



## ***Estrategias de innovación en las empresas de biotecnología catalanas***

**María Dolores Puig Gasol**

**ADVERTIMENT** La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del repositori institucional UPCommons (<http://upcommons.upc.edu/tesis>) i el repositori cooperatiu TDX (<http://www.tdx.cat/>) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual **únicament per a usos privats** emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei UPCommons o TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a UPCommons (*framing*). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

**ADVERTENCIA** La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del repositorio institucional UPCommons (<http://upcommons.upc.edu/tesis>) y el repositorio cooperativo TDR (<http://www.tdx.cat/?locale-attribute=es>) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual **únicamente para usos privados enmarcados** en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio UPCommons No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a UPCommons (*framing*). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

**WARNING** On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the institutional repository UPCommons (<http://upcommons.upc.edu/tesis>) and the cooperative repository TDX (<http://www.tdx.cat/?locale-attribute=en>) has been authorized by the titular of the intellectual property rights **only for private uses** placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading nor availability from a site foreign to the UPCommons service. Introducing its content in a window or frame foreign to the UPCommons service is not authorized (*framing*). These rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONATECH**

## **TESIS DOCTORAL**

### **ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN LAS EMPRESAS DE BIOTECNOLOGÍA CATALANAS**

Programa de doctorado en Ingeniería de Proyectos y  
Sistemas

Autora: María Dolores Puig Gasol

Directora: Dra. Águeda García Carrillo

Codirector: Dr. Manel Rajadell Carreras

Mayo de 2017



A mis nietos: Oriol, Jordi, Quim, Cesc, Olívia y Anouk



## AGRADECIMIENTOS

A mi directora de Tesis, Dra. Ágata García y al codirector Dr. Manel Rajadell, por su apoyo, orientación y disponibilidad que han tenido en el largo camino de esta tesis doctoral.

A los profesores Dra. Paola Mastroantonio, Alfons Freixes, Mage Marmol y Eva Garcia, ofreciendo en todo momento su apoyo y su ayuda profesional.

A mis amigas especialmente a Dra. M<sup>a</sup> Dolores Merindano y Carolina Hernandez, por no dejarme desfallecer en este intento, a Laura Novials por su gran ayuda.

Al director de Innovación de LEITAT y al secretario de CataloniaBio, por ayudarme con sus comentarios y sugerencias.

A todos los directivos y directivas de las empresas entrevistadas, por sus respuestas, sus opiniones, su amabilidad y por haberme dado la oportunidad de cumplir el objetivo de la tesis.

A los doctores Josep M<sup>a</sup> Monguet y Juan J. Pérez que con ellos empezó todo y sin ellos no hubiera llegado hasta aquí.



## RESUMEN

El objetivo general de esta tesis es estudiar las estrategias de innovación en las empresas catalanas de biotecnología (biotech) y el impacto de dichas estrategias en su innovación. Identificando cómo, dónde y con quién, innovan estas empresas, y cuáles son sus dificultades al implementar la innovación. Aplicando los criterios que define la publicación “The Future of Biotech: The 2010 Guide to Emerging Markets and Technology” de lo que es y no es una empresa biotecnológica, el estudio se centra en empresas de todos los subsectores de la biotecnología que están presentes en Cataluña, que produzcan y/o comercializan un producto o servicio innovador creado en esta comunidad, que el accionariado mayoritario es catalán y que la razón social está en Cataluña

La metodología empleada es el método del caso, ya que la recogida de datos de campo se basa en entrevistas a altos directivos de empresas biotecnológicas y la fuente de datos y su procesado se corresponde perfectamente con la técnica elegida. Se formulan tres hipótesis. Los resultados se exponen mediante dos técnicas de análisis estadístico: 1) Análisis descriptivo, donde se presentan las tablas de frecuencias y los diagramas de sectores, a fin de visualizar la distribución de las variables estudiadas. 2) Análisis de segmentación y contingencia, donde se presentan, los resultados de un análisis de clústeres, realizándose tablas de contingencia entre los perfiles resultantes, ilustrando las dinámicas de innovación. Con los resultados se constatan las hipótesis, y se concluye que; todas las empresas tienen una colaboración fuertemente comprometida con las universidades y centros de investigación del sector público. A continuación se relacionan las aportaciones más relevantes del trabajo. Todas las empresas estudiadas han creado o mejorado un producto o un servicio, y la mitad de ellas combinaron la búsqueda de un nuevo mercado con el mercado ya conocido. En estas empresas la relación entre doctores y empleados es de uno a cinco. Las personas entrevistadas están informadas, implicadas y fomentan la creatividad. Los recursos que asignan todas estas empresas a la innovación son sostenibles debido al retorno de la inversión, a pesar de las dificultades.

## ABSTRACT

The general objective of this thesis is to study the innovation strategies in Catalan biotech companies and the impact of these strategies on their innovation. Identifying how, where and with whom these enterprises innovate, and what are their difficulties in implementing innovation. Applying the criteria defined by the publication “The Future of Biotech: The 2010 Guide to Emerging Markets and Technology” of what a biotech company is and is not, the study focuses on companies from all biotechnology subsectors that are present in Catalonia, produce and / or market an innovative product or service created in this community, whose main shareholders are Catalan and the headquarters are in Catalonia. The methodology used is the case study method, since the field data collection is based on interviews with senior managers of biotech companies and the data source and its processing matches perfectly the chosen technique. Three hypotheses are formulated. The results are presented through two techniques of statistical analysis: 1 Descriptive analysis, where the frequency tables and the sector diagrams are presented, in order to visualize the distribution of the variables studied. 2 Segmentation and contingency analysis, where the results of a clusters analysis are presented, contingency tables being made among the resulting profiles, illustrating the dynamics of innovation. The results confirm the hypothesis, and conclude that: all the companies have a strongly committed collaboration with universities and research centers of the public sector. All have created or improved product and / or service. Half of the biotech combined the search for a new market with the known market. The ratio per employee doctor is one in five. Interviewees are informed, involved and encourage creativity. The resources that all these companies allocate to innovation are sustainable because of the return on investment despite the difficulties.

## RESUM

L'objectiu general d'aquesta tesi és estudiar les estratègies d'innovació a les empreses catalanes de biotecnologia (biotech) i l'impacte d'aquestes estratègies en la seva innovació. Identificant com, on i amb qui, innoven aquestes empreses, i quines són les seves dificultats en implementar la innovació. Aplicant els criteris que defineix la publicació "The Future of Biotech: The 2010 Guide to Emerging Markets and Technology" del que és i no és una empresa biotecnològica, l'estudi se centra en empreses de tots els subsectors de la biotecnologia que estan presents a Catalunya, que produeixen i / o comercialitzen un producte o servei innovador creat en aquesta comunitat, que l'accionariat majoritari és català i que la seu principal està a Catalunya. La metodologia emprada és el mètode del cas, ja que la recollida de dades de camp es basa en entrevistes a alts directius d'empreses biotecnològiques i la font de dades i el seu processat es correspon perfectament amb la tècnica escollida. Es formulen tres hipòtesis. Els resultats s'exposen mitjançant dues tècniques d'anàlisi estadística: 1 Anàlisi descriptiva, on es presenten les taules de freqüències i els diagrames de sectors, per tal de visualitzar la distribució de les variables estudiades. 2 Anàlisi de segmentació i contingència, on es presenten, els resultats d'una anàlisi de clústers, realitzant taules de contingència entre els perfils resultants, il·lustrant les dinàmiques d'innovació. Amb els resultats es constaten les hipòtesis, i es conclou que: totes les empreses tenen una col·laboració fortament compromesa amb les universitats i centres de recerca del sector públic. Totes han creat o millorat producte i / o servei. La ràtio per empleat de doctors és un de cada cinc. Els entrevistats estan informats, implicats i fomenten la creativitat. Els recursos que assignen a la innovació totes aquestes empreses són sostenibles degut al retorn de la inversió malgrat les dificultats.

## ÍNDICE GENERAL

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>16</b>
1.1. Contexto .....	16
1.2. Contexto en Cataluña de empresas biotecnológicas.....	20
1.3. Acotación del problema .....	21
<b>2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....</b>	<b>24</b>
2.1. Objetivos .....	24
2.1.1. Objetivo general .....	24
2.1.2. Objetivos específicos.....	24
2.2. Hipótesis.....	25
2.2.1. Hipótesis 1 .....	25
2.2.2. Hipótesis 2.....	25
2.2.3. Hipótesis 3.....	25
<b>3. MARCO TEÓRICO EN INNOVACIÓN .....</b>	<b>26</b>
3.1. Método de investigación del marco teórico .....	26
3.2. Innovación.....	29
3.2.1. Definición de la Innovación .....	29
3.2.2. El proceso de la innovación.....	33
3.2.3. Clasificación de la Innovación .....	35
3.3. Discusión sobre los Tipos de Innovación.....	38
3.4. Estrategias de Innovación.....	40
3.5. Sistema Empresarial Innovador .....	43
3.5.1. Indicadores Europeos de Innovación .....	45
3.5.2. Empresas Innovadoras en España .....	47
<b>4. ÁMBITO DE ESTUDIO.....</b>	<b>49</b>
4.1. La Biotecnología: Historia y Definiciones .....	49
4.2. Aplicaciones de la Biotecnología .....	53
4.3. Clasificación de las Empresas de Biotecnología .....	58
4.4. Sector de las Biotecnologías .....	61
4.4.1. El Sector Biotecnológico en Europa .....	61
4.4.2. El sector Biotecnológico en España .....	63
4.4.3. El Sector Biotecnológico en Cataluña.....	66
4.5. Datos Generales de Inversión en el Sector Biotecnológico.....	75
4.5.1. Inversión Pública en el Sector Español .....	75
4.5.2. Inversión Pública en Otros Países .....	75
4.5.3. Inversión Pública por Subsectores .....	76
4.6. Contexto Actual del I+D en Biotecnología .....	77
4.7. Análisis del Sector de las Biotecnologías en Cataluña.....	81
4.8. Códigos CNAE y las Empresas Biotecnológicas .....	83
<b>5. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>85</b>
5.1. Esquema de Metodología de la Presente Investigación .....	88
5.2. Fases Metodológicas .....	92

5.2.1.	Fase Preactiva.....	93
5.2.2.	Fase Interactiva .....	93
5.2.3.	Fase Postactiva .....	93
5.3.	Datos base para la investigación .....	94
5.4.	Procedimiento Metodológico .....	94
5.5.	Diseño particular del protocolo de estudio de casos .....	95
5.6.	Ámbitos de variables.....	96
5.7.	Tamaño de la muestra .....	97
5.8.	Selección de la muestra .....	97
5.9.	Entrevista.....	103
5.10.	Cuestionario .....	105
5.10.1.	Guion.....	106
5.10.2.	Tipos de Preguntas .....	106
5.10.3.	La Organización del Cuestionario.....	107
5.10.4.	Prueba del Cuestionario .....	107
<b>6.</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>109</b>
6.1.	Detalle de las Variables Descriptivas.....	109
6.1.1.	Grupo A: Identificativas de la Empresa .....	110
6.1.2.	Grupo B: Indicadores de Innovación.....	122
6.1.3.	Grupo C: Características de los Recursos Humanos .....	140
6.1.4.	Grupo D: Indicadores de Colaboración.....	146
6.1.5.	Grupo E: Financiación - Coste .....	159
6.2.	Resultados de Segmentación .....	169
6.2.1.	Segmentación de las Empresas por Innovación .....	170
6.2.2.	Segmentación de las Empresas por Colaboración.....	174
6.2.3.	Segmentación de las Empresas por Información.....	178
6.2.4.	Segmentación de las Empresas por Dificultades.....	180
6.2.5.	Cruzamiento de los Colores con los Segmentos Resultantes .....	183
<b>7.</b>	<b>DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS, CONSTATAción DE LAS HIPÓTESIS Y CONCLUSIONES.....</b>	<b>193</b>
7.1.	Panorama general de los resultados descriptivos .....	193
7.2.	Discusión de los resultados descriptivos .....	200
7.3.	Discusión de los resultados de segmentación.....	203
7.3.1.	Esfuerzo innovador en las empresas innovadoras .....	203
7.3.2.	Colaboración en las empresas innovadoras.....	204
7.3.3.	Información en las empresas innovadoras.....	205
7.3.4.	Las dificultades en las empresas innovadoras .....	205
7.4.	Constatación de las hipótesis de la investigación.....	206
7.4.1.	Constatación de la hipótesis número 1: colaboración con entidades públicas ..	206
7.4.2.	Constatación de la hipótesis número 2: cultura orientada a la innovación.....	207
7.4.3.	Constatación de la hipótesis número 3: recursos humanos .....	208
<b>8.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>210</b>
<b>9.</b>	<b>GLOSARIO .....</b>	<b>220</b>
<b>10.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>223</b>
10.1.	ANEXO A: ENCUESTA .....	223

10.2. ANEXO B: CÓDIGOS CNAE .....	233
10.3. ANEXO C: Empresas que han colaborado en esta tesis .....	235

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo de Investigación y desarrollo según la National Science Foundation .....	17
Figura 2: Estrategia de innovación.....	24
Figura 3: Ecuación nuclear de la Innovación .....	33
Figura 4: Proceso de la innovación .....	34
Figura 5: Radar innovación .....	43
Figura 6: Ejemplo de perfil innovador de una empresa .....	45
Figura 7: Cuadro de los indicadores de la innovación .....	46
Figura 8: Campo de la biotecnología .....	52
Figura 9: Colores de la Biotecnología.....	58
Figura 10: Datos del sector de les Biotecnologías a Europa 2013-2014.....	62
Figura 11: Capital invertido con innovación por año.....	62
Figura 12: Subvenciones otorgadas para el área científica (2007-2012) .....	79
Figura 13: Diamante de Porter .....	81
Figura 14: Diagrama de la metodología del caso : .....	86
Figura 15: Propuesta de diseño metodológico del estudio de casos.....	90
Figura 16: Estructura del estudio .....	91
Figura 17: Fases metodológicas para el Estudio del Caso .....	92
Figura 18: Criterios de Selección de la muestra.....	99
Figura 19: Las 21 empresas de la muestra. ....	100

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Porcentaje de Empresas entrevistadas por sectores o colores.....	112
Gráfico 2 Año de creación de las empresas de biotecnología .....	113
Gráfico 3 % de Empresas consolidadas y de nueva creación .....	113
Gráfico 4 Empresas de nueva creación .....	114
Gráfico 5 Tipo de organización societaria de las empresas .....	115
Gráfico 6 Pertenencia a grupos empresariales .....	115
Gráfico 7 % Empresas por facturación .....	116
Gráfico 8 Número de empresas por facturación y año de creación .....	117
Gráfico 9 % Empresas entrevistadas por tamaño .....	117
Gráfico 10 Cambios en los últimos cinco años .....	118
Gráfico 11 Variación en la cifra de negocio .....	119
Gráfico 12 Aumento de la cifra de negocio según tamaño .....	119
Gráfico 13 Aumento de la cifra de negocio y por sectores .....	120
Gráfico 14 Los subsectores y las empresas que se fusionaron o fueron absorbidas .....	121
Gráfico 15 Los subsectores de las empresas que se externalizaron o fueron vendidas .....	121

Gráfico 16 Innovación en producto o servicio .....	124
Gráfico 17 Tipos de innovación .....	124
Gráfico 18 Innovación de producto y servicio según si este es nuevo o mejorado .....	125
Gráfico 19 Mercado al que se dirige la innovación .....	126
Gráfico 20 Donde se Innova .....	127
Gráfico 21 Cambio Organizacional en la Empresa .....	128
Gráfico 22 Cambios Organizativos en la Empresa .....	129
Gráfico 23 Fuentes de vigilancia tecnológica .....	132
Gráfico 24 Factores internos: Dentro de la empresa o grupo de empresas .....	133
Gráfico 25 Fuentes del mercado .....	133
Gráfico 26 Fuentes institucionales. ....	134
Gráfico 27 Otras Fuentes .....	135
Gráfico 28 Factores de coste .....	135
Gráfico 29 Factores de conocimiento. ....	137
Gráfico 30 Factores de mercado. ....	138
Gráfico 31 Otros factores .....	138
Gráfico 32 Implicación de la alta dirección .....	140
Gráfico 33 Porcentaje de directivos entrevistados según su sexo .....	141
Gráfico 34 Formación de los empleados de las empresas biotecnológicas .....	142
Gráfico 35 Porcentaje de mujeres y hombres de las empresas entrevistadas .....	142
Gráfico 36 Formación de las empleadas de las empresas biotecnológicas .....	143
Gráfico 37 Satisfacción de los empleados en aspectos de comunicación y creatividad.....	144
Gráfico 38 Acciones para el fomento de la creatividad .....	145
Gráfico 39 Con Quien Colaboran .....	148
Gráfico 40 Colaboración con Universidades y/o Centros de Investigación.....	148
Gráfico 41 Colaboración con Centros de Investigación .....	149
Gráfico 42 Colaboración con las empresas del mismo Grupo .....	150
Gráfico 43 Colaboración en la creación de una nueva empresa .....	151
Gráfico 44 Colaboración con Proveedores .....	152
Gráfico 45 Colaboración con Clientes sector privado .....	153
Gráfico 46 Colaboración con Clientes sector público .....	154
Gráfico 47 Competidores u otras empresas de su misma actividad .....	154
Gráfico 48 Colaboración con Consultores o Laboratorios comerciales .....	155
Gráfico 49 Colaboración con Universidades u otros Centros de Enseñanza Superior.....	156
Gráfico 50 Centros de Investigación .....	157
Gráfico 51 Distribución de la Colaboración en los Centros de Investigación.....	157
Gráfico 52 Financiación: Propia o Externa .....	162
Gráfico 53 Solicitud de Patentes .....	162
Gráfico 54 Explotación de Patentes .....	163
Gráfico 55 Licencias .....	163
Gráfico 56 Solicitud y Concesión de Ayudas .....	164
Gráfico 57 Inversión I+D Interno .....	165
Gráfico 58 Inversión I+D Externo .....	166

Gráfico 59 Impacto económico .....	167
Gráfico 60 Tiempo de implantación .....	168
Gráfico 61 Coste derivado de las Normativas y la Legislación .....	168
Gráfico 62 Dendrograma para la clasificación en Innovación .....	172
Gráfico 63 Perfiles de Innovación para el modelo de dos grupos .....	172
Gráfico 64 Perfiles de Innovación para el modelo de cuatro grupos .....	173
Gráfico 65 Dendrograma para la clasificación en Colaboración .....	175
Gráfico 66 Perfiles de Colaboración para el modelo de seis grupos: cuatro no espurios.....	176
Gráfico 67 Perfiles de Colaboración para el modelo de seis grupos: espurios.....	177
Gráfico 68. Dendrograma para la clasificación en Información .....	178
Gráfico 69 Perfiles de Información para la clasificación de cuatro grupos .....	179
Gráfico 70 Dendrograma para la clasificación por Dificultades .....	180
Gráfico 71 Perfil por Dificultades para el modelo de cinco grupos: Financiación .....	181
Gráfico 72 Perfil por Dificultades para el modelo de cinco grupos: Riesgo.....	181
Gráfico 73 Color por perfiles de Innovación .....	184
Gráfico 74 Color por Perfiles de Colaboración .....	186
Gráfico 75 Color por Perfiles de Información .....	188
Gráfico 76 Color por Perfiles de Dificultad .....	190

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tabla de Sawhney, M., Wolcott, R. C., & Arroniz, I. (2006).....	44
Tabla 2 Proceso del análisis inductivo Fuente: Adaptado de Shaw (1999). .....	95
Tabla 3 Empresas seleccionadas para el estudio. ....	101
Tabla 4 Clasificación de las Empresas por su Tamaño y Facturación. ....	102
Tabla 5 Personas entrevistadas y cargo en la empresa .....	103
Tabla 6 Preguntas Identificativas de Empresa .....	110
Tabla 7 Variables identificativas de la empresa .....	111
Tabla 8 Preguntas del Proceso de la Innovación .....	122
Tabla 9 Variables de Innovación I: Proceso .....	123
Tabla 10 Preguntas para la implementación de la innovación .....	129
Tabla 11 Variables de Innovación II: Implementación .....	130
Tabla 12 Preguntas de las características de los empleados .....	140
Tabla 13 Variables de las características de los empleados .....	141
Tabla 14 Preguntas de Colaboración .....	146
Tabla 15 Variables de Colaboración .....	146
Tabla 16 Preguntas de Financiación y Coste .....	159
Tabla 17 Variables de financiación y coste. ....	160
Tabla 18 Resultados pregunta número nueve .....	171
Tabla 19 Segmentación de grupos por Innovación. ....	173
Tabla 20 Segmentación de grupos por Colaboración .....	176
Tabla 21 Segmentación de los grupos por Información. ....	179
Tabla 22 Segmentación de grupos por Dificultades .....	183

Tabla 23 De contingencia por colores y perfiles de Innovación .....	184
Tabla 24 Clúster de Innovación .....	185
Tabla 25 De contingencia por colores y perfiles de Colaboración .....	186
Tabla 26 Clúster de Colaboración .....	187
Tabla 27 De contingencia por colores y perfiles de Información .....	188
Tabla 28 Clúster de Información .....	189
Tabla 29 De contingencia por colores y perfiles de Dificultades .....	191
Tabla 30 Clúster por Dificultades .....	192
Tabla 31 Resultados de las variables Identificativas de Empresa .....	193
Tabla 32 Resultados de las variables de Innovación .....	194
Tabla 33 Resultados de las variables de Innovación II .....	195
Tabla 34 Resultados de las variables de las Características de los Empleados. ....	197
Tabla 35 Resultados de las variables de los indicadores de Colaboración .....	197
Tabla 36 Resultados de las variables de Financiación –Coste .....	198

## 1. INTRODUCCIÓN

Actualmente las personas nos encontramos en un mundo lleno de incertidumbres. La sensación más extendida es la de inestabilidad. La información, aun pudiendo ser cuantiosa y accesible, no nos hace sentir que tenemos control sobre la situación, sino que más bien refuerza la idea de que vivimos en un cambio constante.

