado y centros regionales y un rol de coordinación.

Se va a estudiar distintos factores de evolución del instituto en los últimos años: su modelo de organización a nivel de estructura, sus fuentes de financiación, métodos de generar y transferir conocimiento y su interacción con otros organismos de investigación.

Durante los últimos años ha habido tres acontecimientos fundamentales que han influido de manera muy considerable en las características que definen el INIA actualmente.

- La descentralización de competencias del INIA a las distintas comunidades autónomas y con ello, la reducción de recursos humanos y materiales
- La aplicación de la Ley Ciencia que define al INIA como un centro público de investigación.
- El cambio de dependencia del Ministerio de Agricultura al Ministerio de Ciencia e Innovación.

Estos tres hitos afectan de manera muy relevante a los objetivos del instituto, a sus fuentes de financiación y a las competencias finales de la organización de investigación.

Sin embargo, el último de estos hitos, afectó en distinto modo. Es cierto que modificó los recursos, centros disponibles y, por supuesto, redujo el presupuesto del que disponía el INIA anteriormente pues había que dividirlo entre todas las comunidades autónomas, pero no modificó los objetivos de la organización ni su estructura interna. No se modificó ni el funcionamiento habitual, ni las áreas de investigación... no se alteró demasiado el funcionamiento habitual del INIA.

Hay una serie de factores que hacen que el INIA sea distinto al resto de los organismos públicos de investigación, pues este, además de desarrollar proyectos de investigación, también se encarga de:

- Se encarga de gestionar y financiar todos aquellos proyectos de investigación vinculados al plan nacional de I+D+I. A través del programa específico y de la convocatoria propia, se coordina y se gestiona la red del INIA con los centros de las distintas comunidades autónomas.
- Además de ser el coordinador de todos los centros de investigación agraria a nivel nacional, también toma el papel de centro internacional, encargado de retransmitir a todos los centros españoles cualquier noticia o ley que pudiera afectar al normal desarrollo de las investigaciones.

4.2 Los centros públicos de investigación agraria autonómicos

Las Comunidades Autónomas utilizan distintos modelos de organización para sus proyectos de investigación agrarios. Utilizan métodos distintos a los utilizados habitualmente por los centros públicos. Esta disparidad en los métodos ha generado una variedad en las características de los organismos de investigación de las distintas comunidades autónomas.

La razón de adoptar estos métodos es debido a los elementos que caracterizan al sector agrario. Este sector requiere, por ejemplo, de una gestión de personal muy dinámica y sencilla o una relación muy particular con determinados clientes. Otros factores podrían ser la capacidad técnica de especialización de los miembros de la investigación, la extensa duración en algunos casos de algunos proyectos, la flexibilidad de actuación ante cualquier imprevisto o variación del proyecto...

Es por todo esto por aquello por que las instituciones autonómicas han tratado de adaptarse a estos factores mediante distintas fórmulas jurídicas y de esta manera hacer una gestión más eficiente de todos los proyectos de investigación que tengan lugar en sus centros.

Todavía en algunas comunidades autónomas, la investigación agraria sigue siendo competencia de la propia administración a través de centros vinculados a la misma, pero con dependencia total sobre la misma. Este hecho es cada vez menos común ya que se ha favorecido la creación de entidades con el objetivo de fortalecer la investigación y el desarrollo tecnológico en el ámbito agrario.

Uno de los factores comunes que poseen todos los organismos autonómicos, es el de tener una mayor libertad de gestión. Esto supone la descentralización de las investigaciones agrarias dando mayor libertad y autonomía para cumplir con sus respectivos objetivos a los distintos centros regionales.

A continuación, se explicarán los modelos de gestión de tres de los centros de investigación agraria más importantes de España que han tomado cada uno modelos de gestión totalmente distintos:

- Organismo autónomo – IFAPA Andalucía
- Empresa Pública – IRTA Cataluña
- Entidad autónoma de derecho privado – IVIA Comunidad Valenciana

4.2.1. Los modelos organizativos y de gestión de la investigación agraria autonómica

El principal aspecto que hay que destacar respecto a la forma elegida por las distintas CCAA, es el método de gestión de investigación agraria de sus organismos. Por lo general, los métodos elegidos por las comunidades autónomas difieren bastante del modelo central.

Las primeras comunidades que realizaron cambios de consideración en sus métodos de gestión fueron la Comunidad Valenciana y Cataluña. La primera eligió un método que le daba al centro un carácter mercantil dependiente de la consejería de agricultura y la segunda creó una empresa pública.

No es poco común que las comunidades autónomas sigan vinculando sus organismos de investigación agraria a la administración, pero cada vez se trata de independizarlas lo máximo posible. Esto se hace en busca de una flexibilidad mayor y una aceleración de trámites antes cualquier imprevisto. Por norma general, cuanto mayor vinculación hay con el sector privado, mejores se hacen estos factores. Además, se reducen los problemas de financiación-

El hecho de elegir esos métodos de creación de los centros se basa en la búsqueda de tener una mayor libertad de gestión en términos organizativos, de organización de recursos y en el ámbito financiero. Esta son las razones fundamentales sobre las que se basa la IRTA como fundamento de su creación:

- Adecuación de los RRHH
- Mejorar la relación con el sector privado
- Hacer más sencillo el proceso de valoración y transferencia de resultados

El IVIA argumenta su elección en ser aquella que desvincula más a la organización de la administración pública de la comunidad valenciana debido a las siguientes razones fundamentales:

- Tener como prioridad las necesidades del centro y poder adaptarla ante cualquier situación y siempre de manera óptima
- Mejorar las relaciones con otros centros de investigación agraria españoles
- Fomentar la investigación y el desarrollo tecnológico mediante una estructura de personal óptima.

En una base similar se basa la constitución del IFAPA que tiene como objetivo la creación de un centro que se adelante a las necesidades del mercado mediante un gestión ágil y eficiente de los recursos y así conseguir satisfacer las demandas del sector agrario.

En la siguiente tabla se recogen los principales centros de cada comunidad autónoma, incluyendo su denominación, naturaleza jurídica, dependencia orgánica y año de creación.

Cuadro 9. Centros públicos de investigación agraria en las comunidades autónomas

Comunidad autónoma	Denominación centro de investigación	Naturaleza jurídica	Dependencia orgánica	Año de creación
Andalucía	Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria y Pesquera (IFAPA)	Organismo autónomo	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa	2003
Aragón	Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA)	Organismo público de investigación	Departamento de Ciencia Tecnología y Universidad del Gobierno de Aragón	2002
Asturias	Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA)	Organismo público de investigación	Consejería del Medio Rural y Pesca	1999
Baleares	Institut de Recerca i Formació Agrària i Pesquera de les Illes Balears (IRFAP)	Organismo administrativo sin personalidad jurídica	Consejería de Agricultura y Pesca	2002
Canarias	Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (I.C.I.A)	Organismo público de investigación	Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación	1995
Cantabria	Centro de Investigación y Formación Agrarias (CIFA)	Unidad administrativa	Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad	1984
Castilla La Mancha	Centros de Investigación Agraria (CIA)	Unidad administrativa	Consejería de Agricultura y Medio Ambiente	1984
Castilla y León	Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (Itacyl)	Ente público de derecho privado	Consejería de Agricultura y Ganadería	2002
Cataluña	Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA)	Empresa pública	Departamento de Agricultura	1985
Extremadura	Centro de Investigación Finca "La orden y Valdequera"	Unidad administrativa	Consejería de economía, comercio e innovación	1984
Galicia	Centro de Instituto Agrarias de Mabegondo (CIAM)	Unidad administrativa	Consellería de Medio Rural	1984
La Rioja	Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico Agrario (CIDA)	Unidad administrativa	Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural	1984
Madrid	Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario (IMIDRA)	Organismo autónomo de carácter mercantil	Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio	1997
Región de Murcia	Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario	Organismo autónomo	Consejería de Agricultura y Agua	2002
Navarra	Instituto Técnico y de Gestión Agrícola (I.T.G.A.)	Sociedad anónima mixta	Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación	1980
País Vasco	NETKER-Tecnalia	Sociedad pública	Consejería de Agricultura	1998
Comunidad Valenciana	Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA)	Entidad autónoma de derecho privado	Consellería de Agricultura, Pesca y Alimentación	1991

El origen de estos organismos autonómicos no es otro que el de ofrecer un servicio público a la sociedad a través de la innovación e investigación en el sector agrario. Contribuyen al desarrollo del sector y de la tecnología. Estos organismos mejoran el sector mediante la investigación y a su vez asumen la responsabilidad de ser los encargados de transferir toda la tecnología y conocimiento derivada de los proyectos que se lleven a cabo.

Los organismos de investigación autonómicos tienen dos labores fundamentales:

- Encargados del I+D+I mediante un conjunto de centros repartidos por el país.
- Gestionar sus proyectos internos de investigación, llevados a cabo mediante financiación propia

Algunos de estos centros, como es el caso del IRTA o el IVIA, llegan a tener tal dimensión e importancia que se le exigen algunos requisitos de gestión adicionales. El IRTA ha introducido entre sus objetivos fundamentales los factores de sostenibilidad y seguridad alimentaria mientras que el IVIA esta intentado integrar en su estrategia las cuatro ramas de la innovación: generación del conocimiento, investigación, desarrollo y transferencia de resultados.