Disponer de mucha información conlleva percibir el mundo bajo el prisma de la complejidad. Así pues, dado que hemos padecido un profundo cambio de paradigma, lo que funcionaba en el pasado puede no funcionar hoy y, en consecuencia, nos resulta difícil saber hacia dónde dirigir nuestros esfuerzos; nos resulta complejo establecer qué cualidades, capacidades y competencias nos van a ser necesarias para sobrevivir. Este estrés individual y social nos lleva a preguntarnos cómo afrontan estos retos las empresas y las instituciones, si no pueden confiar en los cambios organizacionales hasta constatar que realmente funcionan ¿qué estrategia les hace falta para adaptarse a la nueva situación?

### 1.1. Contexto

Las instituciones como universidades, centros de investigación y grandes empresas tienen departamentos dedicados a la investigación y el desarrollo (I+D). Se investiga (I) para descubrir nuevos conocimientos, tanto básicos como aplicados, en el ámbito científico, tecnológico, social y económico. El desarrollo (D) de estos conocimientos científicos conduce a la implantación de nuevos materiales, productos y servicios. Y no sólo eso, sino también al diseño de nuevos procesos y sistemas de producción; así como a la mejora tecnológica sustancial de materiales, productos, procesos y sistemas preexistentes.

Pero el cambio es una necesidad y actuar a tiempo es imprescindible: buscar nuevos mercados, actuar con rapidez delante de las dificultades, establecer alianzas con clientes y proveedores, cooperar. Todo ello gira en torno al concepto clave de innovar (*i*), es decir, invertir capital en conocimiento productivo e implantando la innovación sin perder los objetivos determinantes de la iniciativa empresarial: aumentar el beneficio y minimizar el riesgo, o conseguir una buena relación riesgo-beneficio, u optimizar la situación por lo que a ambos extremos se refiere.

Se ha añadido un nuevo concepto al tándem I+D. Se trata de la *i* (en minúscula) de la innovación. Esta coletilla añadida a la expresión original se relaciona con los avances tecnológicos que repercuten en la sociedad, pero también con la colaboración entre disciplinas diversas.

Este trinomio supone una evolución del esquema *Investigación y Desarrollo* que se asocia con el ciclo de I+D y que se muestra en la Figura 1.



**Figura 1 Ciclo de Investigación y desarrollo según la National Science Foundation<sup>1</sup>**  
Fuente: Elaboración propia

En la introducción del término innovación es frecuente citar al exprimer ministro finlandés Esko Aho quien afirmó que “Investigar es como invertir dinero para obtener conocimiento, mientras que innovar sería invertir conocimiento para obtener dinero”. También Jadad, A.y Lorca, J., (2007), aportan su propia definición: investigar es invertir recursos para obtener conocimiento, en tanto que innovar es invertir conocimiento para obtener valor. Si además miramos esta retroalimentación bajo el prisma CTS (Ciencia-Tecnología-Sociedad) llegamos a la conclusión que añadir al ciclo I+D la innovación (I+D+i) debería aportar a un país las principales fuentes tanto de inversión como de crecimiento de su tejido económico y social.

El nivel del potencial en I+D+i de un país se suele medir por el ratio entre la inversión realizada en I+D+i y el PIB, separando claramente la inversión pública y privada en este área. Casi todos los países intentan, en la medida de sus posibilidades, incrementar su actividad en I+D+i a través

---

<sup>1</sup> Cycle of Research and Development, from "Research and Evaluation on Education in Science and Engineering (REESE), Program Solicitation NSF 09-601"

de subvenciones, préstamos bonificados, deducciones, etc. Ello se debe a que estas inversiones se ven directamente reflejadas en el nivel competitivo del tejido productivo y empresarial de dicho país, y socialmente en beneficio de la calidad de vida de sus ciudadanos.

#### Contexto de empresas biotecnológicas

En el sector de la biotecnología el sistema de innovación se caracteriza por dos tensiones opuestas: a) una fuerte competencia de dimensiones globales y b) la necesidad de las empresas de colaborar entre ellas y de interactuar con los sistemas de investigación. Este esquema de tendencias que se oponen se debe, precisamente, a que se trata de una actividad empresarial basada en el conocimiento como tal.

Tomemos las siguientes consideraciones para entender la situación:

Si se trabaja desde la secuenciación del ADN hasta sus aplicaciones últimas, hay una cercanía entre la ciencia básica y aplicada en todos los niveles. Los avances en el sector imponen un fuerte ritmo de cambio tecnológico. Los nuevos productos y servicios generados suelen tener carácter multidisciplinar.

Como consecuencia del punto anterior, las empresas biotecnológicas se implican en campos diferentes como la salud, el medioambiente, la agricultura y/o la alimentación, los combustibles, etc. Debido a los éxitos conseguidos, se genera un efecto multiplicador, es decir, cada vez hay más aplicaciones biotecnológicas que incluyen más ámbitos y sectores.

Las empresas basadas en el conocimiento necesitan un entorno favorable, Esta necesidad de interacción con el entorno local provoca que tiendan agruparse “*clusterizarse*”<sup>2</sup> localmente. Los *clúster* otorgan un conjunto de ventajas competitivas, tales como:

- Reducción de costes de transacción
- Desarrollo de innovaciones (que son consecuencia de la interacción local)
- Traslado de beneficios derivados de las economías localizadas (mercado de trabajo especializado, existencia de proveedores cualificados, etc.)

---

<sup>2</sup> Informe Biocat 2011. “Retrato de un sector en movimiento” presentado el 26 de octubre 2011  
<http://memoria.biocat.cat/es/informe-biocat-y-directorio>

- Menores costes de aprendizaje (ya que disponen de la posibilidad de aprender por imitación, partiendo de las experiencias de la resta de empresas)
- Ventajas propias de los *first movers* (derivados de una especialización territorial inicial)

Aunque ser pionero es arriesgado, generalmente el hecho de llegar primero al mercado proporciona una retribución por la innovación que se materializa en las siguientes ventajas:

- Aumenta la reputación e imagen de marca.
- Permite plantear cómo se define el producto y preparar el plan de marketing de soporte.
- Ocasiona a los clientes gastos de cambio si quieren después pasar a la competencia. Si el producto requiere cierto entrenamiento, genera un efecto de captura por “economía de aprendizaje”<sup>3</sup>. La interacción con los clientes facilita su fidelización y proporciona el conocimiento de sus gustos, preferencias y tendencias.
- Permite disponer de una visión privilegiada de la mejor estrategia de marketing y también de una selección clara del canal de distribución.
- Permite el acceso a recursos estratégicos, como proveedores de componentes clave, o canales de distribución, con los cuales se puede llegar a acuerdos de exclusividad.
- Facilita el crear barreras legales frente a los “seguidores”, mediante una protección legal (patente) o también mediante el *knowhow*. Esto proporciona un tiempo para reinvertir en I+D para lanzar nuevas versiones del producto.
- Permite desarrollar una curva de experiencia en costes y economías de escala: mejora de los procesos. La eficiencia y la producción a cierta escala genera una reducción de costes unitarios, menores que los de una competencia imitadora.
- Permite imponer normas que deberán ser adoptadas por los “seguidores”.

El sector de la biotecnología, sin embargo, es un sector global. Aprovecha el conocimiento y atrae talento de cualquier parte del mundo y lo concentra localmente, dicha contratación foránea facilita y conlleva una fuerte tendencia a la internacionalización de sus empresas.

Estas características llevan a considerarlo un sector estratégico para el desarrollo y el crecimiento económico de un determinado territorio. Aunque el ciclo de valor es largo, costoso y arriesgado,

---

<sup>3</sup>Es el caso de la disposición del teclado de los ordenadores: QWERTY. Sorprendentemente es la disposición más inefectiva que se halló, pues en su diseño original se buscó una distribución lo máximo de lenta posible para evitar que en los martillos de las máquinas de escribir mecánicas se encallaran ante mecanógrafos expertos, peor quedó en estándar, y ya difícilmente será superado por otra disposición diferente.

si se implementan los incentivos adecuados el sector crece, madura y muestra una gran capacidad para transformar los modelos productivos de un determinado territorio. La biotecnología, junto con las tecnologías de la información y la nanotecnología, son sectores que muchos analistas consideran el principal motor de cambio tecnológico, con profundos efectos sobre el desarrollo económico y social. Puede y debe contribuir a abordar los grandes retos que afronta la humanidad en las próximas décadas: seguridad alimentaria, suministro energético, cambio climático, salud. (Camacho, R.2010).

En este contexto y en esta tesis:

- El adjetivo *arriesgado* es utilizado en un sentido proactivo. Esta línea de pensamiento puede sintetizarse en la máxima de Escorsa (1990): “la innovación es arriesgada, pero no innovar es aún más arriesgado”.
- La aceptación de la innovación como riesgo o, por el contrario, la asunción de la ausencia de innovación como riesgo lleva a clasificar las empresas en defensoras y atacantes. Las defensoras son aquellas que tienen dificultad para cambiar los hábitos e invierten sólo en tecnologías del pasado. Las atacantes son aquellas empresas que abandonan a tiempo las viejas tecnologías y se lanzan con decisión a las nuevas.
- Respecto de la dinámica de la innovación se asume la visión de conjunto de Foster (en su libro “*Innovación. La estrategia del triunfo*” citado en Escorsa y Valls, 2005) que retrata la dimensión social del proceso: “La innovación no es un proceso solitario sino una batalla entre los atacantes y los defensores”.
- La innovación por sí sola no puede triunfar sin la ayuda de los llamados *recursos complementarios* (Teece, 1987). Con este concepto dicho autor se refiere a medios financieros, redes de distribución, laboratorios, agencias de certificación y otros incentivos que la empresa innovadora necesita. Sin ellos, es imposible recoger los frutos de los esfuerzos invertidos.

## **1.2. Contexto en Cataluña de empresas biotecnológicas**

En Cataluña el sector de las biotecnologías se caracteriza por la innovación. Consecuencia de ello es que la mayoría de empresas biotecnológicas han surgido de entornos de conocimiento, es decir, como resultado de la investigación y el desarrollo de los centros de I+D+i públicos y privados. Muchas de ellas son *spinoff* de universidades, otras son resultado de patentes o de nuevos productos de las grandes farmacéuticas, y también de las de multinacionales de la energía o de la alimentación.

Durante los últimos 10 años, “*Cataluña se ha situado como referencia del sur de Europa en investigación en biotecnología, biomedicina y tecnologías médicas*”<sup>4</sup>. Este hecho es atribuible a las políticas de I+D que, antes de la crisis, aumentaron considerablemente las subvenciones públicas y privadas en estos ámbitos. Sin embargo, las referidas subvenciones padecen una clara tendencia al modelo neo-corporativo, por lo que la dinámica surge más como consecuencia de las políticas estatales y autonómicas que del conocimiento mutuo entre empresas y universidades (o centros de investigación).

En la década 2000-2010 se financiaron tanto programas tecnológicos I+D+i como estructuras públicas de investigación. El objetivo era incentivar y aunar esfuerzos entre la investigación que se realiza en la universidad y centros públicos de investigación con las realidades del sector económico y empresarial. Pero la crisis del 2007-2008 cambió sustancialmente el contexto general y desde 2011 las subvenciones o incentivos ya no son tan importantes. Se puede decir que ya no permiten que la mayoría de empresas tengan un ciclo largo para implementar la innovación.

### **1.3. Acotación del problema**

Cabe señalar que “la innovación suele ser parte del plan de acciones que forma parte de una buena estrategia” (Barba, E., 2012), por eso hay factores innovadores determinantes en las empresas, que con diferentes matices, las referencias a dichos factores son abundantes en la literatura sobre innovación:

“La innovación de un producto es un proceso que incluye el diseño técnico, I+D, manufactura, gestión y actividades comerciales involucradas en el marketing de un nuevo (o mejorado) producto” (Alegre y Chiva, 2008)

“El estudio de mercado ha sido una parte importante, ya que la innovación es la aplicación del éxito en el mercado, es evidente que el modelo se origina en este mercado como una oportunidad patente o latente y finaliza con la misma satisfacción de una necesidad” (Ponti y Ferras, 2006:219)

“Las empresas más innovadoras garantizan su compromiso con la alta dirección en cada una de las etapas del proceso de generación de ideas. Los

---

<sup>4</sup> Barcelona Treball Informe sectorial 2013 “BIOTECNOLOGÍA Y BIOMEDICINA” Publicación del Ayuntamiento de Barcelona

directivos restan a la organización continuamente para la ampliación de sus conceptos de negocio, pasan tiempo cara a cara con el cliente y participan activamente en explotar las oportunidades” (The Boston Consulting Group, 1998:176)

Que se resumen en cuatro características:

- Tipo de producto.
- Tipo de mercado
- Tipo de tecnología.
- Creatividad

A continuación, se describen estas cuatro características,

- **Tipo de producto** desarrollado por la empresa, referido a:
  - Nivel de innovación del producto
  - Nivel de calidad del producto
  - Clientes a los que va dirigido el producto
  - Sinergia del producto en relación a la resta de productos de la empresa (opuesto a la estrategia de diversificación).
  - Número de productos desarrollados en los últimos años.
  - Grado de diversificación del producto o ventaja competitiva.
- **Tipo de mercado**, referido a:
  - Tamaño del mercado, crecimiento y potencial.
  - Maneras de entrar en el mercado (ser el primero o un seguidor).
  - Recursos destinados en el proceso de acceso al mercado.
  - Competitividad del mercado.
  - Novedad del mercado para la empresa.
- **Tipo de tecnología** utilizada (diseño, desarrollo y producción) en el marco del programa de nuevos productos para la empresa, referido a:
  - Madurez de la tecnología. Grado de madurez de la tecnología.
  - Adquisición de la tecnología.
  - Sinergia de los productos nuevos con los recursos tecnológicos de la empresa.
  - Nivel de conocimiento de los trabajadores de la empresa.

- **Creatividad**, entendida como la orientación y el compromiso de la dirección respecto al proceso de desarrollo de nuevos productos, referida a:
  - Los orígenes de las ideas del nuevo producto.
  - La orientación de la tecnología o del mercado.
  - I+D aplicada o I+D básica.
  - EL nivel de riesgo de los proyectos aceptados.
  - El volumen de gasto en I+D.
  - Capacidad de la dirección en crear un ambiente que facilite la potenciación de las aptitudes de los equipos de trabajo.
  - Tener objetivos, comunicarlos y consensuarlos
  - Garantizar la participación de todo el mundo en los resultados.
  - Disponer de un programa de generación de ideas y un sistema eficiente de evaluación de estas.
  - Disponer de acciones para facilitar el hecho que los empleados se involucren.
  - Flexibilidad en la organización, es decir, capacidad para la reconversión del personal y de sus responsabilidades.

El sector de la biotecnología en Cataluña tiene la capacidad de transformar los procesos empresariales y, por tanto, de impactar positivamente en el tejido económico de la región. Para ello debe contar con las anteriores características y también con las estrategias de innovación adecuadas.

Actualmente no se encuentra ningún estudio específico, sobre cuáles son las características innovadoras de las empresas de biotecnología catalanas.

Ni se ha podido encontrar algún estudio sobre cuáles son las estrategias de innovación en las empresas innovadoras de biotecnología catalanas.

Tampoco se han realizado estudios sobre la necesidad del competencias, conocimiento y actitudes de los empleados de estas empresas en Cataluña y si inciden de forma significativa en el sistema de innovación catalán.

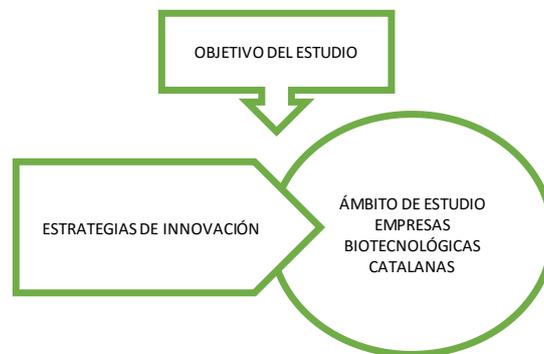
En esta tesis se presenta un primer estudio sobre las características y las estrategias enfocados en empresas innovadoras biotecnológicas en Cataluña.

## 2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

En este apartado establecemos los objetivos y planteamos las hipótesis del trabajo de investigación.

### 2.1. Objetivos

A efectos de una visualización de la estrategia general, la siguiente figura nos muestra la intersección entre estrategias y ámbito de estudio que es la finalidad de la investigación.



**Figura 2 Estrategia de innovación.** Fuente: Elaboración propia

#### 2.1.1. Objetivo general

El objetivo general de esta tesis es estudiar las estrategias de innovación en las empresas catalanas de biotecnología y el impacto de dichas estrategias en su innovación.

#### 2.1.2. Objetivos específicos

Analizar las estrategias de innovación de las empresas biotecnológicas catalanas para identificar directrices para la mejora de su actividad.

Determinar cuáles de estas estrategias analizadas las hacen más competitivas.

Elaborar un modelo explicativo sobre la aplicación de productos o servicios innovadores, su rentabilidad y las dificultades de las empresas de Biotecnología catalanas.

Para llegar a los objetivos específicos propuestos se ha tenido que:

Describir el tipo de innovación llevada a cabo por el sector biotecnológico de Cataluña. Dicha descripción se ha realizado partiendo de parámetros habituales en los análisis del sector:

- a) Dónde se innova,
- b) Dónde se aplica la innovación,
- c) Cómo se aplica la innovación.
- d) Con quién se lleva a cabo.
- e) Detectar las buenas prácticas del sector.
- f) Analizar las dificultades en el desarrollo del sector y sus consecuencias.

## **2.2. Hipótesis**

Se formulan las siguientes hipótesis de partida:

### **2.2.1. Hipótesis 1**

En las empresas biotecnológicas catalanas sus productos o/y sus procesos o/y sus servicios son el resultado de un proceso innovador colaborativo con entidades públicas.

### **2.2.2. Hipótesis 2**

En las empresas biotecnológicas catalanas innovadoras existe una cultura orientada a la innovación a partir de los siguientes vectores:

- La innovación está en la agenda prioritaria de la alta dirección.
- Los empleados conocen la forma de desarrollar y participar en los proyectos de innovación.
- La organización asigna recursos para la innovación.
- La organización conoce y se informa permanentemente de los avances tanto tecnológicos, como de mercado u organizativos o de modelo de negocio de su sector.

### **2.2.3. Hipótesis 3**

Las empresas biotecnológicas catalanas innovadoras, en el ámbito de sus recursos humanos, presentan un alto nivel formativo de sus cuadros técnicos y mandos intermedios, que las acerca a los estándares de la investigación superior.

### 3. MARCO TEÓRICO EN INNOVACIÓN

El informe BIOCAT 2011 alerta de la emergencia del sector biotecnológico para la próxima década y los años venideros:

“La OCDE calcula que, en 2030, la bioeconomía generará como mínimo un 2,7% del PIB mundial, si tomamos en consideración la aportación de la biotecnología en los ámbitos de la salud, la agricultura y la industria, y sin incluir el impacto económico de los biocombustibles, que muchos ven como la auténtica alternativa a los combustibles fósiles”. (AAVV, 2011)

Nótese que, si bien el vocablo *bioeconomía* tiene muchas acepciones (Martínez Coll, 1984), se puede considerar que se toma, de manera extendida, la concepción de Clark (1976): "administración eficiente de recursos biológicos". Sin embargo, esta "administración eficiente" en la actualidad es concebida como la aplicación de la tecnología a la biología con resultados tan sorprendentes como impensables hace apenas cincuenta años. Es más, la biotecnología abarca un territorio tan extenso, y son tantos los avances y las aplicaciones biotecnológicas posibles, que aún no podemos evaluar cómo nos afectan ya ahora y cómo nos afectarán en un futuro.

A la hora de documentarse sobre el proceso biotecnológico en Cataluña, se debe recurrir a publicaciones de asociaciones empresariales como ASEBIO y Catalonia BIO, principalmente, o fundaciones como BIOCat, puesto que no hay apenas antecedentes (estudios académicos, ni tesis doctorales o artículos en revistas científicas) sobre las estrategias de innovación en las empresas de biotecnología catalanas, como a lo largo de este trabajo se demuestra.

Siguiendo a Ocholla y Le Roux (2011), por *marco teórico* se entiende "la construcción teórica de un enfoque de investigación que, normalmente precede a la revisión de la literatura". En este trabajo de investigación es necesario, pues, ubicar el estudio que va a realizarse dentro de una teoría o enfoque. La teoría en que se basa la investigación se fundamenta en que el sector de las Biotecnologías actúa de elemento tractor, transformando la economía de un territorio y aumentando la calidad de vida de sus habitantes.

#### 3.1. Método de investigación del marco teórico

Como se ha indicado, el marco de referencia de la tesis es Cataluña, región del noreste de España, caracterizada por su dinamismo económico y alto índice exportador. Se escoge este territorio por

ser la comunidad autónoma más destacada del estado español en cuanto al desarrollo de empresas biotecnológicas y también por un impulso personal de la investigadora: Nací y vivo en Cataluña, conozco la evolución de la industria catalana (en origen mayoritariamente textil) y he sido testigo de su declive, su transformación y la diversificación que ha experimentado en los últimos 30 años. Por tal motivo me interesa saber si el impacto del sector de las biotecnologías en Cataluña contribuye positivamente en la economía catalana y por ende al bienestar de mis conciudadanos.

Empecé esta investigación realizando búsquedas de información existente sobre el objeto de mi tesis. Intente localizar e identificar artículos científicos, tesis, estudios, libros y ensayos sobre innovación y biotecnología. Realicé la revisión bibliográfica, bajo el método de Cooper and Cooper (1998) y siguiendo las directrices de Tranfield et al. (2003), utilizando los criterios de Alderson et al. (2008) por lo que se refiere a palabras clave de búsqueda. Pero mi primera dificultad fue que no encontré ninguna información sobre estrategias innovadoras en las Biotech catalanas, ni investigaciones previas sobre este tema. Tuve pues que dirigir mi investigación exploratoria hacia cualquier informe o trabajo que tuviera como base las empresas de biotecnología en Cataluña.

En tal situación, recopilé datos bajo un criterio de utilidad: centrarse en las aportaciones que pudieran servir tanto para la investigación documental como para la investigación histórica, tales como:

- Informes anuales del sector, tanto del gobierno catalán como de las asociaciones empresariales, como de las áreas económicas de los ayuntamientos de las grandes ciudades catalanas.
- Artículos en las revistas especializadas.
- Opiniones de expertos en los Blogs temáticos.
- Noticias económicas producidas por el sector en periódicos y revistas divulgativas.
- Publicaciones científicas no restringidas al ámbito de Cataluña.
- Además de tesis, trabajos o estudios, artículos científicos, sobre las estrategias de innovación en empresas de cualquier sector y territorio.

Al trabajar con estas premisas en la investigación, se obtiene información de fuentes primarias y secundarias que, pueden o no ser fiables, de manera que es preciso examinar cuidadosamente y constatar su veracidad. Para verificar la autenticidad se asegura que la información procede de instituciones de reconocida solvencia. Al respecto, (Grajales, 2000) advierte que se trata de dos procesos de control diferentes, ya que “En el primer caso verifica la autenticidad de un documento

o vestigio y en el segundo, determina el significado y la validez de los datos que contiene el documento que se considera auténtico”.

Una vez verificada la información, el primer reto fue definir los requerimientos que ha de cumplir una empresa para ser una “biotech”. La dificultad para delimitar el término radica en la extensión de la actividad, pues hoy utilizamos aplicaciones biotecnológicas en salud, en química, en la producción de energía, en alimentación, en la recuperación ambiental y en la industria textil, entre otros sectores. Pero no todas las empresas se pueden catalogar como empresas “bio”, por lo que el establecimiento de criterios discriminadores servirá para acotar el ámbito de estudio y, a la vez, definir el perfil de lo que entendemos por empresas biotecnológicas.

En la publicación “The Future of Biotech: The 2010 Guide to Emerging Markets and Technology” aparecen tres criterios (criterios que son plenamente vigentes en el sector de los BIO en el 2017) diferenciadores para distinguir una empresa biotecnológica de la que no lo es:

- **Criterio científico:** empresas biotecnológicas basadas exclusivamente en técnicas moleculares o celulares, ya sea en el desarrollo o aplicación de productos o la oferta de servicios. En el ámbito de los productos, encontramos agentes terapéuticos, diagnósticos, industriales o alimentarios, por poner algunos ejemplos. En un grado mayor de concreción, podría pensarse en las empresas farmacéuticas que desarrollan nuevos medicamentos aplicando técnicas biotecnológicas como la PCR (Polymerase Chain Reaction<sup>5</sup>).
- **Criterio cultural:** empresas que operan en el ámbito biotecnológico, no generando productos o servicios de tipo biológico, pero sí prestando servicios o proveyendo productos a las que se engloban en el criterio anterior. Hay que señalar que estas empresas son imprescindibles en el sector. Para ilustrar la descripción con ejemplos, piénsese en las empresas de bioinformática o los bancos de datos de ADN.
- **Criterio estructural:** empresas pequeñas, normalmente de menos de 50 trabajadores, intensivas en la investigación, financiadas con capital riesgo y que utilizan algún proceso biológico para su tarea investigadora o productiva. Por ejemplo: empresas que fabrican nuevos productos en el desarrollo de biomateriales para implantes en regeneración incluyendo nanosensores y nanofibras

---

<sup>5</sup> La metodología PCR es valiosa porque permite detectar virus de inmunodeficiencia en un cuerpo humano antes de que éste haya generado los anticuerpos. Se usa, por tanto, principalmente en detección temprana.

Para delimitar mi investigación y poder realizar un trabajo de campo representativo, era necesario disponer, con los criterios anteriormente descritos, de un censo fiable de empresas catalanas. En el informe anual de Biocat encontré el censo más adecuado de empresas biotecnológicas catalanas, además utilicé la segmentación por colores de ASEBIO (en el capítulo 3 se hace una exposición exhaustiva de este sistema) con el fin de determinar los subsectores que conforman el sector Biotecnológico y que están presentes en Cataluña.

Aunque en cualquier sector todas las empresas contribuyen a la actividad económica de un territorio, decidí acotar mi estudio en las “Estrategias de las empresas Biotecnológicas Catalanas”, es decir, en empresas creadas en Cataluña con mayoría de capital social catalán y cuya sede social esté ubicada en Cataluña. Del estudio se excluyeron las multinacionales u otras empresas mayoritariamente no catalanas. La razón de estas premisas no es otra que poder determinar si en Cataluña hay un caldo de cultivo propio de creación de empresas Biotech. Es decir, interesa diferenciarlas de la industria auxiliar que sustentan o complementan a las multinacionales u otras grandes empresas del sector Biotecnológico cuando se instalan en el territorio catalán.

Empecé mi trabajo de campo haciendo una prueba piloto, entrevistando a tres empresas biotech catalanas de diferentes tamaños y sectores, la primera fue Kerfharma, la segunda AB-Biotics y la tercera Avancel. Esta prueba permitió además probar el cuestionario de la entrevista. A partir de estos estudios exploratorios determiné los conceptos, las características, los parámetros y las variables importantes para mi estudio.

## **3.2. Innovación**

Los expertos internacionales coinciden en señalar a la biotecnología como un sector de futuro, que tiene el potencial de ser uno de los ámbitos tractores de la economía mundial. Pero no podemos olvidar que para que estas empresas alcancen el éxito, es necesario un sistema de innovación que sea efectivo, y que el impacto económico producido por las empresas biotecnológicas pueda medirse dentro de un territorio.

### **3.2.1. Definición de la Innovación**

Para centrar nuestro trabajo dentro del marco teórico, tendremos también que definir el concepto de innovación, en general, para poder estudiar las Estrategias de innovación dentro de las empresas Biotech catalanas.

Durante la fase previa de la tesis encontré bastante bibliografía relacionada con el tema de la innovación. Teorías, definiciones, trabajos, estudios, tesis, etc., algunos específicamente

aplicados a algún sector, otros eran estudios de impacto en el territorio o en países, o indicadores de innovación. La literatura es muy extensa y casi siempre se puede conseguir la fuente primaria de información. Bien al contrario de la búsqueda que realicé para encontrar información acerca de las empresas biotecnológicas en Cataluña.

Hay muchas definiciones de innovación, una clara y sencilla es la de la Cooperativa de Mondragón: “Innovar es explotar con éxito nuevas ideas”. Otra forma de definir innovación es como una valorización al cambio. Todo cambio que genera valor a la empresa es innovación. Según Porter (1990), la innovación no significa hacer pequeñas mejoras de manera continuada (esto ya forma parte del hecho de ser una organización dinámica), sino encontrar nuevas maneras de combinar las cosas de manera general.

En general la mayor parte de las definiciones nos describen a la innovación como un proceso que va de la idea a la valorización de esta idea en negocio (Schon, 1967). En este contexto, se entiende el concepto “idea” de manera amplia (un invento, una investigación, una mejora importante, etc.) que crea y convence (Varkey, Horne, & Bennet, 2008). Padmore et al. (1998) extienden la aplicación de la novedad a factores productivos, métodos y productos. A modo de síntesis, podemos tomar la definición siguiente:

“[la innovación es]la introducción de un producto (bien o servicio) o de un proceso, nuevo o significativamente mejorado, o la introducción de un método de comercialización o de organización nuevo aplicado a las prácticas de negocio, a la organización del trabajo o a las relaciones externas” (Manual de Oslo, 2005:47)<sup>6</sup>

Se entiende, pues, por "innovación" tanto lo referido al proceso como a los resultados de este proceso, mediante el cual, nuevas ideas dan respuesta a una demanda social o económica, generando así nuevos productos, nuevos servicios o nuevos modelos empresariales y organizativos que se introducen con éxito en un mercado ya existente o son capaces de crear nuevos mercados.

---

<sup>6</sup> Guía para la Recogida e Interpretación de Datos sobre la Innovación. Publicación conjunta de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) y EUROSTAT (Oficina de Estadísticas de la Unión Europea)

Uno de los primeros autores en abordar la importancia de la innovación en la economía fue Schumpeter (1934), que introdujo el concepto de innovación con una perspectiva amplia. En un principio, el autor indica que, a partir de una idea o una investigación, se puede obtener la:

- Introducción en el mercado de un nuevo servicio o bien, en el cual los consumidores aún no están familiarizados.
- Introducción de un nuevo método de producción o metodología organizativa.
- Creación de una nueva fuente de suministros de materia prima o productos semielaborados.
- Apertura de nuevos mercados.
- Implantación de una nueva estructura de mercado.

De este modo la aportación de Schumpeter no se restringe sólo a la vertiente técnica sino que introduce también la económica. Pero su discurso avanza en el sentido de que el beneficio empresarial es el premio o recompensa a la innovación y que en esta recae, precisamente, la esencia de la función empresarial. Este economista otorga al empresario la función principal y característica del progreso técnico que genera el desarrollo económico y los avances sociales. Es decir, introduce finalmente la dimensión social, configurando uno de los primeros enfoques amplios de la innovación.

Como puede apreciarse, se trata de introducir una idea que va más allá de la propia idea, aplicando dicha novedad siempre que el resultado de la innovación en el proceso empresarial tenga un impacto económico positivo generado por la implementación de la innovación, ya sea por nuevos o mejorados productos, procesos o servicios. Esta concepción es abundante en las definiciones de innovación que se dan en la actualidad:

“Innovar no implica sólo crear un nuevo producto, puede innovarse al crearse una nueva organización, una nueva forma de producción o una forma diferente de llevar adelante una determinada tarea” (Castillo, 1999)

“... tanto la creación como la implementación de nuevos procesos, productos, servicios y métodos con resultados de mejoras significativas en los resultados, la eficiencia, la eficacia o la calidad” (Albury, 2005)

Se debe puntualizar que Albury, como se lee en la cita, relaciona aún con más fuerza innovación y éxito. Por tanto, en esta línea de entender la innovación, se contempla tanto el proceso, como los resultados de este proceso. Es decir, la innovación es un proceso mediante el cual nuevas ideas

dan respuesta a una demanda social o económica y generan nuevos productos, nuevos servicios o nuevos modelos empresariales y organizativos, que se introducen todos ellos con éxito en un mercado ya existente o son capaces de crear nuevos mercados. En torno a dicha concepción encontramos definiciones como las siguientes:

“Define la Innovación como el uso sistemático a partir de las oportunidades derivadas de los cambios en la sociedad, en la economía, en la demografía y en la tecnología” Drucker (1984)

“La innovación es el proceso que transforma una idea en valor para el cliente y que, además, tiene como resultado beneficios sostenibles para la empresa” (Carlson & Wilmot, 2006)

“La innovación es el uso de nuevo conocimiento tecnológico o de mercado para ofrecer un nuevo producto o servicio que los clientes quieren” (Peña Romero & Zilber, 2015)

“La innovación es algo constante, necesita cierta gimnasia/ Innovar es traer ideas nuevas al mercado” (Marcet, 2015)

Conviene hacer una aclaración respecto a la idea de “éxito”. Se entiende por “éxito” la generación de beneficios continuados en el tiempo y esto implica que, si se trata de un producto, debe venderse en un mercado y si se trata de un procedimiento, se debe implantar en el entorno real. Sin embargo, esta exigencia de realidad, lejos de ser restrictiva para las iniciativas empresariales de innovación, hace que se tome conciencia de su importancia y pase al lugar central del discurso del progreso. Así, para unos autores es la vía del progreso:

“La innovación se ha considerado como una vía para mantener e incrementar la productividad y el crecimiento económico en las empresas, localidades, regiones y países que la impulsan” (Sampedro & Díaz, 2016)

Y para otros es la vía para que las empresas sean más competitivas:

“*La innovación es la clave de la iniciativa empresarial*” (Lee, Hallak, & Sardeshmukh, 2016)

Una vez asentado el papel protagonista, es importante determinar en dónde se produce la innovación. Y de nuevo ese “dónde” se concibe de manera amplia, puesto que puede referirse a

áreas funcionales de la empresa, al producto, al servicio, al proceso, a los mercados, a la logística, a los RRHH, etc. Ahora bien, llegados a este punto, cuando es esta concepción amplia se introduce la idea del tiempo, aparece de manera obvia el concepto de sostenibilidad. Los investigadores ya no hablan de innovación como algo puntual, sino como un flujo de actividad:

“La innovación no consiste solo en producir mejoras incrementales o en perseguir una idea rompedora y esporádica. La innovación consiste en generar un flujo constante de innovaciones significativas que con el tiempo constituirán la base de una ventaja competitiva y sólida” (Skarzynski & Gibson, 2008)

Considerando el estudio y análisis de las diferentes definiciones de innovación, en la presente investigación se aplicará la concepción amplia y sostenible para las empresas biotech.

Así pues, una empresa biotech será calificada de innovadora si se constata la existencia de un sistema en el que se generan ideas que se convierten en una nueva oportunidad de negocio, a partir de la suma de capacidades, habilidades y recursos, cuya ecuación nuclear es la de la siguiente figura:

IDEA +	CAPACIDADES HABILIDADES RECURSOS	= OPORTUNIDADES DE NEGOCIO
--------	--	----------------------------

**Figura 3 Ecuación nuclear de la Innovación.** Fuente: Elaboración propia

### 3.2.2. El proceso de la innovación

Una vez establecido el carácter continuado en el tiempo de la innovación, la consecuencia lógica es referirse al “proceso de innovación” como objeto de estudio. Existen varios esquemas de clasificación del proceso de innovación por etapas. Sin embargo, es posible detectar ciertas semejanzas que son enumeradas a continuación. Albala, A., (1985):

- a) Cada etapa se halla delimitada por unos límites bien fijados determinados por las metas que se han de lograr y la envergadura del trabajo que se ha de efectuar.
- b) En general, las etapas cubren las áreas de investigación preliminar o identificación de oportunidades, la investigación aplicada (evaluación y priorización) y el desarrollo (definición del proyecto, ejecución y seguimiento).