4.3 Otros actores de la investigación agraria La actividad investigadora agraria

Cada vez son más los centros que se dedican a la producción de conocimiento y cada vez hay más variedad en los sectores sobre los que se investiga. Esto es en cierta medida gracias a la nueva política y sistema de I+D+I que ha sido diseñada por la Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación científica y tecnológica. Los centros públicos de investigación (CSIC), las empresas (centros tecnológicos) y las universidades son los principales investigadores del sector agrario.

4.3.1 Consejo Superior de Investigaciones Científicas

El Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) es una Agencia Estatal que se dedica principalmente al desarrollo tecnológico y a la investigación científica. Posee una personalidad jurídica, tesorería y patrimonio propios, autonomía, tanto de gestión como fiscal, capacidad jurídica de obrar y de duración indefinida.

Es el organismo público dedicado a la investigación científica y técnica más grande de España y una de las más importantes a nivel europeo en investigación. Está vinculada al Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades mediante la Secretaría General de Coordinación de Política Científica.

El CSIC tiene como competencia el cumplimiento de una serie de actividades que tienen como misión:

- Generar conocimiento mediante la investigación científica y técnica
- Transferencia de resultados de los proyectos de investigación, fomentando la creación de EBT's
- Ejercer como asesor experto de administraciones públicas e organizaciones privadas
- Impartir formación de alto nivel tanto antes como después del doctorado
- Inculcar la ciencia en la sociedad.
- Gestionar instalaciones científicas/técnicas importantes
- Actuar como representante a nivel internacional
- Desarrollar la investigación orientada
- Se encarga de mantener las relaciones estratégicas necesarias con los miembros del sector productivo.

Además de todo esto, el CSIC se encarga de todo el proceso de protección del conocimiento y de la transferencia posterior a empresas, ayudando en gran medida el desarrollo económico, fomentando la creación de EBT's y tratando de hacer cada vez más sencillos el proceso de investigación conjunta entre empresas e instituciones.

El CSIC cuenta con una organización característica que se basa en un conjunto de ramas de actuación que no poseen personalidad jurídica propia. Hay que hacer especial mención, por su importancia y número, a aquellos centros de investigación en los que se llevan a cabo las actividades de investigación científica y técnica del CSIC con carácter general.

4.3.1.1 Organización CSIC

El CSIC dispone de libertad total, tanto en relación a su actividad investigadora como para su organización administrativa. Esta se organiza mediante departamentos que lo conforman equipos relacionados por su temática de investigación. Toda su gestión se caracteriza por la descentralización y responsabilidad propia.

Como toda organización, dispone de un órgano de gobierno para gestionar el correcto funcionamiento interno de la institución. Este centro dispone de una parte encargada de la dirección (Dirección, Vicedirección/es, Junta), otra parte encargada de la gestión (Gerencia) y una parte dedicada exclusivamente al asesoramiento (Claustro Científico).

A día de hoy, el CSIC engloba alrededor de 120 centros de investigación por toda España. Todas excepto la Escuela Española de Historia y Arqueología de Roma. De estos 120, hay 69 que son íntegramente del CSIC (titularidad propia) y 51 llamados mixtos por su titularidad compartida con otras instituciones.

Además de estos centros, tenemos aquellos que tienen como función principal ofrecer apoyo técnico y administrativo a dos o más centros. Estos centros son conocidos como centros de prestación de servicios y el CSIC dispone actualmente de 8 centros en España.

4.3.1.2 Centros y Unidades de Excelencia del CSIC

La Agencia Estatal de Investigación otorga todos los años dos identificativos que distinguen a los centros más importantes entre Centro de Excelencia "Severo Ochoa" y Unidad de Excelencia "María de Maeztu". Estas distinciones tienen dos objetivos fundamentales:

- Destacar a los centros más importantes en el ámbito de la investigación, que posean dilatada experiencia a nivel nacional e internacional, que sirvan de apoyo para el desarrollo de conocimientos técnico/científicos y puedan aportar alto valor además de fomentar la cultura científica y atraer cada vez a más personas a este sector.
- Si se cuenta con alguna de estas distinciones, también se tiene como objetivo la financiación de planes estratégicos de financiación que tengan un periodo de cuatro años.

En los últimos 7 años, el CSIC ha sido identificado con 9 institutos (5 propios y 4 mixtos) como Centro de Excelencia "Severo Ochoa" y otros 6 centros como Unidad de Excelencia "María de Maeztu"

Estas acreditaciones, suponen un montante total de 48 millones de euros en ayudas públicas. Ha esto hay que sumarle que, el Instituto de Ciencias Matemáticas, el Instituto de Tecnología Química, el Instituto de Física Teórica, el Instituto de Neurociencias y el Centro Nacional de Biotecnología han renovado su acreditación, lo que supone el ingreso de otros 20 millones de euros.

Además de estos centros, el CSIC cuenta en total con alrededor de 130 centros de investigación en España. En el siguiente mapa se puede ver cómo están distribuidos dichos centros.



Ilustración 1 – Distribución de centros del CSIC

De todos estos centros, a continuación, se van a enumerar aquellos que se dedican en concreto a proyectos relacionados con las ciencias agrarias:

- Centro de edafología y biología aplicada del Segura
- Centro de Investigaciones Biológicas
- Centro Nacional de Biotecnología
- Consorcio CSIC-IRTA-UAB-UB Centre de Recerca Agrigenómica (CRAG)
- Estación Experimental Aula DEI
- Estación Experimental del Zaidin
- Instituto de Acuicultura de Torre de la Sal
- Instituto de Agricultura Sostenible
- Instituto de Agrobiotecnología
- Instituto de Biología Molecular y Células de Plantas Primo Yufera
- Instituto de Bioquímica Vegetal y Fotosíntesis
- Instituto de Ciencias Agrarias
- Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino
- Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía
- Instituto de Ganadería de Montaña

- Instituto de Hortofruticultura Subtropical y Mediterránea La Mayora
- Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos
- Instituto de Investigaciones Agrobiológicas de Galicia
- Instituto de Investigaciones Marinas
- Instituto de Productos Naturales y Agrobiología
- Instituto de Recursos naturales y Agrobiología de Salamanca
- Instituto de Recursos naturales y Agrobiología Sevilla
- Misión Biológica de Galicia

4.3.1.3 Proyectos y acciones vigentes 2018

Actualmente, el CSIC dispone en cartera 3.724 proyectos de I+D en vigor, financiados con 750,9 M€

De ellos 3.043 proyectos proceden de Programas Nacionales y llevados a cabo mediante recursos propios, financiados con 491,8 M€

Otros 587 proyectos proceden de Programas Europeos, financiados con 247,7 M€

Por último, 94 proyectos internacionales No europeos con 11,4M€

4.3.1.4 EBT,s

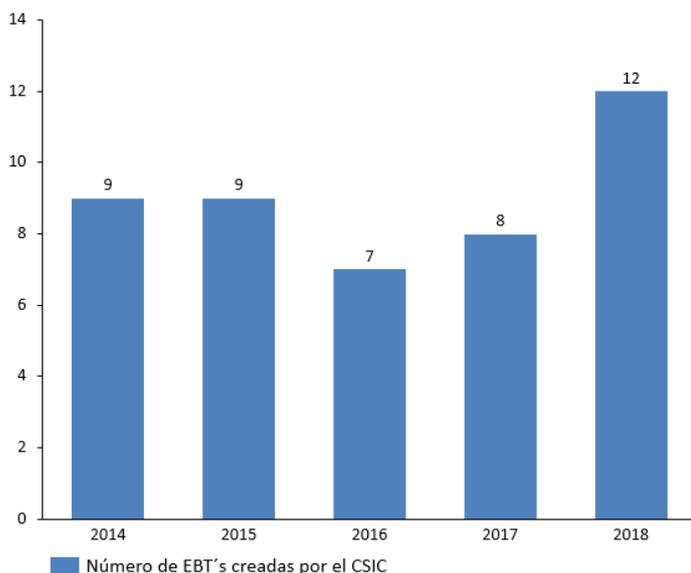
Las Empresas de Base Tecnológica (EBTs) son el elemento fundamental mediante el cual se transfiere el conocimiento generado en centros públicos de investigación, como por ejemplo el CSIC, y se obtienen los resultados de todo el proyecto de investigación en forma de productos en el mercado y fomentando el desarrollo e innovación de los distintos sectores industriales.

La creación de EBT's o spin-off es el método óptimo para obtener los resultados de investigación que busca una institución como el CSIC. Esto es debido a que, en ocasiones, a pesar de tener una gran idea/proyecto, la fase de llevar ese producto al mercado es muy compleja y larga que no existen empresas capaces de hacerse cargo de dicha fase del desarrollo. Por ello, cuando se obtienen resultados de investigación disruptivo, como por ejemplo en el campo del almacenamiento de energía, atraería gran interés entre distintos socios inversores tecnológicos debido a su gran potencial de explotación comercial.

Para la creación de las spin off o EBT, es necesario que el CSIC de licencia para que los resultados de la investigación puedan ser explotados. Tras ello, se constituirá la empresa y la institución colaborará en todas las fases de desarrollo de la misma. La relación entre miembros de la empresa y CSIC ha de ser lo más estrecha posible para así desarrollar todo el potencial de la empresa de la manera más óptima y eficiente posible.

Durante el siguiente capítulo, se verá con detalle todo este proceso de transferencia de resultados.

Desde 2014, la evolución del número de EBT's creadas, ha evolucionado de la siguiente manera:



Gráfica 21 – Evolución del número de EBT constituidas por el CSIC [4]

A continuación, se van a enumerar las EBT creadas por año junto con una pequeña descripción para poder analizar cuáles son los sectores más comunes a la hora de la formación de EBT's tras su fase de investigación:

EBT's creadas durante 2014

Ankar pharma



DESCRIPCIÓN: Realiza ensayos clínicos de nuevos fármacos para combatir la esclerosis múltiple.

Bacmine



DESCRIPCIÓN: Se encarga del diseñar bio-factorías bacterianas que producen moléculas con características especiales y realizan catálisis de bio-procesos.

Bioimag



DESCRIPCIÓN: Desarrolla, produce, distribuye, comercializa y se encarga de la exportación e importación de biopolímeros, elementos para pruebas de laboratorio. Además, ofrece consultoría de datos clínicos en España y el extranjero.

Brucella Green Vac



DESCRIPCIÓN: Fabrica y comercializa vacunas y métodos innovadores de diagnóstico en el campo de la veterinaria.

FutureChromes S.L.



DESCRIPCIÓN: Se dedica al estudio y creación de fotocromos avanzados. Utiliza los avances tecnológicos provenientes de dicho estudio para fabricar productos innovadores y realizar su comercialización posterior.

Gnanomat



DESCRIPCIÓN: Se dedica a la producción de nanomateriales fabricados principalmente por grafeno. Su carácter diferencial es que utiliza un procedimiento de fabricación óptimo que le conlleva unos costes de producción mucho menores que los actuales de mercado.

Marsi Bionics



DESCRIPCIÓN: Se Investiga y desarrolla dispositivos robóticos y tecnologías relacionadas a los mismos. Estudia principalmente tecnologías que asistan al movimiento de personas, animales u objetos.

Pure Inspiration

DESCRIPCIÓN: Su objetivo es optimizar la comercialización online de los grandes players del sector de la moda y belleza.

Recombina



DESCRIPCIÓN: Expertos en ingeniería genética se dedican a la construcción de microorganismos recombinantes con características predefinidas por el cliente para aportar a estos nuevas funcionalidades que incrementen sus capacidades iniciales

EBT's creadas durante 2015

2Eyes Vision



DESCRIPCIÓN: Realiza proyectos de investigación y desarrollo en el campo de la biotecnología. Trata de innovar y crear nuevas tecnologías oftálmicas.

Artax Biopharma



DESCRIPCIÓN: Desarrolla, produce, investiga y comercializa soluciones biotecnológicas, en especial tratamientos y vacunas contra enfermedades que afecten a los humanos.

Bihurcrystal



DESCRIPCIÓN: Especialista en el moldeado y pulido de cristales con forma cilíndrica especiales para proyectos de investigación, mediante el uso de las tecnologías de vacío y ultra-alto vacío.

Gogoa Mobility Robots sl



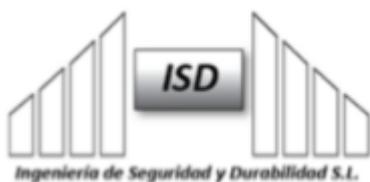
DESCRIPCIÓN: Se encarga del diseño y la fabricación de robots utilizados para la neuro-rehabilitación y neuro-movilidad.

Graphene Nanotech sl



DESCRIPCIÓN: Se encarga de la investigación, distribución y producción de grafeno epitaxial fabricado mediante sustratos de carburo de silicio (SiC).

Ingeniería De Seguridad Y Durabilidad, S.L.



DESCRIPCIÓN: Compañía ingenieril que realiza estudios de I+D en el campo de las ciencias materiales y tecnología de estructuras. De estos estudios, diseña herramientas para el mantenimiento de estructuras y para el cuidado de distintos materiales.

MikroDose

Descripción: Desarrolla, produce, investiga y comercializa equipos biotecnológicos y médicos basados en el estudio de tecnologías nanomecánicas.

Nanosel



DESCRIPCIÓN: Tiene como misión el desarrollo, tanto de herramientas diagnósticas, como de fármacos para el tratamiento de enfermedades cancerígenas.



DESCRIPCIÓN: Estudia el campo de la terapia celular avanzada con el objetivo de llegar a regenerar piel, músculo y otros tejidos. Utiliza una herramienta de última generación en este campo, XCELL REPAIR®.

EBT's creadas durante 2016

Earthdas

DESCRIPCIÓN: Especialistas tecnológica que prestan servicios de consultoría a empresas que venden bicicletas, vehículos ligeros y sistemas de almacenamiento de energía.

Fuelium



DESCRIPCIÓN: Comercializa baterías de papel destinadas para la alimentación de dispositivos de uso único. No contaminan y pueden desecharse sin reciclarlas.

Futuresisens



DESCRIPCIÓN: Compañía que opera en el sector médico, industria y entornos de laboratorio, ofreciendo sistema de monitorización de gases. No tienen un producto único si no que ofrecen dispositivos a medida dependiendo del sector.

Karuna Good Cells Technologies S.I.

DESCRIPCIÓN: Empresa de I+D sin un sector particular tiene como objetivo contribuir al desarrollo y fortalecimiento de la capacidad competitiva de los agentes sociales y económicos. Realiza investigaciones en busca de nuevos conocimientos.

Kerionics



DESCRIPCIÓN: Tiene como objetivo desarrollar dispositivos que generen oxígeno para uso en el sector industrial. Este producto es una pieza clave en la industria cerámica.

Thermal recycling of composites



DESCRIPCIÓN: Se encarga de desarrollar y comercializar tecnologías que tienen como fin el reciclado de materiales compuestos. La tecnología R3FIBER, desarrollada por TRC, se utiliza para la recuperación total de los residuos generados en el sector automovilístico, eólico, aeronáutico... entre otros sectores.

Werium solutions



DESCRIPCIÓN: Aporta herramientas innovadoras de bajo coste que ayudan a los fisioterapeutas a hacer una valoración de la capacidad articular del cuerpo de los pacientes.

EBT's creadas durante 2017

Alodia Farmacéutica s.l.

DESCRIPCIÓN: Desarrolla, comercializa, investiga y produce una gran variedad de moléculas, principios y productos bioactivos.

Barcelona Liver Bioservices s.l.

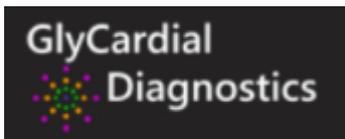
DESCRIPCIÓN: Muy vinculado al sector hepatológico. Estudia y desarrolla estudios pre-clínicos en dicho sector.

Caly Technologies



DESCRIPCIÓN: Fabricante de dispositivos semiconductores de banda ancha (WBG). También realiza diseños personalizados para productos comerciales.

Glycardial



DESCRIPCIÓN: tiene como misión el desarrollo de un dispositivo totalmente innovador que detecta la isquemia miocárdica a través de un diagnóstico in vitro.

Microviable



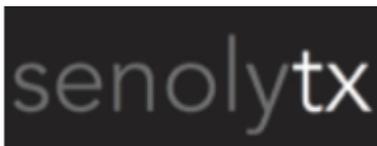
DESCRIPCIÓN: Se encarga de realizar estudios de I+D para el desarrollo de un método de extracción y conservación del microbiota intestinal humana.

Orchestra Scientific s.l.



DESCRIPCIÓN: Esta compañía es especialista en el tratamiento de gases. Ha desarrollado una tecnología que transforma el biogás en biometano de alta calidad y que entra dentro de los límites requeridos para volver a ser devuelto a la red. Esta tecnología también puede ser utilizada para captar el CO₂ del ambiente y transformarlo en un producto comercializable.

Senolytic



DESCRIPCIÓN: Se encarga de investigar, fabricar, comercializar y vender todo tipo de productos del sector sanitario y farmacéutico.

Tafiqs



DESCRIPCIÓN: Tiene como objetivo optimizar el proceso de elaboración de la aceituna de mesa. Los proyectos llevados a cabo por esta empresa han sido de gran utilidad para los miembros de este sector mejorando su sistema de calidad y de gestión.

EBT's creadas durante 2018

Abvance Biotech



DESCRIPCIÓN: Desarrolla medicinas a través de unas tecnologías innovadoras que combaten enfermedades de trastornos inmunitarios, enfermedades inflamatorias y enfermedades neurodegenerativas.

ALCYON PHOTONICS SL

DESCRIPCIÓN: Empresa dedicada al sector de los dispositivos fotónicos con tecnología sub-longitud de onda para diversidad espacial. Realiza servicios de consultoría para cualquier fase del proceso de producción y venta de estos dispositivos.

AQP Dermoactivity

DESCRIPCIÓN: Desarrolla, fabrica y comercializa componentes para la fabricación de productos de cosmética.

Archent Nanotechnologies

DESCRIPCIÓN: Investiga, desarrolla y fabrica productos, procesos y procedimientos relacionados con la combinación de tectómeros, y particularmente péptidos de oligoglicina con nanohilos.