En el siguiente esquema se representa el proceso de innovación donde se ponen de manifiesto las etapas que comprende dicho proceso:



**Figura 4 Proceso de la innovación.** Fuente: Elaboración propia.

La descripción de cada etapa sigue a continuación:

- **Generar ideas para identificar oportunidades:** El primer paso para la innovación es la generación de ideas y ver que oportunidades nos ofrecen. Normalmente se usan técnicas que incentivan la creatividad o bien técnicas que analicen de manera distinta los procesos, productos y servicios. Promoviendo el talento colectivo de los trabajadores dejando que la creatividad fluya y podamos obtener las mejores ideas y oportunidades.
- **Valorización de las ideas:** Una vez detectadas estas ideas tenemos que convertirlas en oportunidades de negocio y por esto hay que evaluarlas. Se estudian estas ideas u oportunidades teniendo en cuenta básicamente tres criterios:
  - Si el producto o servicio (nuevo o mejorado), va alineado con la estrategia empresarial.
  - Si el producto o servicio nuevo o mejorado se puede implementar en la empresa, valorando los costes de la implantación.
  - Si el producto o servicio nuevo o mejorado obtendrá los beneficios esperados y en tiempo esperado.
- **Priorización por las dificultades en la implementación:** En esta fase analizaremos los escollos que se pueden encontrar al implementar estas ideas, ya sean de la mejora o de un nuevo producto o servicio. Buscando los posibles obstáculos:
  - En los problemas que se pueden encontrar en la implementación tanto en el proceso como en la venta.
  - En la participación de distintas áreas de la organización. Si se tienen las personas con las capacidades adecuadas en la empresa o bien se necesitarán otras personas con capacidades distintas. Si habrá necesidad de colaboraciones externas.
  - En la búsqueda del marco legal (las licencias o permisos o autorizaciones), necesarios para la implementación.

- En el estudio exhaustivo de los riesgos y los beneficios que puede aportar este producto o servicio nuevo o mejorado.
- **Definición del proyecto para la implementación:** Cada idea seleccionada de mejora o de nuevo producto o servicio, se plasmará en forma de proyecto, estableciendo planes concretos de trabajo y asignando los recursos necesarios.
- **Ejecución en el proceso de la innovación:** En esta fase la información de las personas que intervienen en el proceso de la implementación de un nuevo o mejorado producto o servicio, es vital, por esto es importante que todas estén implicadas y sepan los objetivos a lograr, así como su rol durante el proceso.  
Una vez las personas tienen suficiente implicación, se tiene de asegurar el seguimiento durante el proceso de implantación de cada proyecto, así como comprobar los posibles cambios que surgen durante el proceso, si se desvían o se respeta la planificación.
- **Seguimiento del proceso de la innovación:** Esta última fase, lo más importante es verificar las desviaciones respecto a la planificación inicial y analizar si estas desviaciones pueden afectar a los resultados.

El proceso de la innovación nos da una secuencia establecida para la implementación de la innovación. Pero esta secuencia, tratándose de innovación, no puede ser estática, más bien tiene que ser dinámica y cada fase puede ir retroalimentándose en función de las contribuciones y cambios tanto internos como externos que hayan surgido durante el propio proceso de la innovación.

### 3.2.3. Clasificación de la Innovación

Saber las tipologías de innovación que están implementado las empresas iotecnológicas catalanas es imprescindible en esta investigación. Hace falta conocer dónde y cómo se innova, o de qué tipo es la innovación, además de conocer el impacto de la innovación tanto en el sector como en el territorio.

Una visión estructurada consiste en analizar los diferentes tipos existentes de innovación desde cuatro enfoques distintos:

- Según el Grado de la Innovación
- Según la Naturaleza de la Innovación
- Según el Objeto de la Innovación
- Según el origen de la innovación

Dentro de cada uno del anterior enfoque, en función del grado de novedad, hay diferentes tipos de innovación. Más allá de si se trata de empresas de servicios o manufactureras, los tipos de innovación más reiterada en la literatura y más representativa son:

- Innovaciones radicales o disruptivas frente a las incrementales o continuas.
- Innovación de producto/servicio frente a la de proceso.
- Innovación técnica frente a la administrativa.
- Innovación en el modelo de negocio o la innovación estratégica.

En los siguientes subapartados se describen los tipos de innovación que encuentran, de forma más habitual, bajo cada uno de los cuatro enfoques.

#### 3.2.3.1. *Según el Grado de la Innovación:*

Bajo este enfoque aparecen los siguientes tipos:

- ***Innovación Incremental o continua/sostenida:*** Consiste en pequeñas modificaciones y mejoras que contribuyen, en un marco de continuidad, al aumento de la eficiencia o de la satisfacción del usuario o cliente de los productos y procesos. Consisten también en cambios de productos o procesos “insignificantes”, menores o que no involucran un suficiente grado de novedad, refiriéndose esta novedad a la estética u otras cualidades subjetivas del producto. La innovación incremental se produce cuando se agrega (quita, combina, resta o suplanta) una parte a un producto o servicio. Estos pequeños cambios van dirigidos a aumentar la funcionalidad y prestación del producto o servicios, sin modificar sustancialmente la utilidad del mismo.
- ***Innovación Radical o Disruptiva:*** El concepto de **innovación disruptiva** fue utilizado por primera vez por Clayton M. Christensen, cuando presentó en 1995 su artículo en *Disruptive Technologies: “Catching the Wave”*. Se refiere a innovaciones que cambian el producto y al mismo tiempo el modelo de negocio. Estas innovaciones crean un alto grado de incertidumbre, modifican severamente la estructura de los sectores en que surgen, alteran las posiciones competitivas de las empresas establecidas y, en algunos casos, provocan la aparición de nuevas industrias, así como la desaparición de las ya existentes. Todo ello supone una ruptura con lo anteriormente establecido, siendo innovaciones que dan lugar a nuevos productos, diseños, tecnologías, usos o formas organizativas, que no son resultado de una evolución natural de los ya existentes.

### 3.2.3.2. *Según la Naturaleza de la Innovación*

Bajo este enfoque aparecen los siguientes tipos:

- **Innovación Tecnológica:** Según Pavón e Hidalgo (1997), “*el proceso de innovación tecnológica se define como el conjunto de las etapas técnicas, industriales y comerciales que conducen al lanzamiento con éxito en el mercado de productos manufacturados, o la utilización comercial de nuevos procesos técnicos.*”

*Según esta definición, las funciones que configuran el proceso de innovación son múltiples y constituyen una fuerza motriz que impulsa la empresa hacia objetivos a largo plazo, conduciendo en el marco macroeconómico a la renovación de las estructuras industriales y a la aparición de nuevos sectores de actividad económica”.*

Es decir se innova cuando la tecnología introduce un cambio en la empresa, aplicando un conocimiento científico o tecnológico en el proceso industrial.

- **Innovación Comercial:** cuando existen variaciones en cualquiera de las diversas variables del marketing, influyendo en el lanzamiento de un nuevo producto o servicio.
- **Innovación Organizativa:** cuando las variaciones ocurren en la dirección y organización bajo la cual se desarrolla la actividad productiva y comercial de la empresa. Estos cambios posibilitan un mayor conocimiento interno de la empresa y, como resultado, se consigue un mejor aprovechamiento de los recursos materiales, financieros y de RRHH.

### 3.2.3.3. *Según el Objeto de la Innovación*

Bajo este enfoque aparecen los siguientes tipos:

- **Innovación de Producto o Servicio:** cuando obtenemos la fabricación y comercialización de nuevos productos o servicios o bien mejores versiones de productos existentes o servicios.
- **Innovación en Proceso:** cambios en los procesos de producción para mejorar la productividad o racionalizar la fabricación, redefiniendo procesos productivos o introduciendo una tecnología de producción nueva o sensiblemente mejorada, con el objetivo de aumentar el valor del producto final.

### 3.2.3.4. *Según el origen de la innovación*

Bajo este enfoque aparecen los siguientes tipos:

- ***Innovación impulsada por la ciencia y tecnología:*** Innovaciones que son resultados de los avances científico – tecnológicos, que no habían sido buscados para satisfacer una necesidad concreta y principalmente surgen del sistema de transferencia de ciencia y tecnología de las universidades o los centros de investigación o bien de los centros tecnológicos (actores relevantes en el sistema de innovación). La naturaleza de estas innovaciones suele ser “radical”, la mayoría de las veces con alteraciones en la forma de enfocar una necesidad conocida y con perjuicios económicos para el sector establecido, si bien supone un alto riesgo comercial, los beneficios que se pueden extraer pueden ser muy altos.
- ***Innovación atraída por el mercado:*** Son innovaciones en las cuales el trabajo de desarrollo de tecnología ha ido dirigido, desde el principio, a la satisfacción de una necesidad y al abastecimiento de un mercado. La innovación atraída por el mercado es generalmente de naturaleza incremental, tiene menos riesgo y una probable materialización a corto plazo (Fasulino, 1999).

### 3.3. Discusión sobre los Tipos de Innovación

Las tipologías expuestas en el apartado anterior sirven de guía en los análisis de las empresas innovadoras. Ello no quita, sin embargo, que se puedan considerar otras clasificaciones siempre adecuadas al caso a analizar. A modo de reflexión se quiere contar con la visión de Miquel Barceló (2015) , que categoriza cinco maneras diferentes de innovar.

- **Innovaciones de proceso:** Distinguiremos tres tipos de innovaciones de proceso, las basadas en la gestión de procesos, las que se centran en los procesos claves y las basadas en redes y alianzas.
- **Innovaciones de producto:** las que centran la innovación en las prestaciones del producto, las que consideran un sistema de productos relacionados y las centradas en los Servicios Asociados a los productos.
- **Innovaciones en la distribución:** Distinguiendo entre canal, marca y experiencia del cliente.
- **Innovaciones relacionadas con las finanzas:** La gestión financiera por ser una Fuente importante de innovación de una empresa, por ejemplo, optimizando la gestión del circulante.
- **Innovaciones en el modelo de negocio:** Por la vía de la diversificación o de un cambio radical en el modelo de negocio.

En esta última es importante resaltar que su objetivo consiste en crear nuevas líneas de negocio o cambiar radicalmente el modelo de negocio actual de la empresa. Autores como Gary Hamel (2000), ya proponían innovaren los conceptos empresariales, por su parte, Chan y Maubourgne (2004) con la estrategia del océano azul, proponen la creación de nuevos sectores, modificando de manera radical la estrategia de la empresa y los segmentos de mercado a los cuales dirigirse.

- **Innovación Abierta**

Probablemente una de las aportaciones que lleva implícito más valor para el presente trabajo de investigación es, el concepto de Chesbrough (2011) sobre Open services innovation. Una manera de replantear el modelo de negocio de las empresas (sean industriales o de servicios), obligando a pensar el negocio de cualquier empresa con una perspectiva de servicio a un cliente. Chesbrough, (2003 y 2006), acuñó probablemente uno de los conceptos con mayor impacto en relación a la innovación de los últimos tiempos, “la innovación abierta” que es más un proceso de innovación que una tipología de innovación. Puede considerarse la antítesis de la visión tradicional y vertical de los modelos de I+D, en los cuales las innovaciones eran desarrolladas internamente por la compañía. El concepto abierto de Chesbrough, es una nueva estrategia de innovación bajo la cual las empresas van más allá de los límites internos de su organización y, donde la cooperación con profesionales externos pasa a tener un papel fundamental.

Open Innovation significa combinar el conocimiento interno con el conocimiento externo para sacar adelante los proyectos de estrategia y de I+D. Significa también que las empresas utilizan tanto canales internos como externos para poner en el mercado sus productos y tecnologías innovadoras. Bajo este contexto, universidades y centros de investigación ofrecen nuevas perspectivas y soluciones a las compañías que utilizan este modelo. Este tipo de innovación responde a la posibilidad de concurrencia de lo que se conoce como inteligencia colectiva.

Si las empresas han implementado la innovación abierta, es porque han visto las ventajas de estos procesos. La primera ventaja es la reducción de costes, ya que mantener una estructura interna de I+D+i es más caro que aprovechar estructuras externas como universidades, centros tecnológicos de investigación, estar-ups, etc. Colaborar con ellos les permite obtener resultados a costes más bajos. Este modelo colaborativo permite a pequeñas y medianas empresas acceder a estrategias de I+D+i con presupuestos que ellas pueden asumir.

Con este modelo, las fuentes de información se multiplican, desde los propios trabajadores hasta proveedores, clientes o stakeholders, todos pueden aportar ideas, mejoras, etc. Por ello, las empresas que aplican la innovación abierta, mejoran las capacidades internas, introduciendo

cambios dinámicos en las maneras de gestionar y así pueden dar respuesta a nuevas ideas o retos. Además, este trabajo colaborativo, gestionado adecuadamente, mejora la capacidad de respuesta de las empresas y el desarrollo de proyectos de innovación, creando redes muy beneficiosas para ellas. Por último, esta colaboración les permite llegar mucho más lejos de lo que harían por sí solas, ya que el conocimiento se expande, dando acceso a productos o mercados, que sin las claves operativas de los colaboradores no tendrían.

Para cerrar este apartado, cabe señalar que la innovación es más que la investigación y el desarrollo de una empresa. La innovación exige que todos los empleados tienen que estar comprometidos con el proceso de la innovación. Además, hay que contar con la información de los clientes, de los competidores y de los avances tecnológicos que pueden afectar a la empresa, ya que la innovación puede surgir tanto desde estructuras ya conocidas y tecnologías existentes, como de un nuevo descubrimiento científico.

Con todo ello, se pueden obtener resultados que permitan aumentar la eficiencia, siendo productos más simples y prácticos o bien obtener mejores beneficios. Como consecuencia, la innovación es como un motor de naturaleza expansiva, ya que fácilmente puede extenderse a las áreas geográficas que rodean el núcleo de la innovación.

“La innovación se promociona como el atributo decisivo para la competitividad, ya sea en la empresa, la industria, región o nivel de nación” (Frank, Cortimiglia, Ribeiro, & Oliveira, 2016). Los expertos internacionales coinciden en señalar a la biotecnología como un sector de futuro, que tiene el potencial de ser uno de los ámbitos tractores de la economía mundial. Pero no podemos olvidar que para que estas empresas alcancen el éxito, es necesario un sistema de innovación que sea efectivo, y que el impacto económico producido por las empresas biotecnológicas pueda medirse dentro de un territorio.

### **3.4. Estrategias de Innovación**

Después de la búsqueda bibliográfica se puede concluir que los agentes básicos y fundamentales que facilitan y posibilitan la innovación en un territorio, son aquellos que configuran el modelo de la "triple hélice" propuesto por Etzkowitz y Leydesdorff (2000). En su primer modelo establecían relaciones recíprocas entre la universidad, la empresa y la administración, modelo que se ha ido transformado hasta un modelo más interrelacionado.

El modelo evolucionado de la "triple hélice III", es el resultante de la convergencia final de los tres ámbitos descritos en su primer modelo y que están representando por tres factores: los actores, las instituciones y las leyes con sus reglamentos. Se detallan a continuación cada uno de ellos:

- **Los actores:** Instituciones académicas, empresas y administración. Las relaciones de estos actores permiten la existencia de investigadores académicos que se convierten en empresarios de sus tecnologías. Empresarios que trabajan en un laboratorio de la universidad o en una oficina de transferencia de tecnología, investigadores públicos que dedican parte de su tiempo a trabajar en una empresa e investigadores académicos e industriales directores de agencias regionales responsables de la transferencia de tecnología.
- **Las instituciones:** Organizan la producción y hacen uso del conocimiento tecnológico. Podemos hablar de tres subcategorías: agentes híbridos de la innovación (Centros de Transferencia de Tecnología, OPIS), interfaces de innovación (empresa - investigación), y coordinadores de innovación. Son en definitiva organizadores de las interrelaciones, la difusión del Know How, etc.
- **Las leyes y sus reglamentos:** Este nivel es esencial para establecer las directrices de los incentivos políticos: el actor tomará decisiones de acuerdo con el marco normativo y los incentivos financieros existentes.

Existen, además, dos interpretaciones diferentes del modelo de "triple hélice". Se trata de la interpretación neocorporativa y la interpretación evolutiva:

- La interpretación neocorporativa se centra en lograr un consenso entre los representantes de las instituciones académicas, la industria y el gobierno.  
No permite una evolución endógena "espontánea". Los comités de coordinación establecen cuáles son las instituciones capaces de aumentar la producción tecnológica de acuerdo con un modelo de "arriba a abajo" (agencias regionales de transferencia tecnológica). Tienen, generalmente, una producción técnica baja.  
La respuesta más efectiva se encuentra en las medidas legislativas que apoyan el dinamismo, favoreciendo las aproximaciones de "abajo a arriba" y en la que se implican a todos los actores.
- La interpretación evolutiva supone que, dentro de contextos locales específicos, las universidades, las empresas y el gobierno aprenden a fomentar el crecimiento económico mediante el desarrollo de lo que se denomina "relaciones generativas".

- Dichas relaciones recíprocas o vinculadas se trasladan a iniciativas conjuntas que persisten en el tiempo y que dan lugar a cambios en la manera en que los agentes llegan a concebir su entorno y la manera de actuar dentro de ellos.

(Dolinska & D'Aquino, 2016) resumen la idea en la siguiente frase: “La innovación emerge de una interacción entre un conjunto de agentes que contribuyen a la producción, el intercambio y la utilización de los conocimientos”.

De las estrategias expuestas se deduce que los países y las regiones necesitan un sistema de innovación equilibrado que tenga un buen desarrollo en todas las dimensiones del modelo de la “triple hélice”.

Por ello es necesario que dispongan de:

- Inversiones públicas y privadas que incentiven el sistema de innovación.
- Asociaciones de innovación eficaces entre empresas y el mundo académico.
- Una sólida base educativa.
- Una excelente investigación.

Una vez puestos en juego dichos recursos, se puede medir el impacto económico de la innovación observando tres indicadores territoriales:

- Mayores ventas y exportaciones de productos innovadores.
- Indicador el de la calidad del empleo.
- Índice de la empleabilidad o la bajada de la tasa de paro en el territorio.

Aun así innovar significa arriesgarse. Aunque se haga de forma acotada y con una gestión correcta del riesgo, dicho riesgo existe. Por tal motivo algunos autores reclaman el apoyo estatal que debe ayudar a las estrategias de innovación:

”Los riesgos que asumen en la innovación son de muchos tipos: técnicos, financieros, organizativos, comerciales, de aprendizaje, etc. Por eso se puede justificar la existencia de subvenciones públicas a proyectos de innovación tecnológica” (Ponti & Ferras, 2006).

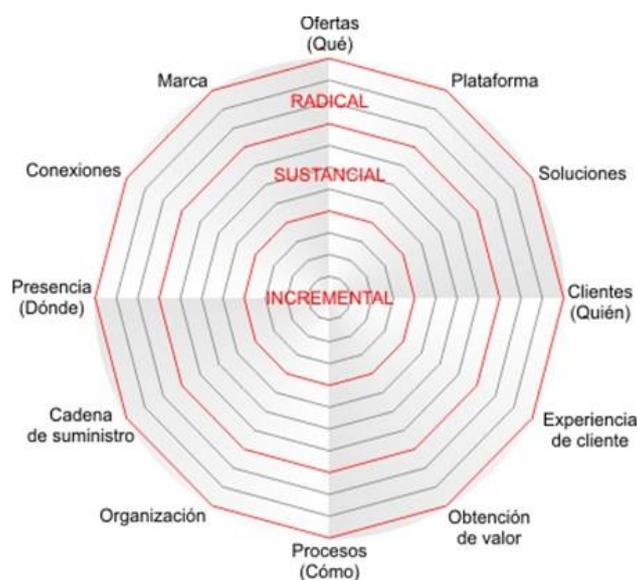
### 3.5. Sistema Empresarial Innovador

Las empresas deben tener en cuenta todas las dimensiones de su sistema empresarial, lo que se llama una visión 360 grados.

El “Radar de la Innovación” de Sawhney, Wolcott, & Arroniz, (2006), es una herramienta válida para realizar esa visión de 360°.

Esta herramienta está compuesta por doce dimensiones de la innovación empresarial, cuyos puntos de referencia son las ofertas que crea una empresa, los clientes a los que atiende, los procesos que utiliza y los puntos de presencia que emplea para llevar sus ofertas al mercado. Están situados en los cuatro puntos cardinales.

Entre estos cuatro puntos de referencia se sitúan las ocho dimensiones relacionadas restantes que configuran el sistema de negocio en su totalidad.



**Figura 5 Radar innovación** Fuente: <sup>7</sup> Wolcott, R. C., & Lippitz, M. J. (2009).

---

<sup>7</sup> Adaptación Wolcott, R. C., & Lippitz, M. J. (2009), por Marcel, F <http://blogs.gestion.pe/iet/2015/10/el-radar-de-la-innovacion-como-enfrentaras-a-tus-competidores.html> (Entada en el blog del día 23 del 10 del 2015)

La definición de cada una de las dimensiones, se puede observar en la tabla siguiente:

**Tabla 1: Tabla de Sawhney, M., Wolcott, R. C., & Arroniz, I. (2006)** Fuente: Adaptación propia

Dimensión	Donde innovar
Oferta	Desarrollo innovativo de nuevos productos o servicios.
Plataforma	Conjunto de componentes comunes, métodos o tecnologías de montaje que sirven como bloques de construcción para una cartera de productos o servicios
Soluciones	Es una combinación integrada y personalizada de productos, servicios e información que resuelve un problema del cliente
Clientes	Descubrir las necesidades de clientes desconocidos o identificar segmentos no cubiertos
Experiencia del cliente	Rediseñar la interacción con todos los puntos de contacto y en todo momento.
Obtención de valor	Rediseñar como la forma en que pagan a la empresa y buscar nuevas fuentes de ingresos
Procesos	Rediseñar los procesos para que sean más eficientes
Organización	Cambiar la forma en que una empresa se estructura, sus asociaciones y sus roles y responsabilidades con los empleados
Cadena de suministro	Pensar en una nueva forma de abastecimiento
Presencia	Canales de distribución que emplea una empresa para recibir ofertas de los mercados y los lugares en los que su oferta puede ser comprada o utilizadas por los clientes
Conexiones	Crear redes inteligentes y céntricas e integradas en las ofertas
Marca	Llevar la marca a nuevos dominios

El funcionamiento de la tabla se basa en:

- La medición de cada una de las dimensiones.
- El trazo del polígono resultante de unir las puntuaciones sobre la figura.

De este modo, se obtiene una imagen gráfica del *perfil innovador* de la empresa, como puede verse en el siguiente ejemplo:



**Figura 6 Ejemplo de perfil innovador de una empresa**

Fuente: Adaptación propia de la figura 5

Como se aprecia en la figura, la empresa en cuestión tiene indicadores altos en los procesos, organización, cadena de suministro y, en general, en todo lo que es producción, pero descuida mucho su imagen de marca y toda la relación con el cliente. La figura muestra un perfil sesgado hacia la producción.

### 3.5.1. Indicadores Europeos de Innovación

También la Unión Europea cree que la política de innovación sirve como interfaz entre la política en materia de investigación y desarrollo tecnológico y la política industrial, creando empleo y bienestar en un territorio y por esto ha creado un marco favorable para poder medir el impacto económico de la innovación.

Por ello creó un cuadro de indicadores “Innovation Union Scoreboard” (IUS)<sup>8</sup> que permitiera medir el grado en que las economías de los 28 países Europeos tienen la capacidad y desarrollan actividades de innovación.

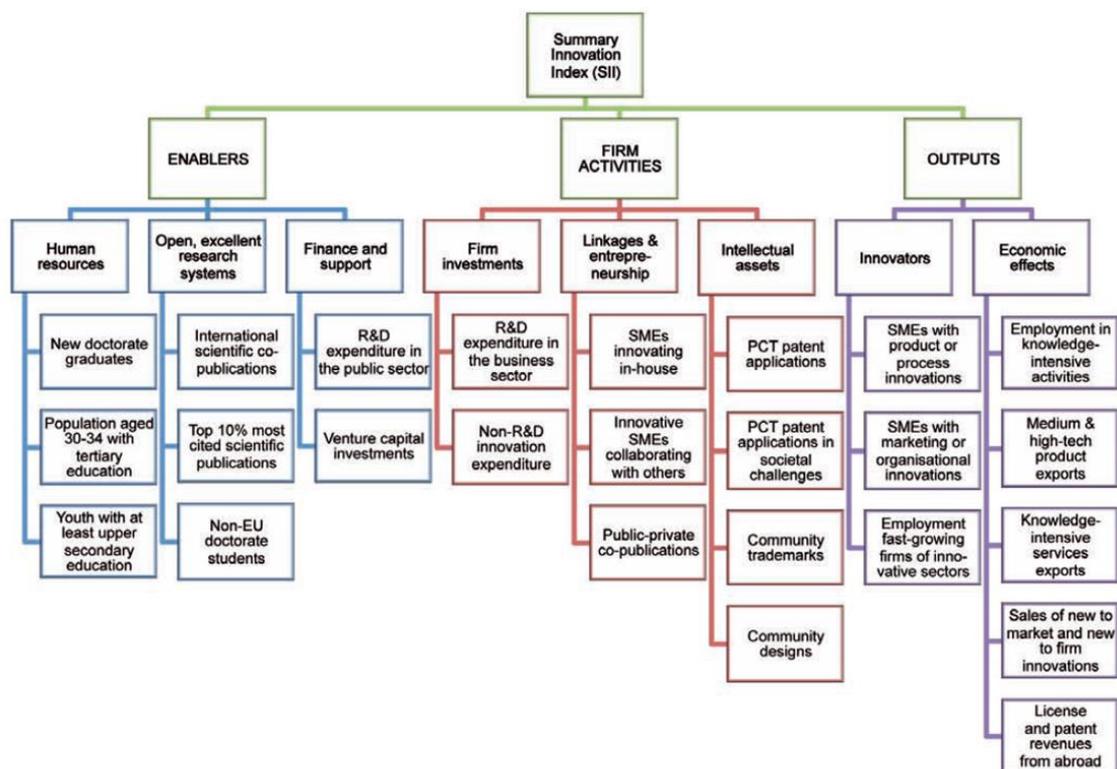
El Cuadro Europeo de Indicadores de Innovación (AAVV, 2016) recoge un total de 25 indicadores diferentes, distinguiendo entre ocho dimensiones de la innovación y tres categorías principales de indicadores:

---

<sup>8</sup>Adaptación propia del cuadro europeo de indicadores de la innovación IUS

- **Indicadores facilitadores.** Son los que ayudan y que permiten el desarrollo de la innovación (Recursos humanos, Sistemas de investigación abiertos, excelentes y atractivos para el territorio, y Sistemas de financiación y apoyo).
- **Indicadores de actividades de empresa.** Son los que determinan los esfuerzos de innovación en las empresas europeas (Inversiones de las empresas, Vínculos, Colaboraciones, Emprendimiento y Activos intelectuales).
- **Indicadores de salidas.** Son los que demuestran cómo este proceso se traduce en beneficios para la economía en su conjunto (Innovadores y Efectos económicos).

La figura siguiente detalla el referido cuadro de la Unión Europea:



**Figura 7 Cuadro de los indicadores de la innovación**

Fuente: (Hollanders, Hugo; Es-Sadki, Nordine; Kanerva, 2015)

En función de la puntuación obtenida y de su situación respecto a la media europea, los países se agrupan en cuatro categorías:

- Países líderes en innovación
- Países con alta innovación
- Países con innovación moderada
- Países con baja innovación.

A través de los indicadores se calcula un índice con el que se crea el ranking de países innovadores. España y Cataluña pertenecen a los países de moderada innovación.

### 3.5.2. Empresas Innovadoras en España

La Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), dispone de diversas normas y especificaciones para certificar las actividades de I+D + i que realizan las empresas. Entre ellas, destacamos las siguientes<sup>9</sup>:

- **UNE 166.002: Sistemas de gestión de I+D+I**, esta certificación con su norma contiene requisitos y directrices prácticas para la formulación y el desarrollo de políticas de I+D+i, para el establecimiento de objetivos acordes con las actividades, productos y servicios específicos de cada organización, para la identificación de tecnologías emergentes o nuevas tecnologías no aplicadas en su sector, cuya asimilación y posterior transferencia proporcionarán la base para generar proyectos, potenciar sus productos, procesos o servicios y mejorar su competitividad.
- **UNE 166.006: Sistemas de Vigilancia Tecnológica**, esta certificación con su norma permite realizar de manera sistemática la observación y búsqueda de señales de cambio y novedades enfocadas a la captura de información, la selección y el análisis, la difusión y comunicación para convertirla en conocimiento que permita la toma de decisiones, y el seguimiento de la explotación de sus resultados.
- **UNE 166.008**: esta certificación con su norma es un instrumento imprescindible para realizar de manera estructurada **la Transferencia de Tecnología** en cualquier organización, independientemente de su tamaño o sector de actividad.
- 

**Certificación de empresa innovadora**, hay dos tipos de certificaciones;

- **EA0043**: Indica que la empresa debe definir su estrategia de innovación e identificar las principales actuaciones a realizar en materia de I+D+i. Para ello debe desarrollar un plan de formación y un plan de negocio, que describa las cualidades más significativas y las ventajas que aporta, así como el mercado al que va destinado, y una previsión de la rentabilidad, solvencia y liquidez del proyecto.

---

<sup>9</sup> El listado completo de las normas y certificaciones puede consultarse en [www.aenor.es/certificacion/innovacion/innovacion.asp](http://www.aenor.es/certificacion/innovacion/innovacion.asp)

- **EA0047:** Describe las características establecidas para que una PYME pueda ser considerada como innovadora. Para cada característica se establecen indicadores correspondientes y sus criterios de valoración.

El Ministerio de Economía, para considerar que una PYME es innovadora tiene que concurrir en alguna de las siguientes circunstancias:

Cuando haya recibido financiación pública en los últimos tres años, sin haber sufrido revocación por incorrecta o insuficiente ejecución de la actividad financiada, a través de:

- Convocatorias públicas en el marco del VI Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica o del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación.
- Ayudas para la realización de proyectos de I+D+i, del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial.
- Convocatorias del 7º. Programa Marco de I+D+i o del Programa Horizonte 2020, de la Unión Europea.
- Cuando haya demostrado su carácter innovador, mediante su propia actividad:
  - Por disponer de una patente propia en explotación en un período no superior a cinco años anterior al ejercicio del derecho de bonificación.
  - Por haber obtenido, en los tres años anteriores al ejercicio del derecho de bonificación, un informe motivado vinculante positivo a efectos de aplicación de la deducción a la que se refiere el artículo 35 del texto refundido de la Ley del Impuesto sobre Sociedades, aprobado por el Real Decreto Legislativo 4/2004, de 5 de marzo.
- Cuando haya demostrado su capacidad de innovación, mediante alguna de las siguientes certificaciones oficiales reconocidas por el Ministerio de Economía y Competitividad:
  - Joven Empresa Innovadora (JEI), según la Especificación AENOR EA0043.
  - Pequeña o microempresa innovadora, según la Especificación AENOR EA0047.
  - Certificación conforme a la norma UNE 166.002 «Sistemas de gestión de la I+D».

## 4. ÁMBITO DE ESTUDIO

En el presente capítulo se define el entorno donde se plantea y desarrolla la investigación de esta tesis, estableciendo las especificaciones y los conceptos que se consideran fundamentales para el planteamiento y los objetivos de la tesis.

### 4.1. La Biotecnología: Historia y Definiciones

El término biotecnología proviene de las raíces griegas “*bio*” (vida) y “*tekhn*” (técnica) más el sufijo “*-logia*” (estudio) y significa el uso de células vivas para la obtención y mejora de productos útiles, como por ejemplo alimentos o medicinas (RAE, 2016) . En el diccionario de la Lengua Catalana la define como la aplicación de las ciencia biológicas, especialmente la genética, los procesos tecnológicos e industriales (Institut d’estudis Catalans, 2016) , en cambio el diccionario Collins dice que se trata de “ *la técnica de utilizar microorganismos, como bacterias, para procesos químicos*”, como por ejemplo el tratamiento de aguas residuales, producción de otros materiales, cerveza y vino, queso, antibióticos y utilizando la ingeniería genética producir hormonas y vacunas (Collins English, 2016).

El cultivo de vegetales, la domesticación de animales, la transformación de alimentos y las propiedades curativas de algunas plantas se conocen desde tiempos inmemoriales Y se fueron desarrollando a partir del conocimiento empírico, desconociendo lo que realmente pasaba en esos procesos.

Con el paso de los años los conocimientos fueron aumentado y perfeccionándose. Durante el Renacimiento (siglos XV y XVI), aumentan los descubrimientos debido al creciente interés por la ciencia, grandes personalidades como Leonardo Da Vinci (1452 – 1519) o Galileo Galilei (1554 – 1642) contribuyeron a ello ya que su conocimiento se expandió por diferentes áreas como el arte, la ciencia y la medicina. Los conocimientos sobre la tecnología del vidrio y las lentes, no solo permitió a Galileo y a Copérnico desarrollar sus teorías, sino que facilitó el posterior desarrollo del microscopio.

Años después mientras Isaac Newton desarrollaba las leyes del movimiento, Robert Hooke describía las primeras células de un trozo de corcho vegetal en su obra “*Micrographia*” (Hooke, 1665). Diez años más tarde, Antón van Leeuwenhoek, desarrolló el primer microscopio y realizó los primeros descubrimientos de vidas microscópicas observando protozoos en un estanque de agua.

A finales del XVIII, Edward Jenner, un médico inglés, desarrolló la primera vacuna tras inyectar a un niño el virus de la viruela bovina con el fin de inmunizarlo frente a la viruela humana.

A mediados del siglo XIX nacen nuevas áreas de conocimiento como la microbiología, la inmunología, la bioquímica y la genética debido a los trabajos de Charles Darwin, Gregor Mendel, Louis Pasteur y Robert Koch, junto a ellos F. Miescher aisló, por primera vez, el ADN en 1869.

En 1914, Karl Ereky, un ingeniero agrónomo húngaro, creó un plan de cría de cerdos para reemplazar las prácticas tradicionales. Fue él quien en 1919 definió por primera vez el término biotecnología, como *“la ciencia de los métodos que permiten la obtención de productos a partir de materia prima, mediante la intervención de organismos vivos”* (Ereky, 1919).

Con el descubrimiento de la estructura del ADN, en 1953, por J. Watson, F. Crick y R. Franklin y, con la transferencia de un gen de sapo a una bacteria, en 1973 por H. Boyer y S. Cohen desarrollaron las técnicas de ingeniería genética abriendo paso a la Biotecnología Moderna.

En 1975 los científicos se reunieron en Asilomar (Estado Unidos) para establecer las condiciones de seguridad adecuadas para trabajar en ese campo ya que esta nueva tecnología contiene riesgos inherentes.

En el paso de la biotecnología de laboratorio a la biotecnología industrial, la ingeniería genética ocupa un lugar privilegiado e innovador. Como por ejemplo los casos de la insulina y la hormona del crecimiento, donde se reemplazaron los métodos tradicionales por técnicas de ADN recombinante. Así en 1982 se aprueba la comercialización del primer producto biotecnológico moderno: la insulina humana recombinante mediante bacterias.

A partir de entonces se han obtenido grandes avances y descubrimientos, como son la secuencia completa del ADN, la obtención de animales y plantas recombinantes para obtener diferentes productos o para hacerlos resistentes a plaga. También se han desarrollado nuevas terapias basadas en la biotecnología como vacunas o anticuerpos monoclonales.

El impacto causado por la ingeniería genética obligo a redefinir el campo de la biotecnología, se buscó reemplazar la expresión *“la intervención de organismos vivos”* por *“uso de empleos celulares y moleculares”*, de este modo se intentó separar la biotecnología tradicional de la moderna, sin embargo solo es posible diferenciarlas por el contexto histórico. En el año 1982 la

OCDE <sup>10</sup> según el informe BIOTECHNOLOGY INTERNATIONAL TRENDS AND PERSPECTIVES elaborado por (Bull, Holt, & Lilly, 1982), definió la Biotecnología como la aplicación de principios de la ciencia y la ingeniería al tratamiento de materias por agentes biológicos en la producción de bienes o servicios. Dos años más tarde la Oficina de Evaluación Económica la definió como cualquier técnica que utiliza organismos vivos (o parte de ellos) para obtener o modificar productos, mejorar plantas y animales o desarrollar microorganismos para usos específicos (U S Office Of Technology Assessment, 1984).

En 1978, se fundó la Federación Europea de Biotecnología para así promover el uso sostenible, seguro y beneficioso de esta ciencia, pero no fue hasta 1989 cuando la organización propuso una definición a esta nueva ciencia, esta fue: *“La biotecnología es el uso integrado de las ciencias de la bioquímica, microbiología e ingeniería con el fin de lograr la aplicación de las capacidades de los microorganismos, animales cultivados células vegetales o partes de ellos en la industria, la agricultura, la salud y en el proceso ambiental”* (European Federation of Biotechnology, 1989).

A principios de los años noventa, se realizó el Convenio de Diversidad Biológica en Rio de Janeiro (Brasil) con el fin de llegar a un acuerdo para abordar todos los aspectos de la diversidad biológica: recursos genéticos, especies y ecosistemas, y el primero en reconocer que la conservación de la diversidad biológica es *“una preocupación común de la humanidad”*, y una parte integral del proceso de desarrollo. En este Convenio se determinó que la biotecnología es cualquier aplicación tecnológica que utiliza sistemas biológicos, organismos vivos, o algunos de sus derivados para crear o modificar productos o procesos para usos específicos (Convenio de Biodiversidad, 1992).