Arrays for Cell Nanodevices (A4Cell)

DESCRIPCIÓN: Investiga, desarrolla y fabrica productos matrices de micropartículas planas de silicio. Solo utiliza aquellas micropartículas en las que la superficie de la misma está organizada con una serie ordenada de sensores moleculares fluorescentes que permiten la evaluación de iones intracelulares.

Elem Biotech

DESCRIPCIÓN: Empresa que trabaja en los sectores biomédico, biotecnológico y clínico mediante el desarrollo, distribución y venta de softwares adecuados a cada sector.

Encapsulae SL



DESCRIPCIÓN: Se encarga del desarrollo y venta de aditivos para polímeros y recubrimientos que mejoran la propiedad de los materiales a los que se adhieren.

Energiot



DESCRIPCIÓN: Se dedica a diseñar, desarrollar y vender sistemas y dispositivos electrónicos y ofrece servicios relacionados con los mismos.

Isquaemia Biotech



DESCRIPCIÓN: Trabaja en el sector biotecnológico investigan para el desarrollo de nuevos fármacos para combatir el ictus isquémico agudo y enfermedades del sistema nervioso central como el Alzheimer o el Párkinson.

Oelec Energy Sl.

DESCRIPCIÓN: Empresa que realiza todo tipo de procesos, desde su fabricación hasta consultoría de cualquier tipo, relacionados con los materiales orgánicos derivados del azaindol para aplicaciones en electrónica orgánica.

Realeasycell S.L.

DESCRIPCIÓN: Desarrolla recubrimientos inteligentes de placas de cultivo de células con capacidad de despegado no agresivo de las mismas. Los trasplantes celulares realizado con el uso de estas células podrían utilizarse para la regeneración de cualquier tejido humano.

Thermal Cooling Technology Sl.

DESCRIPCIÓN: diseña, fabrica y vende sistemas de climatización y de generación de energía eléctrica y térmica. Además de ello, ofrece el mantenimiento de los mismos.

5 Transferencia de resultados

A lo largo de este capítulo se va a explicar con detalle todo el proceso que se lleva a cabo y todos los elementos necesarios a tener en cuenta para la transferencia de resultados desde la universidad hasta la formación de una empresa con base tecnológica.

Este proceso de transferencia de conocimiento constituye uno de los pilares de la política de innovación en Europa y, a través de dicha política, se vinculan los distintos programas de los países de la Unión.

En los últimos años se han utilizado principalmente dos vías para la transferencia de resultados. Por un lado, está la vía de las licencias y por otro, la creación de empresas en las que el profesorado e investigadores realizan en paralelo (al menos durante un periodo de tiempo) la función de investigación y la de responsable/promotor de la empresa. Estas dos vías, fomentan la creación de empresas con base tecnológica ya que hacen el proceso mucho más sencillo y eficiente.

La creación de empresas por parte de las universidades y centros de investigación suponen una herramienta fundamental para el desarrollo de elementos muy importantes para la sociedad. Entre estos elementos se pueden destacar los siguientes:

- Único modo de introducción de determinados avances científicos debido a la imposibilidad de cesión de licencia de patente.
- El hecho de que las empresas se originen desde las universidades crea un vínculo bidireccional muy beneficioso para ambos sectores.
- La facilidad y el apoyo a este tipo de empresas, ha supuesto la creación de una red de empresas tecnológicas que favorecen, tanto al desarrollo de distintos sectores emergentes, como a la atracción de inversores extranjeros al país.
- Supone un incremento del mercado laboral, creando puestos de trabajo directa e indirectamente.

- Lleva a España a colocarse cada vez más alto entre los países más importantes en materia de innovación a nivel europeo.

Normalmente, en el ámbito de creación de empresas con base tecnológica, se diferencian en cuatro categorías para dar explicación a las razones fundamentales para la explotación de las oportunidades o inventos. Son los siguientes:

- En función de la decisión de la persona que crea la empresa, siendo esta la manera más habitual.
- En función del sector en el que la empresa va a ser explotada.
- Por las condiciones del entorno que favorecen e invitan a la explotación.
- Debido a la propia oportunidad que supone la producción del conocimiento, es decir, el potencial de la empresa para generar un cambio tecnológico importante.

Esta última categoría, es distinta a las demás pues la investigación no se lleva a cabo debido a una necesidad inicial del mercado, si no que a raíz del conocimiento creado se crea una necesidad. El valor se crea después de la creación y no antes como en las demás categorías. Esto lleva a las universidades a ser una fuente de oportunidades basadas en el conocimiento y la investigación.

Es cierto que la creación de empresas a través de la transferencia de resultados por parte de las universidades y centros de investigación resulta muy beneficioso en casi todos los ámbitos, pero es necesario añadir la importancia que juega disponer de los medios necesarios para su ejecución. Se ha de disponer de los recursos y apoyo de instituciones necesarios que hagan posible un trabajo e investigación de calidad y también para poder llevar a cabo con éxito la creación de la empresa posterior. Actualmente en España se está haciendo un esfuerzo en fomentar el emprendimiento de este tipo de empresas y a su vez, tanto empresas privadas como públicas, están invirtiendo en estos proyectos para que puedan llegar a desplegar su verdadero potencial.

Tras esta introducción sobre la importancia de la transferencia de resultados, se va a proceder a explicar los requisitos a tener en cuenta en el ámbito legal y posteriormente los pasos naturales a seguir desde que se comienza la investigación hasta la creación de la empresa.

5.1 Apoyo a la creación de empresas en el ámbito público

La fase inicial de creación de una EBT es vital para el posterior éxito de la misma. Se ha de controlar con mucho detalle todos los aspectos y es muy positivo todas las ayudas que se puedan recibir. El centro del que se genera la EBT, juega un papel fundamental y son muchas las ayudas que puede prestar, entre las posibles se destacan las siguientes:

Ayuda en todos los aspectos iniciales de creación de la EBT (estratégicos, financieros, contables...). El CPI dispone de una amplia experiencia que puede resultar de enorme ayuda para no cometer errores en la base del proyecto.

- Aportar sus contactos con posibles organismos inversores y expertos en procesos de negociación. El consejo de estos organismos puede resultar de gran ayuda.
- Hacer incapie a los miembros de la EBT de la importancia de las relaciones comerciales y el marketing, áreas con las que normalmente no están nada familiarizados los miembros de estos sectores tan técnicos. Fomentar los contactos comerciales con socios clave para la explotación del producto.
- Controlar y asesorar en todos los procesos legales necesarios para la constitución de la EBT, recursos humanos, seguridad del conocimiento...
- Recruiting. Búsqueda de perfiles que encajen y aporten valor a la empresa. El CPI cuenta con una amplia base de datos en este aspecto puesto conoce los perfiles y calificaciones de muchos estudiantes que pueden aportar el valor buscado a la nueva EBT.

- Ofrecer un espacio para los inicios de la empresa. Muchas de estas EBT disponen de un capital inicial bajo que no les permite alquilar un espacio de trabajo nuevo. El CPI suele contar con espacios para el inicio de estas EBT sin tener que desembolsar un elevado coste por ello, incluso de manera gratuita en algunos casos.
- Esta ayuda normalmente es para fases más avanzadas, pero en algunos casos, los mercados atractivos son los internacionales con lo que una ayuda por parte del CPI a realizar colaboraciones o estancias con CPI's extranjeros podría resultar de gran ayuda.
- Mantener a la EBT informada con cualquier evento, noticia, seminario, concurso.... Que pueda resultar de interés para el desarrollo de la misma.
- Aportar actividades de formación a los miembros de la EBT en sectores que tengan carencias y que sirvan para mejorar la explotación de la empresa. Las necesidades más comunes en las que los miembros del equipo de las empresas tecnológicas tienen carencias son en finanzas, marketing, habilidad a la hora de gestionar equipos y habilidades de negociación.
- Fomentar las relaciones entre las EBT formadas por el mismo CPI aunque no sean del mismo sector. Estas relaciones entre distintos grupos pueden dar lugar a sinergias y oportunidades de aprendizaje y optimización en algunos casos (por ejemplo, logístico).
- Además de todos estos factores que puede aportar la CPI, en algunos casos en los que se identifique de manera muy clara una necesidad, la CPI podrá solicitar el apoyo de expertos externos.

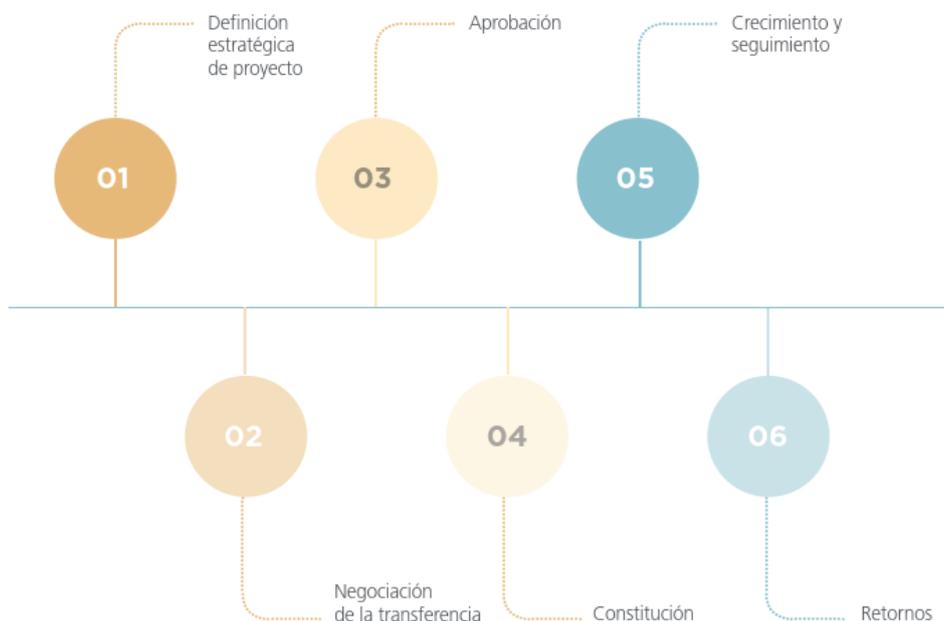
Al analizar con detalle todas estas acciones, se puede observar que las acciones además de buscar un inicio óptimo de inicio de la EBT, también se busca el asiento las bases en para mantenerse en el mercado en las mejores condiciones. Por ello están importante el comienzo, saber estructurar bien la EBT desde el inicio y buscar los perfiles adecuados en relación a los recursos humanos. Estos últimos, además, formarlos de manera que sean lo más completos posibles de manera que puedan afrontar los distintos problemas que puedan ir surgiendo.

Lo normal en estos casos es que el personal de apoyo a las EBT's, forme parte de la propia CPI con lo que no habrá demasiado problemas en todos los elementos técnicos que pudieran surgir durante el desarrollo de la empresa. Por ello es importante completar con unos perfiles distintos que complementen los RRHH. Los perfiles habituales que se han de cubrir son los siguientes:

- Alguien experto en identificar las distintas oportunidades de negocio que pudieran surgir. Ha de estar estrechamente familiarizado con las distintas líneas de la EBT e identificar cualquier oportunidad.
- Un líder. Alguien con unas habilidades de gestión y liderazgo potentes que fomenten el trabajo y las ganas de crecer como empresa.
- Miembro de la empresa que controle los temas legales. En empresas de este tipo en el que se controla tanto contrato y gestión de propiedades intelectuales, es importante tener este tema bajo control para cualquier contingencia que pudiera surgir.
- Experto en estrategia y marketing que se encargue de dar a conocer el producto y el modo de hacerlo

Cabe mencionar que, dependiendo del capital disponible, en muchos casos resulta más eficientes subcontratar muchos de estos servicios.

5.2 Proceso de creación de empresas a partir de una universidad o centro de investigación



5.2.1 Estrategia inicial del proyecto

5.2.1.1 Identificación de la oportunidad de negocio

Como se ha mencionado anteriormente, la misión principal de los Centros Públicos de Investigación (en adelante CPI), ha sido el de fomentar la creación de EBT e inculcar una idea emprendedora. Sin embargo, misión principal está derivando poco a poco en la de detectar ideas, tecnologías y proyectos con cabida en el mercado. Puede ser una buena idea, pero no tener potencial suficiente de cara al mercado.

Para detectar estas oportunidades, lo primero es hacer un planning y un análisis a fondo previo de todos los factores que influyan en el proyecto. Con ello se evalúa si la idea tiene potencial y supone una oportunidad de cara al mercado. Este análisis siempre ha de contener los siguientes puntos:

- Descripción de la idea a desarrollar
- Motivaciones y aptitudes del equipo que lo va a llevar a cabo

- Valor que aporta el proyecto. Normalmente se estudia haciendo las preguntas básicas: Que, con quien, a quien y como.

Además de este análisis sobre el producto en si, habría que incluir dos partes más sobre:

- Mercado objetivo: segmentación, demanda, crecimiento a corto y largo plazo...
- Competidores: quien son, ventajas competitivas,

El método más utilizado para este primer análisis suele ser el bussines canvas model complementado con un swot análisis. Tras el estudio de este análisis, se podrá identificar si la idea tiene potencial si el proyecto cumple con los siguientes parámetros:

- Amplío mercado con barreras de entrada asequibles y a coste asumible.
- Identificación de una necesidad por parte del consumidor.
- Claras ventajas competitivas respecto a competidores.
- Acceso a recursos que potencien el proyecto, tanto financieros como humanos.

Si tras todo esto se determina que todos los factores son favorables y que el proyecto o idea es viable, el siguiente paso es realizar un plan de empresa específico para el proyecto.

5.2.1.2 El Plan de Empresa

Es el primer paso para empezar y dar estructura a el proyecto. En él se busca definir la estrategia y propósito general del proyecto, así como los objetivos principales que se persiguen y las actividades y recursos necesarios para llevarlos a cabo.

Sirve tanto como para uso interno del equipo de gestión como también para dar a conocer el negocio a un tercero. Esto es muy común en empresas de este tipo por ejemplo en fases de captación de capital es muy útil para presentar a los posibles inversores el plan de negocio como resumen de la empresa. Por estas razones, se recomienda que el plan de negocio cumpla con las siguientes características:

- Que se trate de un documento que atraiga la lectura. No ya solo en su exterior, también en su interior.
- Que siga una estructura ordenada y de fácil comprensión, con un índice general y con sentido.
- Se valora detalles diferenciales, pero siempre que no entorpezcan la comprensión del mismo.
- No es necesario un documento muy extenso pues puede resultar menos atractivo de cara a un tercero. Toda la información debe ser útil y concisa.
- La parte más importante es la económica-financiera. Por lo tanto, se ha de hacer especial hincapié en que este bien explicada y detallada.

El índice con todos los elementos que debe contener un plan de empresa y su orden básico es el siguiente:

- Lo primero un resumen ejecutivo en que se aporte una primera descripción breve de la idea de negocio, el porqué del proyecto y los primeros pasos a tomar.
- Organigrama del equipo con una breve descripción del perfil de cada uno, currículums y el rol que van a tomar en la empresa.

- Propuesta de valor del producto, servicio o proceso que se va a desarrollar.

- Análisis detallado del mercado que afecta al elemento en desarrollo. Normalmente se añade un análisis PESTEL para analizar todos los posibles factores ajenos que puedan influir al correcto desarrollo de la empresa. Definir la segmentación de mercado.

- Informe detallado acerca de todos los recursos disponibles y la razón principal de uso para el correcto desarrollo de la empresa.

- Plan de marketing acorde al mercado y al producto que se vaya a dar a conocer. En él se incluirán todos detalles acerca del mismo: medio principales, canales...

- Identificación de todos aquellos aspectos legales que puedan afectar al funcionamiento de la empresa.

- Plan económico-financiero. Como se ha mencionado en el apartado anterior, es el apartado más importante del plan de negocio y por ello se le ha de dar especial importancia en que este claro y correctamente explicado. Añadir conceptos de viabilidad, beneficios y crecimiento de la empresa.

- Estrategia a seguir por la empresa a corto y medio plazo.

- Plan de riesgos. Analizar las situaciones que puedan perjudicar al proyecto con su probabilidad de que ocurra cada una y su impacto sobre el proyecto. Establecer medidas preventivas y correctivas para aquellas que tengan mayor impacto y probabilidad.

5.2.2 Negociación de la transferencia de tecnología

5.2.2.1 *Objeto, variables y proceso de negociación*

El principal activo de una EBT son los resultados previos que se obtuvieron en los CPI. Antes de la formación de la empresa, la propiedad de los resultados de la investigación han de ser transferidos del CPI a la empresa ya que, sin dicho traspaso, no se podrían explotar comercialmente.

Hay varios tipos distintos de acuerdos de realizar este traspaso. Para la puesta en marcha de la EBT es indispensable el acuerdo de licencia, pero se puede firmar un acuerdo de colaboración con el grupo que promueve el proyecto para poder comenzar con parte del desarrollo del proyecto o bien se puede firmar un acuerdo con la entidad para utilizar sus recursos.

5.2.2.2 *El acuerdo de licencia: variables a tener en cuenta*

Como en toda negociación, las cláusulas del acuerdo, se definirán teniendo en cuenta las distintas condiciones y circunstancias de cada una de las partes. Independientemente de las circunstancias, en los acuerdos hay una serie de elementos que son imprescindibles a la hora de negociar. Estos elementos son los siguientes

- El tipo de tecnología a desarrollar en el proyecto.
 - Si la tecnología que se va a utilizar ha de ser patentada o no y a que nivel (nacional o internacional).
 - Necesidades de inversión inicial y plazos de retorno de la inversión.
 - Ventajas competitivas con respecto a los competidores existentes en caso de que los hubiera.
 - Las distintas áreas de aplicación de la tecnología en desarrollo.

- Aparte de la importancia de la tecnología a desarrollar, es importante conocer el plan de negocio de la EBT. Conocer sus previsiones, segmentos de mercado, competencia... para así poder definir unas condiciones beneficiosas para ambas partes.
- Hay que considerar si la entidad va a tener participación en el capital social de la nueva EBT para así tener un beneficio adicional. Normalmente los CPI no toman parte en el capital social y si lo hacen, lo dejan fuera de las condiciones de la licencia. Independientemente de este hecho, es necesario comprobar que las normas y los promotores cumplen con las restricciones de la ley vigente.