Esta definición fue actualizada y ampliada en el año 2000 en un nuevo convenio realizado en Cartagena (España) siendo esta : *“Aplicación de: a) técnicas in vitro de ácidos nucleicos, incluyendo el ácido desoxirribonucleico (ADN) recombinante y la inyección directa de ácido nucleico en células u orgánulos, o b) fusión de células de la misma o distinta familia taxonómica. Estas técnicas, que no forman parte de las empleadas en la selección y mejora tradicionales, permiten sobrepasar las barreras fisiológicas naturales, ya sean reproductoras o de recombinación”*(Convenio sobre la diversidad Biológica, 2000). Ese mismo año la FAO estableció que la biotecnología es el conjunto de diferentes tecnologías moleculares tales como

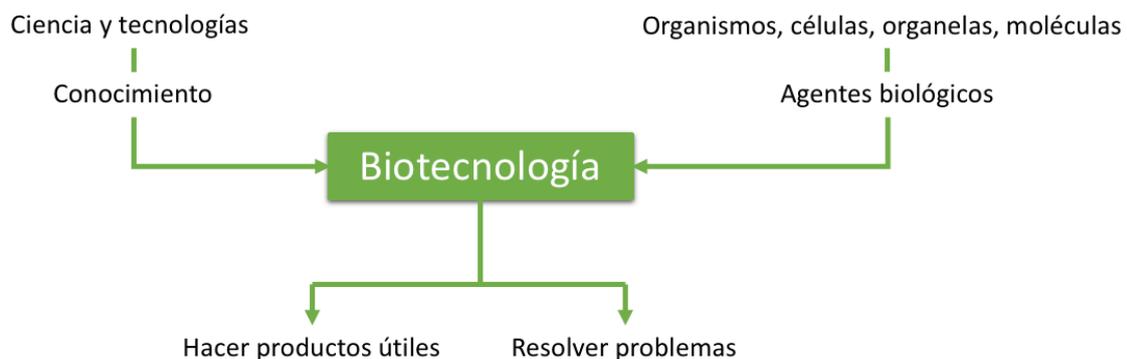
---

<sup>10</sup> La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)

la manipulación y transferencia de genes, el tapado de ADN y la clonación de plantas y animales (Declaración de la FAO sobre Biotecnología, 2000).

No solo estamentos a nivel mundial han ido desarrollando el significado de la palabra biotecnología sino que diversos autores también han ido dando su concepto de este término, una de las más completas es la propuesta por A. Stryjewst et. al (2013), en la cual se indica que la biotecnología es el campo tecnológico donde la bioquímica, la genética, la microbiología, y la ingeniería se combinan para buscar técnicas e investigar en materiales biológicos y, en particular, en el procesamiento biológico, tales como la aplicación de la ciencia y la tecnología en la vida de los organismos, así como de partes, productos y modelos de los mismos para alterar materiales vivos o no vivos para la producción de conocimientos, bienes y servicios. Otros autores en el momento de definir este concepto lo diferencian según su aplicación posterior, como J. Almquist et. al (2014) que definen la biotecnología industrial como el uso de la fermentación para convertir materias primas de origen biológico en combustibles y otros reactivos. o M. Knockert et. al (2015) que definen diversos tipos, primero la biotecnología médica, que tiene aplicaciones en el sector sanitario, la biología de las plantas, que tiene aplicaciones agrícolas y la industrial, aplicada a procesos industriales o químicos.

En el siguiente apartado se definirán las diferentes tipologías de biotecnología establecidas en el Convenio de Diversidad Biológica.



**Figura 8 Campo de la biotecnología** Fuente: (Malajovich, 2012)

Las instituciones encargadas de realizar las encuestas sobre innovación y desarrollo tecnológico también han definido el concepto de biotecnología. El Innovation, Science and Economic Development Canada (Innovation Science and Economic Development Canada, 2011) lo define como cualquier proceso que utiliza:

Organismos vivos, partes de organismos o sustancias a partir de estos organismos para hacer o modificar productos, mejorar plantas y animales, o desarrollar microorganismos para usos específicos.

Procesos que incluyen tecnologías recientes, tales como: ADN recombinante, fusión celular, incluyendo hibridoma, y bioprocesos y tecnologías "viejas", tales como: extracción y purificación de sustancias a partir de fuentes biológicas, el uso de microorganismos para la elaboración de la cerveza y la cocción, y la cría selectiva en la agricultura y la ganadería.

En cambio el Instituto Nacional de Estadística (INE, 2011) solo contempla la biotecnología verde, que representa a la ingeniería de las plantas, cuya finalidad es, la producción de plantas enteras o de células vegetales, de metabolitos o de macromoléculas, que pueden ser utilizadas como productos químicos a granel, alimentos y principios activos. El concepto biotecnología se considerará de forma amplia, como una actividad multidisciplinar que utiliza seres vivos para obtener productos y resolver problemas.

#### **4.2. Aplicaciones de la Biotecnología**

En el campo de la salud el sector de la biotecnología ha hecho aportaciones que han puesto a nuestra disposición nuevos medicamentos, nuevas terapias y herramientas de diagnóstico más precisas y eficientes. También en la cadena de producción agroalimentaria – desde cultivos básicos y producción pecuaria, hasta la integración de medicinas y alimentos a través de los nutracéuticos-, la biotecnología está revolucionando la alimentación del futuro. Por último, los sectores industriales de peso como el químico o el metalúrgico o el energético no se escapan de los avances de este sector.

La biotecnología esta llamada a ser la clave de la gestión medioambiental, tanto para recuperar espacios naturales dañados por la contaminación, como para diseñar procesos productivos más limpios y una gestión más eficiente de los recursos naturales.

La economía basada en la biotecnología se llama bioeconomía y, como hemos visto anteriormente, se refiere a la producción sostenible. Dicha producción se aplica, por considerar algunos ejemplos, a los alimentos, a mejoras en medicamentos y a una optimización de los recursos energéticos.

Un caso destacable de los citados es la biomasa como recurso básico para la obtención de materias primas y alimentos, dado que su carácter renovable la convierte en una fuente siempre disponible para la actividad bioeconómica.

Las estimaciones de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) indican que la biotecnología industrial y la vegetal superaran a la biotecnología de la salud en el año 2030 y representarán el 75% del valor añadido bruto total para el sector de la biotecnología. También calcula que la bioeconomía generará como mínimo un 2,7% del PIB mundial, considerando la aportación de la biotecnología a los ámbitos de la salud, la agricultura, la industria y el medio ambiente (la bioecología). Lo anterior no incluye el impacto económico de los biocombustibles.

La biotecnología abarca un territorio tan extenso, y son tantos los avances y las aplicaciones biotecnológicas, que es necesario explicar cómo nos afecta y como no afectaran en un futuro. A continuación se dan algunos ejemplos de su utilidad o aplicación.

- Bancos de secuencias:

Los bancos de secuencias son bases de datos que almacenan las estructuras, secuencias y otras especificaciones biológicas. A continuación, se presenta una lista de servicios proveídos por las empresas de bancos de secuencias:

- Secuenciación de secuencias completas del genoma, del ADN y de proteínas. La secuencia es el orden en el que aparecen los monómeros en un polímero. La secuenciación de las cadenas de monómeros (“letras”) en los polímeros ADN, ARN y proteínas proporcionan toda la información genética relacionada.
- Bancos de secuencias de ADN y proteínas. Esta información es una herramienta fundamental para las empresas, por ejemplo, del sector farmacéutico (medicamentos basados en intervención sobre el ADN). Existen diversos webs sites donde poder encontrar dicha información, entre los cuales destacamos la ExpASy (base de datos secuencia de proteínas) y el NCBI (National Center for Biotechnology, información de base de secuencias genéticas).
- Técnicas de secuenciación de ADN. Estas técnicas se aplican en organismos completos, ya que el genoma de una bacteria contiene millones de nucleótidos por lo tanto el Genoma Humano tiene miles de millones, abriendo un nuevo campo de los estudios filogenéticos y evolutivos relacionando razas, tipos, variedades y especies.
- Estudio notable del ADN MITOCONDRIAL en poblaciones humanas actuales. El descubrimiento de las mitocondrias que aparecen en las células eucariotas es de gran interés debido a la función de estas, ya que son la “centrales energéticas” de la célula.

- Aplicaciones forenses. En cuestiones médico-legales, como las pruebas de paternidad ya que de cada persona es único y perfectamente identificable, a partir de la sangre y otros fluidos se puede determinar la identidad de las personas.
- Sondas de ADN con aplicaciones diagnósticas. A partir de la Hibridación moléculas, podemos ver si un gen guarda una determinada secuencia de “letras”. Podemos saber si un genoma determinado está presente en una u otra mutación que causa una enfermedad. Se ha ampliado el campo del diagnóstico molecular de enfermedades. Este diagnóstico se puede realizar perfectamente antes de nacer
- Terapia génica: Tiene dos aplicaciones: A) insertar una copia sana de un gen en las células del paciente con la enfermedad genética para compensar el efecto del gen defectuoso. B) introducir un gen diseñado para que proporcione un trecho a las células (por ejemplo, introducir en un linfocito un gen que produzca un inhibidor del virus del sida en pacientes afectados por el VIH). Teniendo en cuenta que hay más de 4000 enfermedades genéticas desconocidas en un solo gen defectuoso y que 345 afectan al cromosoma X. La terapia génica será una de las prácticas de la medicina del futuro.
- Herramientas de diagnóstico:
  - La biotecnología moderna aporta nuevas técnicas como anticuerpos monoclonales, hibridación o secuenciación del ADN o ARN con PCR, nuevas herramientas que han sido un éxito de la biotecnología. Hasta ahora el diagnóstico de enfermedades infecciosas a lo largo del tiempo y método (cultivo microbiológico, bioquímicas y determinaciones en *sérum*).
  - Los anticuerpos monoclonales son idénticos entre sí (clones), reconocen el mismo antígeno. Se desarrollan uniendo células productoras de anticuerpos (linfocitos B) con células mieloma (cancerosas). Las células híbridas se conocen como hibridomas producen las mismas moléculas que los anticuerpos, de aquí el nombre de los anticuerpos monoclonales. El hibridoma se puede mantener infinitamente en un cultivo. Por la propiedad de especificidad a los antígenos, los utilizan para análisis sensibles y precisos que detectan antígenos.
  - Análisis de ADN o ARN mediante PCR que sirven para hacer pruebas de paternidad, autorías de delitos, diagnóstico de enfermedades hereditarias antes del nacimiento, hacer estudios filogenéticos, secuenciación de genomas, detección de mutaciones (cambios de secuencias de ADN).
  - En el análisis microbiológico para la identificación de patógenos virales, bacterianos.

- Diseño y producción de iniciadores que inician la replicación “in vitro” en el análisis de ADN o ARN mediante PCR.
- Fármacos:

Otro ejemplo del uso de la biotecnología en el sector sanitario son los fármacos producidos por ingeniería genética. Por ejemplo, se obtiene proteínas humanas en organismos bacterianos o mamíferos, alcaloides vegetales mediante cultivos in vitro de células vegetales, síntesis de somatostatina en *Escherichia coli*, sustancias antimicrobianas (antibióticos), vacunas, vitaminas, hormonas peptídicas (como la insulina, la hormona del crecimiento o la somatropina), factores hipotalámicos (como la somatostatina) y encimas, entre otros.

- Alimentos

La biotecnología también aporta nuevas maneras de producir alimentos. A modo de ejemplo, en el Reino Unido se está investigando una “proteína mono celular” bacteriana producida por agentes microbiológicos específicos que crecen sobre efluentes industriales o contaminantes medio ambientales. Esta masa es un aditivo rico en proteínas que se añade a la alimentación animal convencional. Debemos especificar que, cuando se etiqueta como *bacteriano* un proceso industrial, normalmente se refiere a que la proteína es producida por las propias bacterias, por lo que se aprovecha de manera adecuada un recurso natural antes desconocido.

También, mediante ingeniería genética, se están desarrollando técnicas de fabricación de organismos transgénicos, introduciendo genes de interés en el genoma de otros organismos, como por ejemplo genes para la resistencia de plagas o enfermedades diversas o resistencia a la sequía. No solo se producen plantas transgénicas sino que también animales transgénicos para introducir características, como son la resistencia de enfermedades o la mejora en la producción de carne o leche.

- Control Medioambiental

Un campo con especial interés en los procesos biotecnológicos es el del control del medio ambiente o la llamada bioecología. El control del medio ambiente no solo consiste en la eliminación de contaminantes, sino también en la conservación de este. Un claro ejemplo de ello es la biominería, donde los productos químicos utilizados para la extracción de minerales son sustituidos por bacterias.

- Encimas:

Por último, se encuentran muchas aplicaciones del uso de encimas (catalizadores específicos de reacciones metabólicas) en la industria convencional. Algunas de sus aplicaciones son las siguientes:

- Industrias derivadas del almidón.
- Producción de biocombustibles que constituyen un grupo de biocarburantes que se obtienen a partir de aceites vegetales como la soja, colza y girasol. Se tiene que mencionar el caso partículas del biodiesel que se produce a partir del aceite de cocina usado.
- Producción de jarabes de fructosa.
- Industria de detergente + encimas proteolíticas (encimas que degradan proteínas), facilitan la eliminación de manchas orgánicas.
- Industrias lácteas: queso, leche + cuajo, serum láctico y la eliminación enzimática de la lactosa. Utilización de encimas que hidrolizan la lactosa (glucosa y galactosa).
- Industrias de la fruta: incremento del rendimiento y clarificación de zumos.
- Antibióticos (preparación de penicilinas semi-sintéticas) Las enzimas no solo se aplican en la industria, sino que también se utilizan en técnicas analíticas, los nuevos reactivos de laboratorios clínicos se basan en enzimas. Como el desarrollo de reactivos en fase sólida (tiras reactivas).
- Biosensores son elementos miniaturizados, que incorporan enzimas para reconocer compuestos específicos, de manera que la interacción produce un corriente eléctrico. Por ejemplo, si utilizamos una enzima que reconoce la glucosa, podemos medir en tiempo real la concentración de glucosa en sangre. El ejemplo con más éxito y más difundido es el Accu-check. Se ha desarrollado un páncreas artificial que libera insulina en función de la glucosa presente en la sangre.
- Hoy en día se conocen Biosensores en enzimas para muchas aplicaciones tanto clínicas como industriales. Los biochips, consisten en la incorporación de enzimas en elementos de microelectrónica. Abre posibilidades en todos los campos y en particular en el de la medicina (visión y audición artificial, etc.). Introducción de proteínas como elementos básicos de los ordenadores electrónicos.
- Microformaciones (microarrays). Hasta hace poco, los genes diferenciados en células cancerosas que no se expresaban en células normales, requerían un laborioso análisis gen a gen. Con las técnicas de chips de genes o microarrays se permite analizar muchos genes simultáneamente, obteniendo expresiones rápidamente.

### 4.3. Clasificación de las Empresas de Biotecnología

Aunque hay varias clasificaciones de la biotecnología, el uso de un código de color es la más utilizada. ASEBIO<sup>11</sup> considera cinco colores principales, rojos, verdes, blancos, grises y azules.

Sin embargo existen otras clasificaciones que incorporan hasta seis colores más.

Colores de la Biotecnología



**Figura 9: Colores de la Biotecnología** Fuente: Elaboración propia<sup>12</sup>

La clasificación por colores empezó en 2005, el 12th Congreso Europeo de Biotecnología, con cuatro colores y fue derivando hacia la que se usa actualmente, pero como en cualquier otra, no es precisa, algunos colores describen actividades biotecnológicas bien desarrolladas mientras que otros se dedican a ramas menos maduras.

Esta clasificación varía según los diferentes autores, por ejemplo, muchos incluyen en la biotecnología blanca procesos industriales y medioambientales, mientras que otros, la dividen en dos ramas, la blanca y la gris respectivamente. Incluso hay quienes las diferencian según los microorganismos que emplean, si son modificados es blanca y si son fermentaciones tradicionales gris.

Para este estudio se tendrá en cuenta las definiciones y colores establecidas por ASEBIO. A continuación, se presentan cada uno de los tipos:

<sup>11</sup> Asociación Española de Biotecnología (ASEBIO)

<sup>12</sup> Imágenes en el Blog de Biotecnólogos <http://www.biotecnoblogos.es/los-colores-de-la-biotecnologia/>.  
Día 17 de enero de 2017

- Biotecnología Roja

La biotecnología roja agrupa todos aquellos usos de la biotecnología relacionados con la medicina. Incluye la obtención de vacunas y antibióticos, el desarrollo de la ingeniería genética para curar enfermedades mediante la manipulación genética.

Algunos ejemplos relevantes de la biotecnología roja son, la terapia celular y la medicina regenerativa, la terapia génica y los medicamentos basados en moléculas biológicas como los anticuerpos terapéuticos.

Esta biotecnología es la más importante junto con la biotecnología verde.

- Biotecnología Verde

La biotecnología verde se centra en la agricultura como campo de explotación. Las aproximaciones y usos de este tipo incluyen la creación de nuevas variedades de plantas de interés agropecuario, la producción de biofertilizantes y biopesticidas, el cultivo in vitro, la clonación y la obtención de variedades de plantas transgénicas.

Gracias a los avances de la ingeniería genética se han creados muchas plantas agrícolas con multitud de capacidades: resistencia a plagas y pesticidas, resistencia a factores ambientales, aumento de productividad.

Siguiendo esta línea también se han modificado bacterias y levaduras para que modifiquen algunos alimentos.

- Biotecnología Blanca

La biotecnología blanca engloba a todos aquellos usos de la biotecnología relacionados con los procesos industriales. Por esta razón, la biotecnología blanca también es conocida como biotecnología industrial. Toma especial atención el diseño de procesos y productos que consumen menos recursos que los tradicionales, haciéndolos energéticamente más eficientes o menos contaminantes.

Existen numerosos ejemplos de biotecnología blanca, como lo son la utilización de microorganismos para la producción de productos químicos, el diseño y producción de nuevos materiales de uso cotidiano (plásticos, textiles) y el desarrollo de nuevas fuentes de energía sostenibles como los biocombustibles.

- Biotecnología Gris

La biotecnología gris está compuesta por todas aquellas aplicaciones directas de la biotecnología en el medioambiente.

Sus aplicaciones se pueden subdividir en dos grandes grupos: el mantenimiento de la biodiversidad y la eliminación de contaminantes. Respecto a la primera cabe destacar la aplicación de la biología molecular al análisis genético de las poblaciones y de las especies integrantes de los ecosistemas, su comparación y catalogación. También se pueden incluir las técnicas de clonación para preservar las especies y la utilización de tecnologías de almacenaje de genomas.

Referente a la eliminación de contaminantes o bioremediación, la biotecnología gris hace uso de microorganismos y especies vegetales para aislar y eliminar diferentes sustancias, como metales pesados e hidrocarburos, con la posterior posibilidad de utilizarlos o de utilizar los productos derivados de esta actividad.

- Biotecnología azul

La biotecnología azul se basa en la explotación de los recursos biológicos del mar para generar productos y aplicaciones de interés industrial. Si tenemos en cuenta que el mar nos ofrece la mayor biodiversidad del mundo, existe una enorme variedad de sectores que pueden beneficiarse de los usos de esta biotecnología. Muchos productos y aplicaciones de esta des este tipo de biotecnología aún se encuentran en fases de búsqueda e investigación, aunque hay ejemplos de utilización de alguno de ellos de forma cotidiana. Como por ejemplo, acuicultura, creación de medicamentos y cosméticos.

- Otras Biotecnologías

A continuación se presentan otros tipos de biotecnología que la Asociación Española de Biotecnología no contempla en su clasificación. El primero de ellos, la *biotecnología dorada* incluye aquellos desarrollos y procesos bioinformáticos. La bioinformática puede definirse como la aplicación de métodos informáticos y computacionales para el análisis de los datos experimentales y la simulación de los procesos biológicos.

La *biotecnología marrón* es aquella en la cual sus aplicaciones van destinadas a los animales, es decir, aplicaciones veterinarias y también busca explotar los recursos del desierto y de las zonas

áridas. La siguiente de las biotecnologías es la *amarilla*, aquella que enfoca sus esfuerzos en la nutrición y en los alimentos.

También existe la *biotecnología negra* que busca combatir los peligros del bioterrorismo y de la guerra biológica mediante la investigación.

Por último, queda la *biotecnología morada* y la *naranja*. La primera, es la que se encarga de la seguridad y la regulación jurídica y ética que debe tenerse en cuenta en la investigación e innovación, la segunda, es la que se encarga de la formación y la divulgación en esta área.

#### **4.4. Sector de las Biotecnologías**

Una vez definidas las tipologías de las empresas de biotecnología, queda describir como es el sector en el que se encuentran todas ellas. Se empezará por describir este sector en Europa, para después exponer la situación en España y, finalmente, en Cataluña.

Cabe señalar que, en los tres ámbitos geográficos indicados, la innovación es una de las características principales del sector de las biotecnologías.

La mayoría de las empresas biotecnológicas son fruto de la investigación. Muchas son *spin-off* de las universidades, otras son patentes de las grandes farmacéuticas o de inventores, o de oportunidades de negocio alrededor de estas.

##### **4.4.1. El Sector Biotecnológico en Europa**

En 2007 el sector biotecnológico en Europa tenía de mercado el 3,5 % de la facturación total de productos químicos.

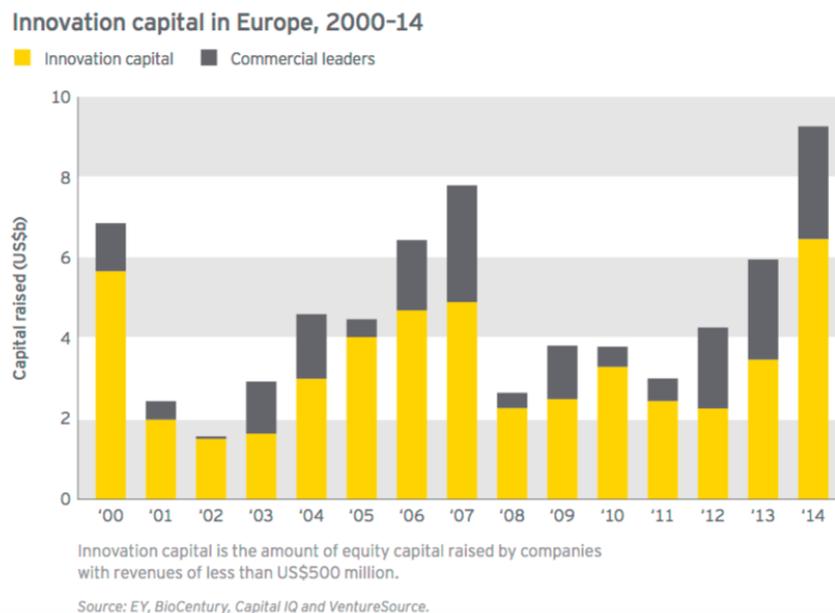
Esta economía basada en la biotecnología sigue creciendo en Europa, tanto en volumen de negocio como en número de empleados. Una de las causas de que la biotecnología industrial siga creciendo en la UE, es debido a que hay un sistema normativo y financiero relativamente favorable.

Este crecimiento se ve reflejado en que las empresas biotecnológicas que cotizan en bolsa. Ya que crecieron un 15% en 2014 y el volumen de negocio de este sector es 23.992 (US millones de dólares) y al año y emplean a más de 58.770 millones de personas, predominando en el año 2014, las PYMES.

	2014	2013	% change
<b>Public company data</b>			
Revenues	23,992	20,915	15%
R&D expense	5,576	4,910	14%
Net income (loss)	3,255	1,087	199%
Market capitalization	162,149	114,699	41%
Number of employees	58,770	54,440	8%
<b>Financing</b>			
Capital raised by public companies	7,182	4,384	64%
Number of IPOs	31	8	288%
Capital raised by private companies	2,068	1,569	32%
<b>Number of companies</b>			
Public companies	196	164	20%
Private companies	1,940	1,987	-2%
Public and private companies	2,136	2,151	-1%

**Figura 10: Datos del sector de las Biotecnologías a Europa 2013-2014**  
 Fuente: Ernst & Young. Informe de la Industria de la Biotecnología 2015

En la figura anterior se puede ver como en el año 2014 aumentaron un 15 % las ventas de productos biotecnológicos, muy por encima del 3% del 2013, además el 77% de las empresas de este sector europeas, incrementaron los ingresos de un año a otro.



**Figura 11: Capital invertido con innovación por año**  
 Fuente: Ernst&Young. Biotechnology Industry Report 2015

Actualmente Europa es líder mundial en bioeconomía, no así en otros sectores biotecnológicos. Pero para que la industria continúe creciendo, se requiere una regulación favorable y que interactúe respondiendo a los retos de la sociedad (holística).

En el panorama legislativo, la biotecnología industrial incluye unos procesos que implican etapas biotecnológicas, y a menudo, pero no exclusivamente, a través del uso de microorganismos.

La legislación de la UE que está en vigor desde la década de 1990 tiene como objetivo evitar en los posibles riesgos en la utilización confinada de microorganismos modificados genéticamente. Los estados miembros tienen la obligación de cumplirla y adoptar todas las medidas necesarias para evitar la utilización confinada de microorganismos modificados genéticamente (MMG), y evitar así, las consecuencias negativas en la salud humana y el medio ambiente, que pueden suceder si no se cumple.

#### 4.4.2. El sector Biotecnológico en España

La Asociación Española de Bioempresas (ASEBIO), en su Informe Anual ASEBIO 2014 recoge los últimos datos del sector biotecnológico español. Entre ellos destaca el aumento de la cifra de negocio del sector, que llegó a los 95.152.000 euros en 2013, UN 18,48% más respecto al año anterior, según los datos del módulo de biotecnología de la Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las empresas 2013 del Instituto Nacional de Estadística, recogidos en el Informe ASEBIO 2014.

La cifra de negocio de las empresas que realizan actividades relacionadas con la biotecnología, ha pasado de suponer el 2,98% del PIB en el 2008, al 9,07% en 2013, no todo el aumento es debido al sector sino que en España ha habido una contracción del PIB nacional del -1,2%.

La facturación del sector se distribuye de la siguiente manera: un 65,68% del total lo generan las empresas en las que la biotecnología se considera una línea de negocio secundaria, mientras que un 26,85% proviene de empresas en que la biotecnología supone una herramienta necesaria para la producción y el 7,47% restante se atribuyen a aquellas en que la biotecnología es la actividad principal y/o exclusiva.

En el año 2012, el INE aplicó un cambio de metodología, consistente en recoger la muestra de forma aleatoria y en no tratar las empresas de forma censal, lo que produce una ruptura de los datos respecto a años anteriores. El número de empresas que realizan actividades relacionadas con la biotecnología disminuyó a 2831 en el 2014, 239 menos que el año anterior. De ellas 554 empresas han desarrollado la biotecnología como actividad principal y/o exclusiva, hecho que provoca una caída del 11,42% respecto al año anterior.

La misma tendencia a la baja se encuentra en la ocupación ya que esta disminuyó en 30.037 trabajadores en 2014, el 15% menos que el año anterior, pero en cambio la inversión interna privada en I+D+i ascendió a 43.200 millones de euros, el 29,38% más.

En el conjunto del Estado Español cuando se hace referencia a I+D+i, se destaca la importancia del sector biotecnológico, que acumula personal muy preparado y cualificado. Es cierto que este sector es aún pequeño, pero se está comportando bien, de forma sólida y madura, pese a la difícil situación económica. Y esto demuestra que, poco a poco, las cosas en el sector se han ido haciendo bien, con consistencia, y haciendo prevalecer la excelencia.

La Fundación Parque Científico de Madrid, en colaboración con ASEBIO, ha identificado 636 publicaciones de solicitudes de patentes y 340 publicaciones de concesiones de patentes en 2014. El 30% de las solicitudes de patentes biotecnológicas se corresponden a empresas, el 24% a universidades y otro 26% a Organizaciones Públicas de Investigación (OPIS).

Referente a las publicaciones científicas de empresas españolas en diferentes revistas de impacto, se han computado un total de 215 impactos en 2014, la titularidad corresponde a 44 entidades. MSD es la empresa con más publicaciones (27), seguida de PharmaMar (22) y BTI Biotechnology (20).

Por distribución sectorial, predominan las aplicaciones en el ámbito de la salud humana (62,3%), seguidas de las asociaciones en el ámbito alimentario (26,7%), la salud animal y acuicultura (20,4%), la agricultura y la producción forestal (18,9%), otras aplicaciones industriales (17,2%) y finalmente las aplicaciones medioambientales.

En el 2014, se registraron un total de 239 alianzas, de las cuales el 42,68% se hizo con otras empresas de biotecnología, el 62,76% con entidades públicas y el 35,56% con una empresa usuaria. En relación al número de productos lanzados el año pasado, se contabilizaron un total de 141 nuevos productos y servicios.

Entre las operaciones llevadas a cabo por las entidades privadas, destacan en el último año las realizadas por AbbVie-Argentina que completó la mayor ampliación de capital 13,4 millones de euros; seguida por la de Genhelixm de 10 millones de euros que fue adquirida en su totalidad por CHEMO, y la de AbbVie- Uruguay de 6,6 millones de euros.

Por segundo año consecutivo, las empresas asociadas a ASEBIO consideran la internalización como la mayor prioridad en el año 2015, seguida por el lanzamiento de productos, aunque el mayor avance lo experimenta el reenfoque del desarrollo de productos y de actividades de I+D.

Durante 2014, se formalizaron un total de 97 alianzas internacionales. Esto supone un descenso del 10% respecto al año anterior, si bien en el periodo de tiempo comprendido entre 2009 y 2014, las alianzas internacionales han aumentado en un 142%. El 67% del total de las alianzas se firmaron con empresas /instituciones de Europa o de América del Norte (13,4% del total).

Desde su creación, el 2008, el Plan de Internalización del ICEX para el sector biotecnológico español, acción coordinada entre ASEBIO y GENOMA España, incluye de forma anual actividades de soporte y promoción del sector para facilitar la internalización de las empresas del sector.

ASEBIO colabora continuamente con la Administración Pública para participar activamente en legislaciones que inciden directamente en el sector, como la Ley de la Ciencia; la Ley de Emprendedores; el Real Decreto que regula la autorización de medicamentos de terapias avanzadas de fabricación no industrial; la revisión de la Ley del Medicamento; la directiva transfronteriza, el adelanto de créditos fiscales a la I+D+i con base imponible negativa; el rediseño del programa INNVIERTE que crea uno específico para biotecnología; la prescripción por marca para los medicamentos biológicos; la exención de avales; la adaptación del Plan PROFARMA a la realidad del sector biotecnológico español, entre otras muchas iniciativas.

Así mismo, ASEBIO considera de especial importancia que se aumente la presencia de representantes españoles en el ámbito biotecnológico en los diferentes comités / áreas de influencia en que se diseñan los tópicos del VII Programa Marc y Horizon 2020, con el que también se impulsaría que las entidades españolas que accedieran a los fondos europeos destinados a estos programas. ASEBIO cree que es muy importante trabajar en el fomento de la compra pública de tecnología innovadora, juntamente con el Ministerio de Economía y Competitividad, CDTI y diversas comunidades autónomas como Cataluña, País Vasco y Navarra. Por otro lado, continúa como prioridad del sector, la implementación de mecanismos que faciliten la liquidez de los créditos de naturaleza fiscal generados para las empresas y que permitan su anticipación en el momento en que las compañías puedan ver sus necesidades de financiación, sin que sea necesario esperar la obtención de beneficios para la empresa, como ya han implementado países como Gran Bretaña, Francia e Irlanda.

Algunos de los datos relevantes del sector son los siguientes:

- Los servicios de I+D (63,83%) y el sector farmacéutico (64,41%) son las ramas de actividad que cuentan con un porcentaje de empresas innovadoras más importantes, sean o no sean innovaciones de éxito (INE, 2015).

- La industria farmacéutica dedica el 5,6% de su volumen de ventas en I+D, mientras que el conjunto de la industria destina, de media el 1,9%. Globalmente, el sector farmacéutico es el responsable del 18,1% del gasto en I+D de la industria española. En concreto, las farmacéuticas destinaron 928 millones de euros en Investigación en el 2013, el 40% extramuros. Que aumentó en 20 millones el año 2014, representando el 41% de la inversión en I+D en el sector (FarmaIndustria, 2015).
- El número de empresas que realizan actividades relacionadas con la biotecnología ascendió a 2.831 en 2014, con una tasa de decrecimiento del 7,77% (Informe Asebio, 2015).

En uno de los puntos de su informe ASEBIO resalta que Cataluña se consolida como la región con mayor concentración de empresas (14,89%) En segundo lugar, la Comunidad de Madrid (12,13%) seguido del País Vasco (11,88%).

#### 4.4.3. El Sector Biotecnológico en Cataluña

A modo de introducción a este punto debe puntualizarse que no forma parte de este trabajo un estudio sectorial detallado, sino que solo se precisa una información que se califica como previa en el marco teórico de los análisis sectoriales. (Solè, F., Más, J, Grandes, A., l. , (1990)) Esta información contempla solo unos datos que por su claridad tienen la virtud de lo útil y que son del tipo: el número de empresas, tipos de productos, mercados a los que va dirigidos, etc.

El nacimiento de las empresas de biotecnología en Cataluña viene de la tradición de la industria farmacéutica que ya existía en el siglo pasado pero la formación del sector empresarial tuvo lugar entre los años 2000 a 2008, con un efecto colateral importante. Se vio que una de las características generales del conocimiento biomédico producido por los científicos, a menudo aun es un producto inmaduro y de excesivo riesgo para la industria consolidada, necesitaba de plataformas que valorasen los riesgos, entre el conocimiento y la industria. Además en 2008 el gobierno catalán lanzó el programa ICREA<sup>13</sup> Academia con el objetivo de impulsar y premiar la excelencia de la investigación de los profesores de las universidades públicas catalanas. Dando visibilidad a la investigación que se estaba haciendo y a sus autores.

En Cataluña, además, las organizaciones de transferencia de los centros públicos han sido, tradicionalmente, muy fragmentadas y con una insuficiencia de recursos. Aunque hay algunas

---

<sup>13</sup> ICREA: Institución Catalana de Investigación y Estudios Avanzados, <https://www.icrea.cat>. día 29 de abril 2017

plataformas de valorización, la primera es KIM Global Barcelona, creada por la Cámara de Comercio de Barcelona y el Centro Tecnológico LEITAT, con el objetivo de ayudar a las empresas el retorno de su I+D, también la Universidad de Barcelona (UB) ha creado recientemente una unidad de valorización para intentar reconocer aquellos productos o descubrimientos que son potencialmente valiosos y acabarlos hasta el punto donde las industrias puedan estar interesadas. Porque hay una necesidad aun no cubierta que las industrias catalanas no hacen, como en Europa, US, Canadá, que son las propias industrias Biotecnológicas quien valoriza.

Aquí en Cataluña empezamos a tener ejemplos en la misma dirección:

- Advancell 6 licenció el proyecto de la acadésina del grupo apoptosi, control transcripcional y cáncer del Departament de Ciències Fisiològiques de la Facultat de Medicina de la UB, dirigido por el catedrático Joan Gil. Esta molécula se patentó para el uso terapéutico posible en leucemia linfocítica crónica de células B (LLC-B) y la compañía ha conseguido llevar el fármaco hasta la fase clínica I-IIa.
- Neurotec Pharma 7 ha dinamizado el trabajo producido para el grupo de Nicole Mahí de la Facultat de Medicina de la UB, donde investigó nuevos usos de las moléculas ya conocida y aprobadas como NT-KO-003 en el tratamiento de la esclerosis múltiple y se encuentra en la fase II.
- Archivel 8, en el Hospital de Can Ruti, fue el vehículo creado por el médico Pere Joan Cardona para desarrollar la vacuna terapéutica para el tratamiento de la tuberculosis latente, RUTI®. Esta vacuna terapéutica está actualmente en fase clínica II.
- Pero no solo encontramos estos ejemplos en moléculas sino también en el caso de las tecnologías y plataformas, como es el caso, de la tecnología de calibrado de fragmentos y cristalografía que fue implantado en el grupo de Miquel Coll.

Cataluña empezó a implementar ayudas económicas a partir de finales de los años 90, que incluía también recursos económicos para personal y así incentivar la creación de empresas biotecnológicas. El resultado ha sido que en diez años se ha creado la base empresarial que crece más de un 20 % anual y que ha generado cerca de 2.000 ocupaciones en el sector privado, aunque aún no se ha llegado a establecer un mercado biotecnológico maduro. (BioCat, 2013)

El año 2009 se consideraba importante el fortalecimiento y la consolidación de las empresas existentes, potenciando las estructuras de gestión y dirección, así como el acceso a la financiación. Así mismo, se potenció e impulsó la creación de nuevas empresas, la formación de capital humano y la transferencia de conocimientos científico – técnicos de centros de investigación, centros

tecnológicos y hospitales, sin olvidarnos del soporte de la Administración, dando sentido al término de BioRegió.

BioRegió es el clúster de biotecnología, biomedicina y tecnologías médicas de Cataluña, que integra empresas, entidades de investigación, administraciones y estructuras de interrelación y de soporte a la transferencia de conocimiento y la innovación. La BioRegió, se ha convertido en uno de los grandes polos biotecnológicos estatales y hoy en día, lidera el ranking en número de empresas (38%), EN emprendimiento (25%) y en inversión en I+D (39%), a la vez QUE encabeza la clasificación española de empresas biotecnológicas propietarias de patentes y la lista de nuevas solicitudes (BioCat, 2013).

#### 4.4.3.1. *Las cifras representativas de la BioRegió*

El sector de las ciencias de la vida y la salud de Cataluña cuenta con 734 empresas y 89 entidades de investigación.

**Facturación y empleo:** las compañías del sector facturan 14.360 millones de euros, un 7% del PIB de Cataluña (datos de 2014) y emplean a 42.133 trabajadores. Estas cifras suponen un incremento del 24% y 25%<sup>14</sup>, respectivamente, sobre el *Informe 2013*.

**Inversiones:** entre 2013 y 2015 las empresas de la BioRegión captaron más de 100 millones de euros en inversiones, más de la mitad en el último año, con grandes operaciones como los acuerdos Oryzon-Roche y Palobiofarma-Novartis o las rondas de financiación de Minoryx Therapeutics y Sanifit, lideradas por los principales fondos de capital riesgo catalanes, Ysios y Caixa Capital Risc.

**Creación de empresas:** entre 2013 y septiembre de 2015 se crearon en la BioRegión 75 nuevas empresas, un 14% más que en el período anterior.

**Inversión I+D:** la inversión en I+D pública y privada en Cataluña ha bajado casi un 11% entre 2009 (año que marca el punto de inflexión después de una década de incrementos constantes) y 2014. A pesar de todo, el gasto en I+D es de un 1,47% sobre el PIB de Cataluña (datos de 2014), por encima de la media del Estado (1,23%). Además, Cataluña lidera la inversión en I+D en

---

<sup>14</sup> El incremento en el porcentaje es debido a la creación sostenida de nuevas compañías, a la incorporación de muchas empresas de servicios que antes no trabajaban en el sector, y al esfuerzo de Biocat por identificar todos los agentes activos en los diferentes subsectores, especialmente en el ámbito de las tecnologías médicas y *digital health*.

biotecnología del Estado español, con un gasto global de 416 M€ (28,7% del total) (datos de 2014).

**Excelencia científica:** Cataluña obtiene el 53% de todas las ayudas de la European Research Council (ERC) otorgadas a científicos del Estado español (180), un 35% de los cuales corresponden a ciencias de la vida. En cuanto a producción científica en ciencias de la vida, Cataluña representa el 3,15% de las publicaciones europeas, aporta el 0,99% de la producción mundial y el 29% de las publicaciones del Estado español.