5.2.2.3 *Cláusulas del acuerdo de licencia*

Al igual que ocurre con las condiciones de negociación, las cláusulas dependen de cada proyecto, pero hay una serie de ellas que siempre han de estar contenidas en el acuerdo:

- **Objeto:** se confirma el acuerdo de ambas partes y se especifica la exclusividad.
- **Naturaleza del activo:** patente (con su alcance y duración), programa de ordenador...
- **Exclusividad:** Si el desarrollo de la tecnología va a ser únicamente explotado en su totalidad por la nueva EBT o si en su defecto va a poder ser utilizado por terceros de manera parcial o con otro fin.
- **Ámbito territorial:** en función del alcance que se le quiera dar al proyecto será necesario una licencia a nivel nacional o mundial.
- **Valor de la tecnología:** es la cláusula más importante es se define principalmente por las variables mencionadas en el apartado anterior. Aparte de estas variables hay que tener en cuenta, las valoraciones precedentes de tecnologías similares a la que se está valorando, los costes de inversión iniciales de desarrollo de la tecnología y las proyecciones de pérdidas y ganancias de la nueva empresa.

- **Correcta protección de la tecnología:** Al ser propiedad de la entidad, se deben añadir una serie de cláusulas que garanticen el uso correcto de dicha tecnología.
 - Se ha de definir qué parte es **responsable de la gestión y mantenimiento** de los derechos, además de vigilar cualquier posible violación de la patente por parte d un tercero.
 - **Cláusula de reversión de los derechos:** Esta se incluye para prevenir de posibles abandonos totales o parciales por parte de la empresa, así como de usos a los que el CPI se muestre contrario por utilizarse con fines no autorizados. Respecto a este punto, la entidad podrá exigir auditorias e informes anuales para ver que el desarrollo de la tecnología sigue con los planes establecidos.
 - **Derecho de uso para fines educativos** o para investigación del propio centro, siempre preservando las cláusulas de confidencialidad.

- **Definir las responsabilidades** de ambas partes en caso de denuncias por terceros en la desarrollo o explotación de la tecnología.
- **Cláusulas de fin de contrato** en caso de quiebra o falta de pagos estipulados en el contrato por ambas partes.
- **Cláusula** que regule la posible **cesión o transferencia de derechos** en caso de que dicha cesión sea irrelevante para el sector de negocio en el que se desarrolla la tecnología.

Es habitual en estos casos, además del acuerdo de licencia, firmar un contrato de colaboración con el equipo de investigación que inicio el proyecto. Al ser tecnologías tan innovadoras en las primeras fases ellos van a ser quienes mejor conozcan todo el proceso y recursos con lo que el desarrollo será mucho más eficiente y rápido. Normalmente, estos contratos se firman durante un periodo de tiempo determinado hasta que el equipo colaborador pierde importancia y puede ser reemplazo por empleados nuevos.

5.3 Aprobación de la creación de la empresa

5.3.1. Evaluación de la participación de la entidad

Como se ha mencionado en el capítulo anterior, las CPI tienen la opción de participar con capital social en las EBT o no a su elección. Tras la reforma de la Ley Orgánica de Universidades en 2007 y la introducción de la disposición adicional nº24, cada vez es más común que se decanten por participar. Los principales motivos son los siguientes:

- Beneficios económicos en caso de que el proyecto se desarrolle con éxito.
- De este modo, el personal investigador de las entidades se ven más involucrados en la EBT y tienen más peso en la misma no solo meros colaboradores.
- La nueva disposición añadida en la Ley Orgánica es interpretada por algunas universidades como un requisito indispensable para la constitución de una EBT. Por lo tanto, la universidad ha de participar en el capital social de manera obligatoria.

A pesar de esta tendencia, no se establece un porcentaje mínimo ni nada similar. Todos los casos son independientes y depende de las negociaciones entre ambas partes. No existe un método adecuado ni eficiente para cada caso, simplemente se busca uno que se ajuste a las circunstancias particulares.

En conclusión, a este apartado, la decisión por parte de la institución de entrar en el capital social o no de la nueva EBT dependiendo de la propuesta de valor, la solidez del proyecto y la demanda y necesidad de mercado.

Una vez tomada la decisión de entrada, las condiciones de participación se reflejarán en el pacto de socios y será firmada por ambas partes.

5.3.2. Proceso de aprobación

En las universidades, existe diversidad de opiniones sobre el orden a la hora de dar la aprobación definitiva. Algunas defienden que primero se ha de pasar por el consejo de gobierno y después por el consejo social y otras universidades piensan que hay que seguir el orden inverso.

Es importante mencionar que en algunos OPI (Organismos Públicos de Investigación) es necesaria la aprobación del Ministerio del que depende la organización para su aprobación definitiva y que esta gestión suele alargar considerablemente los plazos del trámite.

La institución lleva a cabo el proceso de aprobación dependiendo de si debe aprobar:

- La constitución de una EBT con participación accionarial de la institución en ella.

- Con la EBT ya creada, aprobar la participación accionarial de la institución en la misma.

Los requisitos de aprobación y el proceso a seguir dependen de los diferentes. Sin embargo, es imprescindible que consejo social y de gobierno estén de acuerdo tanto en las contraprestaciones a favor de la universidad como de la naturaleza tecnológica de la nueva EBT.

Es bueno tener en cuenta en la planificación del proyecto el plazo de tiempo que tardan los distintos órganos de gobierno en dar la aprobación definitiva. Son organismos públicos que dependen de muchas personas y agendas y pueden demorar el proceso varias semanas. No tener en mente este trámite como un acto inmediato.

Para hacer más fácil este trámite y la labor de las personas que forman parte de los órganos de gobierno, es importante presentarles toda la información requerida para que puedan analizarla y dar su veredicto. Esta información debe contener por lo menos:

- Plan de empresa completo destacando el apartado económico-financiero.
- Desglose de la estructura accionarial, así como el capital social disponible.
- Detalle de todas las cláusulas previamente aceptadas de cara a la transferencia.
- Incluir el pacto acordado entre los socios. Este pacto es el que define todos los derechos y obligaciones de los socios de cara a la empresa.

Algunos aspectos concretos que debería contener son:

- Los porcentajes de acciones que tiene cada socio y la institución.
- Hay que definir qué derechos toma la institución como socia. Habrá decisiones de menor índole para las que no sea necesaria la votación de todos los socios. Es un parámetro que hay que definir para que no haya conflictos entre las partes a la hora de la toma de decisiones. Independientemente de este hecho, la institución tiene derecho a solicitar las cuentas o informes para ver el estado en el que se encuentra la empresa en cualquier momento.
- Contribución al capital social de cada una de las partes. Hay ocasiones que dada la aportación al capital social por parte de la institución, se contabiliza el coste incurrido por la misma hasta el momento de la constitución y se considera como una aportación equivalente.

- Se definen los parámetros de la junta general: organización, periodicidad de las reuniones, métodos de comunicación de noticias relevantes...
- Funcionamiento y roles del órgano de administración. Habitualmente, Las instituciones no entran en este órgano con el fin de agilizar y dar libertad al equipo gestor.
- La institución tiene derecho a limitar las rondas de financiación con el fin de evitar que sus acciones pierdan peso en la estructura accionarial de la compañía. A esta cláusula se le llama Cláusula anti dilución.
- Se deberá definir cuáles son las condiciones de desinversión de cualquiera de las partes. Se pueden acordar una salida en cualquier fase del proyecto, solo en fases determinadas o debido a alguna condición concreta.

Otras cláusulas a tener en cuenta son:

- Comisiones de Seguimiento.
- Régimen de Transmisión de participaciones.
- Derechos de acompañamiento.
- Derechos de Arrastre.
- Permanencia y dedicación del personal clave de la empresa.
- Otras que regulen aspectos importantes definidos por el propio CPI.

5.4 Proceso de constitución

Cuando los órganos de gobierno del CPI aprueban la constitución o participación en la nueva EBT se procede a la constitución de la misma. Hay 2 procesos, el primero es crear la EBT desde su inicio y el segundo proceso es la entrada en el capital social de una EBT ya constituida.

Para el primer caso, los pasos más importantes a seguir son los siguientes:

- La preparación, firma y control de todos los documentos y contratos mencionados anteriormente. Pacto de socios y contrato de transferencia firmado por ambas partes y todos los involucrados de alguna forma en el proceso. Con estos documentos, se garantiza el cumplimiento de todas las negociaciones precisas entre el CPI y la nueva EBT.
- Obtener el nombre de la compañía a través del Registro Mercantil. Esta gestión es preferible realizarla previa a los contratos de constitución para así poder utilizar el nombre definitivo de la compañía en dichos documentos. Si no se presenta el certificado con el nombre registrado de la compañía en constitución, el notario en cuestión no podrá aprobar la constitución oficial. Se dispone de 3 meses desde la petición del nombre para constituir la compañía.
- Al igual que el punto anterior, con carácter previo a la constitución, cada uno de los socios miembros de la nueva EBT, tendrán que depositar el correspondiente capital social según su participación. La cuenta en la cual se deposite dicho capital será la cuenta de la sociedad en constitución. Este punto también será presentado ante notario en el momento de la transacción.
- Contrato en el que se determina si la institución entra en la EBT. En caso afirmativo se presenta el contrato con los porcentajes y cláusulas de las negociaciones.

Tras todos estos trámites y con la aprobación definitiva del notario, se presentan las escrituras y documentación en el Registro Mercantil para su validación y registro oficial.

Tras ello, la EBT ya está oficialmente constituida. Normalmente la institución también guarda un registro de la nueva EBT ya formada independientemente de que tenga participación en ella o no

5.5 Localización de la EBT

Siempre que se crea una empresa, hay que mirar con detalle la localización para que sea óptima de cara a los objetivos fundamentales. En el caso de una EBT, la localización es si cabe más crítica ya que este tipo de empresas suelen necesitar de recursos externos para su constitución, pero a su vez no disponen de un presupuesto inicial elevado.

La localización más frecuente para empresas de este tipo, son los llamados viveros de empresas o en los parques científicos. De este modo consiguen ventajas tales como:

- Menos coste de alquiler
- Generación de sinergias con otras empresas de base tecnológica
- Se generan sinergias entre EBT del mismo sector
- Acceso a más recursos compartidos
- Puesta en común de contactos

Si el capital disponible es tan bajo que no se puede disponer de una localización externa, normalmente las EBT comienzan en los mismos CPI de los que salieron, abaratando así sus costes iniciales de inversión. Si esto ocurriera ha de recogerse y regularse mediante un contrato ya que en ningún caso las actividades de la nueva EBT pueden limitar las actividades educativas que imparte a universidad. Todo ello ha de recogerse y clarificar en el contrato y presentarse en el momento de la constitución.

5.6 Aspectos claves en el desarrollo de EBT

Ya se han enumerado varios de los aspectos más importantes en los que es importante el apoyo de la institución a la EBT en las fases iniciales del proyecto. En este capítulo se desarrollará con más detalle la importancia y los aspectos de estas ayudas.

En el comienzo de una EBT, no solo es importante la idea, el trabajo y las ganas del equipo promotor, sino también el apoyo y disposición por parte de las CPI de cara al proyecto. Independientemente de tener o no capital social invertido, aunque solo tengan un papel meramente de apoyo y orientación, es importante destacar cuatro factores que han de asumir las entidades en la fase inicial de aceleración.

Aun desempeñando un papel de soporte y orientación, es importante destacar algunos factores que inciden en que las entidades, especialmente las universidades, asuman un papel importante en la fase de aceleración:

Servir de guía del proyecto. Normalmente es en la fase inicial donde los equipos promotores tienen más problemas pues carecen de experiencia en el desarrollo de negocio. Es aquí donde los CPI juegan un papel muy importante. Apoyar a los equipos en los procesos de planificación y preparación para orientarlos en cualquier tipo de problema que pueda surgir. Con esta ayuda la EBT incrementará su eficiencia y crecerá mucho más rápido.

Voluntad. Es importante que las CPI crean en el proyecto y tengan la voluntad de apoyar y de desarrollar la EBT con el mayor éxito posible. Tienen que tener decisión siempre teniendo en cuenta que son proyectos a medio plazo y que el futuro del proyecto depende en gran medida de la fase de aceleración.

Con estos factores, se puede resumir que el personal que preste apoyo a las EBT por parte de las CPI deberá adaptarse y actuar en las distintas fases de desarrollo, siempre buscando el beneficio mutuo entre ambos. Este personal tendrá tres labores fundamentales:

1. Controlar el desarrollo económico-financieros de la EBT
2. RRHH y mantener el contacto con el centro de investigación.
3. Seguir la evolución de la EBT

5.6.1. Aspectos económico-financieros

El aspecto económico-financiero es muy importante a la hora de la creación de una empresa. Salvo casos muy puntuales, en alguna de las fases del proyecto, la EBT va a necesitar de financiación externa o bien en su fase inicial, para crecer más rápido o para expandirse en un futuro.

La captación de fondos a terceros es un proceso bastante complejo y largo. Es importante planificar desde el inicio las posibles necesidades de financiación que puedan surgir en las distintas fases del proyecto. De esta manera, se podrá programar dicho proceso de captación con anterioridad y para no perder eficiencia ni oportunidades de cara a un crecimiento óptimo.

Además de planificar las fases en las que va a ser necesaria la financiación, también es importante calcular la cuantía de la misma. No se debe caer en el error de cuanto más mejor pues tener dinero innecesario significa que sea vendido un porcentaje de la empresa innecesario.

Para llevar a cabo esta planificación de financiación, hay que plantear los siguientes puntos:

- Para que se necesita la financiación
- Cuanto se necesita
- En qué fase del proyecto se va a necesitar
- Que se está dispuesto a ofrecer por dicha financiación

Si se tienen clara las respuestas a estas preguntas, se tiene una planificación bastante sólida acerca de la captación de fondos de la nueva EBT y ayudará mucho a la hora de solicitar dicho capital pues se tendrá un argumento real y se verá el esfuerzo en la planificación.

Es interesante no basar toda la financiación de la empresa en financiación privada y buscar parte de ella en medios públicos. Esta financiación pública esta normalmente dirigida a proyectos de desarrollo e I+D. La maniobra de utilizar financiación privada para apalancar con otros medios de financiación esta muy bien visto por los inversores y facilitaría las labores de captación de fondos.

Hay que definir muy bien la estrategia de inversión en las primeras fases del proyecto. Durante estas fases en las que el proyecto esta todavía en fase semilla, se tiende a buscar financiación en fondos de menor tamaño y nombre ya que es más fácil tener acceso a ellos y obtener financiación. Este método de financiación puede pasar factura a largo plazo ya que, al tener una gran cantidad de inversores con participaciones pequeñas, puede surgir complicaciones, tanto en la organización y gestión de la compañía como en futuras rondas de inversión.

La solución que se suele tomar para hacer frente a este problema y poder obtener financiación de pequeños inversores, es la de crear una empresa puente entre ambas de manera que englobe todas las inversiones, pero actúe como una única fuente de financiación y el equipo gestor no fracciona su accionariado. Además, las entidades participan de manera indirecta en el proyecto con lo que no intervienen en la gestión de la empresa.

Por todos estos detalles es tan importante una planificación adecuada de la financiación del proyecto en cada fase. Es importante saber en cada momento las condiciones que debe tener los socios que se adhieran al proyecto y el peso y responsabilidad que se le quiere dar al mismo para que no dificulte la gestión de la empresa.

Lo denominada curva de financiación detalla la evolución de los ingresos en el desarrollo del negocio. Esta curva es de gran ayuda para determinar la financiación que va a necesitar el proyecto en cada momento y elegir correctamente el tipo de inversor al que presentar la compañía.

Esta última cuestión acerca del tipo de inversor puede resultar una decisión intrascendente pero no es así. Existen varios tipos de inversores que se definirán a continuación y cada uno de ellos es más o menos adecuado dependiendo de la fase de desarrollo en la que se encuentre el proyecto. Estos tipos de inversores privados están caracterizados principalmente por su rango de inversión y se clasifican en los siguientes tipos:

- El primer tipo de financiación y más común a la hora de comenzar un proyecto pequeño es al que se le llama 3 F's (Friends, Fools and Family). Como se puede intuir por el nombre estos son familiares y amigos cercanos que ayudan con algo de capital en las primeras fases del proyecto para ayudarlo a despegar. Normalmente, el capital aportado no es mucha cantidad y no conlleva entrar en el accionariado si no que actuaría más bien como un préstamo.
- El segundo tipo de financiación son los denominados Business Angels. Este ya si es un medio de financiación serio que aportan una cifra de capital de entre 50 – 100 mil euros. Además de este capital y a pesar de contar con un porcentaje del accionariado no mayoritario, los Business Angels suelen implicarse en el proyecto en cierta medida, siguiendo su evolución y aportando ayuda, experiencia y contactos para el beneficio de la misma.
- También se puede obtener financiación pública, medido del cual se a hablado mucho a lo largo de todo el documento. Este medio es interesante ya que suele tratarse de subvenciones a fondo perdido o prestamos con tipos de interés muy por debajo de los establecidos en el mercado. Suele buscarse también en la primera frase de los proyectos para ayudar al despegue y desarrollo del proyecto.

- Por supuesto, en medio de financiación podría ser cualquier banco, aunque no es muy habitual en el desarrollo de pequeñas empresas sobre todo en los inicios. Esto es debido a que los tipos de interés solicitados por los bancos son los mas altos de todos los tipos de financiación. Además de no aportarte nada más al proyecto. Te dejan el dinero y se olvidan de ello. Suele tener que ir acompañado de avales lo cual suele ser un problema en proyectos con mucho riesgo. Hay que realizar un estudio de rentabilidad pues si el porcentaje de interés que cobra el banco es superior al porcentaje de beneficio que se obtiene por la creación de la empresa, no tiene ningún sentido elegir este medio de financiación pues se perdería dinero.
- Por último, y no menos importante, tenemos las entidades de capital riesgo que están especializadas en aportar la financiación necesaria durante la fase semilla de la empresa, multiplicar su valor y posteriormente desinvertir en un periodo de en torno a 5 años. Que estén especializadas en esta fase no quiere decir que no puedan invertir en otras fases de desarrollo del proyecto, pero siempre se mantiene la filosofía de desinvertir a corto plazo.

5.6.2. Recursos humanos y relación con el centro de investigación

Los miembros del equipo de investigación que a obtenido los resultados para la formación de la EBT, suele permanecer vinculado a la misma de alguna forma concreta. Los medios más usuales son participando como socio de la misma, trabajando en la nueva empresa o ambas cosas. También podría mantenerse esta relación a través de un contrato previo en el que la nueva EBT se comprometa a contratar a este equipo en cualquier proyecto de I+ D que pudiera necesitar durante la explotación de la misma

Un problema muy común en los primeros pasos de la EBT es el de asignar al equipo de investigación funciones para las que no están cualificados. Este hecho se debe normalmente a la falta de recursos económicos en la puesta en marcha.

Este es un error que no se debe cometer pues tiene dos consecuencias negativas que perjudican seriamente a la empresa. El primero es que al desempeñar unas funciones para las que el equipo de investigación no está preparado los resultados no son óptimos y lo normal es que no se cumplan los primeros objetivos marcados. Además, al tener al equipo de investigación ocupado con estas labores, no pueden trabajar en la empresa en los cargos para los que realmente están preparados y aportan valor a la empresa.

Existen varias opciones para solucionar este problema sin necesidad de incurrir en gasto mayor. Una de ellas podría ser la de dar pequeñas participaciones de la empresa y actuar por objetivos. De esta manera se tendrá un equipo cualificado y a la vez motivado por el hecho de que interesa que la empresa evolucione con éxito.

Otra forma, esta sería más en vistas al equipo comercial y marketing, sería el de trabajar en función de las ventas. Estos equipos no reciben un salario fijo de la empresa, pero se llevan un porcentaje de las ventas que consigan.

Estas medidas son muy sencillas y aportan un valor adicional a la empresa y se consigue esquivar ese error tan habitual y a la vez tan perjudicial para la empresa-

5.6.3. Evolución de la EBT

La evolución de la EBT se analizará marcando una serie de controles y objetivos a lo largo del tiempo. Estos hitos se definirán en función de la naturaleza y fin principal de cada compañía en particular.

Para llevar un control de la evolución de la empresa, el aspecto más importante es el estado financiero de la empresa. Analizando determinados ratios se podrá ver si la evolución de la empresa va en buena dirección o hay que realizar modificaciones de algún tipo.

Esta información se ha de controlar asiduamente para detectar cualquier posible desvío lo antes posible y así poder corregirlo antes de que sea mas grave. Toda la información necesaria para realizar estos análisis se encuentra en los siguientes documentos:

- En la cuenta de pérdidas y ganancias.
- En el balance de situación de la empresa.
- Ratios económico-financieros relevantes. Estos se sacan normalmente de parámetros dados en el balance o PyG.
- Informes KPI's en los que se marcan objetivos periódicos a corto plazo.

Los socios que no intervienen en la gestión de la empresa, pero tienen participación en ella, suelen incluir informes periódicos de evolución de la empresa. La periodicidad de estos informes suele quedar reflejada en el pacto de socios.

A parte de este acuerdo, en las EBT participadas esta evolución se trata también en todas las juntas de socios y accionistas de la empresa y se comentan posibles soluciones en caso de algún problema o acciones para mejorar.

Normalmente, cuando las CPI's entran como accionistas en las EBT, lo hacen sin tomar parte en ningún tipo de gestión de la misma, pero como accionista tienen que formar parte de los órganos de gobierno. Para llevar a cabo ambos puntos, lo más común es que el representante de la CPI en el consejo no tenga derecho a voto o que este se represente simplemente por una póliza de responsabilidad civil.

Otro objetivo de seguimiento es el de conocer el impacto que tiene la EBT en el sector en el que actúa. Para medir este factor se utilizan factores no financieros de la empresa como los que se muestran a continuación:

- Número de empleados.
- Características principales de los distintos cargos (salario, calidad de vida, número de horas diarias...).
- Número de empleos indirectos que genera la empresa.
- Involucración de la EBT en proyectos sociales.

Aunque no se suele valorar la idea de que una empresa vaya a ir mal, esto desgraciadamente también ocurre con frecuencia. Una empresa puede finalizar su actividad por diversas razones. No haber alcanzado un nivel de ventas suficiente, mala planificación, falta de financiación o liquidez en momentos determinados.

Se tiende a hablar de fracaso y pérdida de tiempo cuando se cierra una empresa, pero hay que valorar la cantidad de aspectos positivos que se adquieren durante el desarrollo de la misma e intentar que los resultados positivos pesen más que la idea de fracaso.

Los resultados positivos que se puede llevar cada parte podrían ser los siguientes. Por parte de los miembros de la EBT:

- La experiencia global del proyecto. Conocimientos de puesta en marcha, requisitos legales, desarrollo de plan de empresa....
- Contacto y relaciones con numerosos miembros de distintos sectores.
- Experiencia laboral muy exigente.

Por otro lado, el CPI se lleva los siguientes conocimientos:

- Información de mercado muy específica
- Feedback de mejora de los miembros de la EBT
- Al igual que los miembros de la EBT, amplía sus relaciones con otras empresas y posibles órganos de financiación.
- Incremento del número de contratos de I+D derivados de contras de la EBT con nuevos clientes.
- Experiencia de el personal que ha participado en el proyecto, pero sigue trabajando en el CPI.

5.7 Retornos

El CPI puede obtener beneficios de la creación de la EBT mediante dos formas fundamentales:

- Contraprestaciones de la EBT.
- Venta de su porcentaje accionarial.

Las contraprestaciones se acuerdan entre las partes de forma previa. Comúnmente se acuerda lo que se denomina establecimiento de regalías que es básicamente un porcentaje de las ventas de la compañía. Con esto, la CPI se asegura un ingreso periódico dependiendo de las ventas totales de la EBT.

El fin de los beneficios en estos proyectos, depende totalmente del CPI en cuestión, pero normalmente se reinvierte en la mejora del propio CPI. En muy pocos casos el dinero obtenido recae en el equipo de investigación

6 Conclusión y análisis del proyecto

Tras el desarrollo de este proyecto, se destaca la importancia que tienen las instituciones públicas españolas en el desarrollo de tecnologías científico-técnicas a nivel nacional. El desarrollo de este tipo de proyectos le da a España un papel cada vez más importante en innovación y avance tecnológico.

Destacar también el gran papel que juegan los CPI de las distintas comunidades autónomas, así como el CSIC y las universidades que realizan los proyectos. Sin el papel de instituciones como el CSIC la transferencia de resultados sería mucho más débil.

Pero la conclusión más importante que se puede sacar es que, a pesar del potencial de mercado en el sector de innovación agrícola que hay en España, no se llega a transformar muchos resultados y se pierde un desarrollo tecnológico importante.

Si se observa el mercado agrícola en términos de innovación, se ve que tiene mucho potencial. El gasto en innovación en España está por debajo de la UE pero está dentro de lo normal y los centros de investigación funcionan bien. Sin embargo, la transferencia de resultados es muy baja debido a varias razones:

A pesar de esto, todavía hay que continuar fomentando el desarrollo de proyectos que aporten valor a la sociedad e inculcar el espíritu emprendedor. Sería también importante facilitar lo máximo posible por parte del gobierno los términos legales en los trámites de la transferencia tecnológica. Muchos investigadores que carecen de conocimientos legales no dan el paso de constituir una EBT por la cantidad de trabajo legal y por miedo a que alguna de sus cláusulas les pueda perjudicar.

Después que, a pesar del buen trabajo de las CPI, una vez que se da el paso a constituir una EBT, el apoyo aportado por las mismas no es bueno y el equipo de investigación se queda sin experiencia suficiente de cara a llevar adelante la empresa.

Y por último, la falta de financiación posterior en el sector. A pesar de que cada vez son más los fondos que invierten en este tipo de empresas, todavía falta mucho camino por recorrer.

Cabe mencionar que este proyecto tiene una continuación en el análisis y modelo de negocio de una EBT de base agrícola llamada Agrocelys. Esta se constituyó a través de una de las instituciones del CSIC, en concreto a través del Instituto de Agricultura Sostenible (IAS).

En este proyecto en cuestión, se define todo el proceso de transferencia, así como distintos factores que se solventaron durante la constitución de la misma. Se explican, además, los distintos medios de financiación en función de las fases del proyecto.

Por cuestiones de confidencialidad y protección de datos, no se pueden aportar datos de la empresa sobre la que se realiza en análisis.

7 Bibliografía y fuentes.

[1] Cuentas Nacionales (Eurostat)

[2] Ministerio de Economía, Industria y Competitividad.

[3] Eurostat.

Eurostat

Cuentas Nacionales. Disponibles en:

- http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nama_10_a10&lang=en.
- http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nama_10_a10_e&lang=en.

Gasto empresarial en I+D. Disponible en:

- http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=rd_e_berdindr2&lang=en.

Ministerio de Economía, industria y competitividad

Data Comex. Disponible en:

- <http://datacomex.comercio.es/>.

Fuentes más importantes

Red OTRI de universidades

- <http://www.redotriuniversidades.net/>

[4] Página web del CSIC

- <https://www.csic.es/es/investigacion/institutos-centros-y-unidades>

[5] ITC

- <http://www.uco.es/uco-csic-innovacion/>

Informes anuales de dichas instituciones.