**Personal investigador:** en Cataluña hay 43.898 personas que trabajan en I+D (incluyendo todos los sectores), de las cuales 25.474 son investigadores. Uno de cada cinco investigadores (21%) del Estado español trabaja en Cataluña.

**Estudiantes:** las 11 universidades catalanas que imparten estudios en ciencias de la vida y de la salud generan cada año 5.500 graduados. Tres de estas universidades (la UAB, la UPF y la UB) se encuentran entre las 200 mejores del mundo (*ranking Times Higher Education*, 2015).

**Hospitales:** Cataluña cuenta con 15 hospitales universitarios y 9 institutos de investigación, donde trabajan aproximadamente 5.000 investigadores.

#### 4.4.3.2. *Las empresas de la BioRegión: datos del conjunto del sector*

**Facturación:** en 2014, las 734 empresas de la BioRegión obtuvieron unos ingresos de 14.360 millones de euros, de los cuales:

- 6.852 M€ los aportan las empresas farmacéuticas (48%).
- 2.910 M€ las empresas biotecnológicas, segmento que ha experimentado el crecimiento más grande respecto a 2011.
- 3.092 M€ las de tecnologías médicas.
- 1.514 M€ otras empresas, de los cuales 16 M€ las de digital health.

**PIB:** las empresas de la BioRegión contribuyen con un 7% del PIB de Cataluña (un aumento del 1,2% respecto al Informe 2013).

**Financiación e inversiones:** entre 2013 y 2015, las empresas de la BioRegión han captado más de 100 millones de euros en inversiones, más de la mitad (55,16 M€) en 2015.

**Creación empresarial:** entre 2013 y 2015, se han creado en la BioRegión 75 nuevas empresas, la mayoría biotecnológicas (27), un incremento de casi el 14% respecto al *Informe 2013*, entre las cuales predominan las dedicadas a ofrecer servicios de I+D (14).

Hay un grupo importante de nuevas empresas de consultoría y servicios profesionales (17) y de tecnologías médicas (14).

Entre 2005 y 2015 se han puesto en marcha 337 nuevos proyectos empresariales en la BioRegión. En el mismo período, solo se han extinguido un 9% de los proyectos (en contraste con la tasa de mortalidad de las empresas innovadoras en España y en Cataluña, que se acerca al 50%).

**Empleo:** las empresas del sector de ciencias de la vida ocupan a 42.133 trabajadores (un 25% más que el *informe 2013*), de los cuales se estima que cerca de 4.000 trabajan en I+D.

**Dimensión:** el 88% de las empresas de la BioRegión son pymes. De estas, casi la mitad son microempresas con menos de 10 trabajadores y unos ingresos de explotación inferiores a los 2 millones de euros anuales. En los últimos dos años, el número de empresas medianas (entre 50 y 250 trabajadores y con ingresos anuales entre 10 y 50 M€) se ha duplicado y ha pasado a ser el 22% del total de compañías de la BioRegión, signo de la progresiva consolidación del sector.

**Internacionalización:** el mercado principal de las empresas de ciencias de la vida catalanas sigue siendo el Estado español. Europa concentra las exportaciones o comercializaciones internacionales (principalmente en Alemania, Italia y Francia) junto con Estados Unidos.

**Localización:** la provincia de Barcelona concentra el 95% del tejido empresarial del sector de las ciencias de la vida de Cataluña; la capital concentra el 51% del sector y el 81% de las entidades

#### 4.4.3.3. *Empresas de la BioRegión,*<sup>15</sup>

**La BioRegión cuenta con 734 empresas:** 221 biotecnológicas, 46 farmacéuticas, 94 de tecnologías médicas innovadoras, 208 proveedores e ingenierías, 130 empresas de servicios profesionales y consultoría y 26 entidades de inversión activas.

---

<sup>15</sup> La diferencia entre empresas *biotec*, *farma*, *tecméd* y *digital health* se ha hecho cruzando categorías del directorio Biocat (para más información véase “Metodología” del Informe Biocat 2015).

**La BioRegión cuenta con 221 empresas biotecnológicas de las cuales:**

- 45 hacen investigación y desarrollo de nuevas terapias y herramientas de diagnóstico, y tienen como principales áreas de actividad la investigación en péptidos y proteínas, a menudo vinculada a nuevas soluciones de dispensación de medicamentos (drug delivery) y la producción de anticuerpos.
- 92 están especializadas en servicios de I+D, y tienen como áreas de actividad principales CRO (investigación por contrato), servicios analíticos y diagnósticos. Destaca el crecimiento de genómica e instrumentación para el diagnóstico.
- 84 desarrollan productos y servicios en varios ámbitos como veterinaria, agricultura, alimentación, cosmética o la transformación de procesos industriales.

Cataluña se sitúa al frente de España tanto en número de compañías biotecnológicas como de empresas usuarias de la biotecnología (seguida de Madrid y Andalucía).

**La BioRegión cuenta con 46 compañías farmacéuticas:**

Las principales áreas de actividad que hacen terapias y diagnósticos son: genéricos, la producción de moléculas pequeñas y los antiinfecciosos.

Las **principales áreas terapéuticas de las empresas *biotec* y *farma*** son: cáncer (orientada muchas veces con enfermedades raras) y neoplasias, dermatología, enfermedades infecciosas, del sistema nervioso y del sistema respiratorio.

**La BioRegión cuenta con 200 empresas de tecnologías médicas<sup>16</sup>, de las cuales:**

- 94 hacen investigación, desarrollo, producción y comercialización de sistemas y dispositivos médicos (consideradas “innovadoras”). Las áreas de actividad principales son la producción de instrumentos reutilizables, de dispositivos odontológicos y electromecánicos.
- 93 son distribuidores, productores de instrumentación médica, fabricantes de equipamiento y de consumibles de laboratorio, ingenierías y empresas de electrónica.

---

<sup>16</sup> Las 94 empresas de tecnologías médicas innovadoras son las que se incluyen en la categoría *Medical Technology* del Directorio Biocat. El resto (hasta 200) se incluyen en otras categorías (*Suppliers & Engineering*, *Biotechnology* y *Professional Services & Consulting*), pero desarrollan su actividad en el ámbito de las técnicas medicinales

- 11 son empresas biotecnológicas que producen o distribuyen dispositivos de diagnóstico in vitro (IVD).
- 2 ofrecen servicios de tecnologías de la información.

**La BioRegión cuenta con 40 empresas con actividad en *digital health*<sup>17</sup>:**

Estas compañías trabajan en:

- Bioinformática e investigación computacional
- Consultas o citas médicas
- Monitorización y seguimiento de pacientes
- Imagen médica y realidad virtual
- Servicios cognitivos personalizados y servicios de pacientes
- Soluciones de software

**Investigación**

**La BioRegión cuenta con 89 entidades e infraestructuras de investigación:** 41 centros de investigación (32 de los cuales son CERCA), 15 hospitales universitarios, 11 universidades que ofrecen estudios de ciencias de la vida; 2 grandes infraestructuras científicas; 7 centros tecnológicos y 13 parques científicos y tecnológicos con actividades en ciencias de la vida.

**Producción científica:** Cataluña aporta el 0,99% de la producción científica mundial en biociencias y ciencias de la salud.

El número de publicaciones de ciencias de la vida y la salud se ha incrementado un 168% entre 2000 y 2015, y representa un 3,15% de la producción científica europea. Cataluña produce el 27% de todas las publicaciones científicas del Estado. Entre 2007 y 2015 ha obtenido el 53% de todos los *grants* (subvenciones) de la ERC<sup>18</sup> otorgados a científicos del Estado español. De estos 180 *grants*, 62 corresponden a ciencias de la vida.

**Patentes:** entre 2010 y 2015 en Cataluña se han generado 286 solicitudes de patente prioritaria en ciencias de la vida y de la salud ante la OEPM (Oficina Española de Patentes y Marcas), el 17% del total estatal.

**Grupos de investigación:** Cataluña cuenta con 780 grupos de investigación en ciencias de la vida y la salud, es decir, el 47% de los 1.652 grupos de investigación consolidados (convocatoria 2014-2016).

**Spin-offs:** entre 1992 y 2015 se han creado 92 *spin-off* de ciencias de la vida, de las que 85 continúan activas (año 2015).

---

<sup>17</sup> Incluidas en el epígrafe *Providers & Engineering* del Directorio Biocat 2015

<sup>18</sup> ERC Consejo Europeo de Investigación

**Fusiones e integraciones:** en 2014 se ha iniciado un proceso de concentración de varias entidades con el objetivo de ganar masa crítica y mejorar la competitividad aprovechando las sinergias de los diferentes institutos de investigación, entre los que se enmarcan los siguientes:

- BIST (Barcelona Institute of Science and Technology): iniciativa que agrupa 6 grandes centros de investigación (CRG, ICIQ, ICN2, ICFO, IFAE, IRB).
- EURECAT: fusión de 6 grandes centros tecnológicos (ASCAMM, Barcelona Media, BDigital, CETEMSA, CTM, CTNS).
- Integración de CRESIB y CREAL en ISGlobal.
- Integración del CReSA en IRTA.
- Integración de ICCO en el Instituto de Investigación del Hospital de Sant Pau.
- Integración del IMPPC, IJC e IGTP.

**Nuevas iniciativas:**

- BCTP (Barcelona Clinical Trials Platform): plataforma impulsada por Biocat y la Generalitat para mejorar la coordinación, integración, calidad, inclusividad y velocidad de la investigación clínica, que reúne a los 8 institutos más importantes de Cataluña por volumen de ensayos clínicos.
- I3PT (Instituto de Investigación e Innovación Sanitaria Parc Taulí): iniciativa constituida por la Corporación Sanitaria Parc Taulí, Sabadell Gent Gran Centre de Serveis, UDIAT Centro Diagnóstico, la Fundación Parc Taulí y la Universidad Autónoma de Barcelona, que han firmado el convenio y que, bajo esta fórmula, tiene la voluntad de sumarse al mapa de institutos de investigación sanitaria de ámbito estatal acreditados por el Instituto de Salud Carlos III y también a los centros CERCA.
- BIB (Bioinformatics Barcelona): asociación que pretende actuar como catalizador de iniciativas en investigación avanzada, transferencia de conocimiento y tecnología en el campo de la biomedicina.

**CENTROS**

**Empleo:** los 41 centros de investigación que trabajan en biociencias y materias afines cuentan con una plantilla de 8.716 personas, entre las que hay 5.499 investigadores.

**Presupuesto:** el conjunto de los centros CERCA (44, de los que 32 son en ciencias de la vida) tienen un presupuesto global anual de 400 M€. Las aportaciones del Gobierno de la Generalitat representan aproximadamente un 40% de estos recursos.

## 11 UNIVERSIDADES

**Graduados en ciencias de la vida y la salud:** aproximadamente 5.500 estudiantes/año.

**Presupuesto en I+D:** en 2013 captaron 187 M€, una cifra que decrece desde 2010. Un 65% proceden de convocatorias competitivas, un 47% de los fondos nacionales (cada vez menor) y un 53% de las convocatorias europeas (cada vez mayor).

**Transferencia:** las universidades catalanas son el origen del 59% de las *spin-off* en ciencias de la vida activas en 2015 (50 empresas).

## HOSPITALES UNIVERSITARIOS E INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN VINCULADOS

**Composición:** el sistema hospitalario catalán reúne 195 establecimientos, 65 hospitales de titularidad pública (13 de los cuales son universitarios), 36 privados (2 de los cuales son universitarios), 62 socio- sanitarios (concertados), 17 psiquiátricos y socio sanitarios (con o sin concierto) y 15 de psiquiatría (con concierto).

**Empleo:** el conjunto de los centros ocupa a más de 89.000 trabajadores, de los que aproximadamente un tercio corresponde a los 15 hospitales universitarios.

Los 15 hospitales y los 9 institutos de investigación vinculados cuentan con unos 5.000 investigadores.

**Producción científica:** los hospitales y sus institutos producen el 32% de las publicaciones científicas (2007-2011), cuentan con el 24% de los grupos de investigación acreditados en ciencias de la vida y de la salud y generan el 7% de las solicitudes de patentes que se presentan ante la OEPM (datos del 2014).

En Cataluña y a causa de la globalización de los mercados que hay actualmente, el proceso de internacionalización cobra gran importancia a la hora de definir las estrategias de negocio de las empresas, siendo una parte clave en sectores como el biotecnológico, ya que su ámbito de actuación es bastante amplio.

Por lo tanto, la capacidad de las empresas catalanas para desarrollarse y competir en este entorno es clave para su crecimiento y viabilidad futura. La internacionalización ha de incidir tanto en el ámbito de la investigación y la transferencia científica como en el negocio empresarial y la promoción comercial.

## **4.5. Datos Generales de Inversión en el Sector Biotecnológico**

A continuación, se muestran algunos datos sobre el sector biotecnológico, separados según el origen de los datos.

### **4.5.1. Inversión Pública en el Sector Español**

El gasto interno español en actividades de I+D relacionadas con la biotecnología creció un 1,5% en el 2014, llegando a los 1.450 millones de euros, que representan el 11.3% del gasto interno total en I+D (INE, 2015).

La Administración Pública es el sector que ejecuta la mayor parte del gasto interno de I+D relacionada con la biotecnología en España (38,2%, el 2014). Le siguen las empresas (36,8%) y la enseñanza superior (24,6%). Dos de los tres sectores aumentaron en 2014 su gasto interno en I+D biotecnológico: un 3,8% aumento en las empresas y un 8,2% en la enseñanza superior. Y solamente decrece 0,7% el gasto de la Administración. (INE, 2015).

En el conjunto del Estado, las áreas mayoritarias de aplicación de los productos obtenidos en biotecnología son, la salud humana (53%) y la alimentación (34,3%). Seguidas, por un 24% aproximadamente por la agricultura y producción forestal, salud animal, acuicultura y el medioambiente. La industria es el área donde se aplican menos productos biotecnológicos, solo un 16,4% (INE, 2015).

Con un 28% de las empresas de biotecnología del Estado, Cataluña concentró en 2009 el 28,7% del gasto interno en actividades de I+D en biotecnología (INE, 2015).

### **4.5.2. Inversión Pública en Otros Países**

La industria biotecnológica en Europa hace que el gasto anual en I+D sea de 2.726 millones de dólares y genera un volumen de negocio de 16.413 millones de dólares. Las regiones europeas con más presencia de empresas biotecnológicas son Francia, Dinamarca, Suecia, Alemania, Holanda y el Reino Unido (Europabio, 2014).

En el 2014, las empresas biotecnológicas de Europa, Estados Unidos y Canadá ofrecieron fondos (ventas de acción, capital de riesgo, etc.) por valor de 23.992 millones de dólares, una cifra que mejoraba en un 14,7% la conseguida en 2013 (20.915 millones) pero está lejos de los niveles de inversión del 2007 (30.000 millones de dólares) . (Statistics, 2015).

#### 4.5.3. **Inversión Pública por Subsectores**

Si analizamos los datos por sectores más específicos, podemos hacernos una idea de la evolución que han seguido los mismos.

##### 4.5.3.1. *En el Sector Farmacéutico*

En el período 1999-2007, el mercado farmacéutico mundial creció un 9,8% anual, hecho que se explica, en gran medida, por las fuertes inversiones en I+D y por el poder del monopolio temporal que otorga el sistema de patentes a las empresas que descubren nuevos productos o fórmulas (Industria 2009).

El mercado de las vacunas biotecnológicas de la EU-28 pasó de 65 millones de euros en 1996, a 259 millones, en 2005, con un crecimiento anual medio del 18,74% (Europabio, 2014).

El gasto en I+D de las empresas norteamericanas en 2009 fue de 49.600 millones de dólares (Company, 2013).

En 2014, el volumen del mercado biofarmacéutico global superó los 1.057.100 millones de dólares y se espera un crecimiento anual de entre el 3% y el 6% en los próximos cinco años. Estados Unidos representa aproximadamente el 40% de este mercado (406.200 millones de dólares, el 2014). Las áreas terapéuticas que continuaran liderando el mercado son la oncología, la diabetes, el asma y los reguladores lipídicos (Prognosis, 2011).

##### 4.5.3.2. *En el Sector de las Tecnologías Médicas*

La facturación conjunta de las empresas de tecnologías médicas cotizadas norteamericanas y europeas fue en 2014 de 339.000 millones de dólares, de los cuales un 38% (129.000 millones) correspondía a las compañías de Europa.

En el Estado español, se calcula que el sector factura globalmente más de 8.300 millones de euros al año (2012) (Ernst & Young, 2015).

El conjunto de las empresas Tecmed<sup>19</sup> cotizadas y controladas por capital de riesgo en EUA y Europa obtuvieron en 2014 unos beneficios netos de 16.900 millones de dólares (el 24% de las compañías europeas) y en conjunto se destinaron alrededor de un 10% de esta cifra a I+D (Ernst & Young, 2015) .

#### 4.5.3.3. *En el Sector Agroalimentario*

En el sector agroalimentario, cerca del 23% del volumen de negocio actual está relacionado con la biotecnología (Euromonitor, 2015; Europabio, 2014).

El mercado global de los alimentos funcionales, alcanzan los 168.000 millones de dólares (Euromonitor, 2015), 55.000 millones de dólares en los EUA (Statistics, 2015), 19.300 millones de dólares en Japón en 2015 (Statistics, 2015), 6.400 millones de dólares en Australia 2015 (Statistics, 2015).

La inversión global en I+D agrícola (incluyendo los fondos gubernamentales, las inversiones sin ánimo de lucro y las aportaciones del enseñamiento superior) superaron los 39.135 millones de dólares en 2011. (Pardey & Alston, 2012).

#### 4.5.3.4. *En el Sector de la Biotecnología Industrial*

LA UE produce alrededor del 75% de las enzimas de todo el mundo (Europabio, 2014). El World Economic Forum estima que las biorefinerías generarán un volumen de negocio de 300.000 millones de dólares en el 2030, de los cuales 80.000 millones en biofuegos y la resta en producción de derivados bioquímicos, bioplásticos y energía (Company, 2013).

## **4.6. Contexto Actual del I+D en Biotecnología**

Los recursos aplicados para actividades de I+D en España siguen reduciéndose en 2015, continuando con una tendencia que se mantiene a partir de 2008, año en que alcanzaron su máximo histórico.

---

<sup>19</sup> Empresas dedicadas a las tecnologías medicas

Así, mientras el crecimiento anual promedio entre 2001 y 2006 fue superior al 12 %, las caídas producidas desde 2009 hacen que este promedio se reduzca al 1,4 % en los cinco años siguientes. En 2013 el gasto total en I+D fue de 13.012 millones de euros corrientes; un 2,8 % menos que en 2012, aunque el ritmo de caída sea inferior al 5,6 % que se experimentó en 2012 respecto al año anterior.

En Europa el panorama de la I+D se está transformando debido a dos grandes razones:

- La transición del modelo tradicional al modelo alemán.
- El cambio en el sistema de financiación.

Respecto al primer motivo, Ferrás (2016) señala que mientras el modelo americano apuesta por centros académicos de élite y capital riesgo, el modelo alemán sitúa a las PYMES en el centro del sistema de innovación.

Respecto al segundo motivo, la normativa introducida en 2014 por la Unión Europea (puesta en marcha del programa Horizonte 2020) extiende la financiación a empresas y centros de investigación de todos los tamaños.

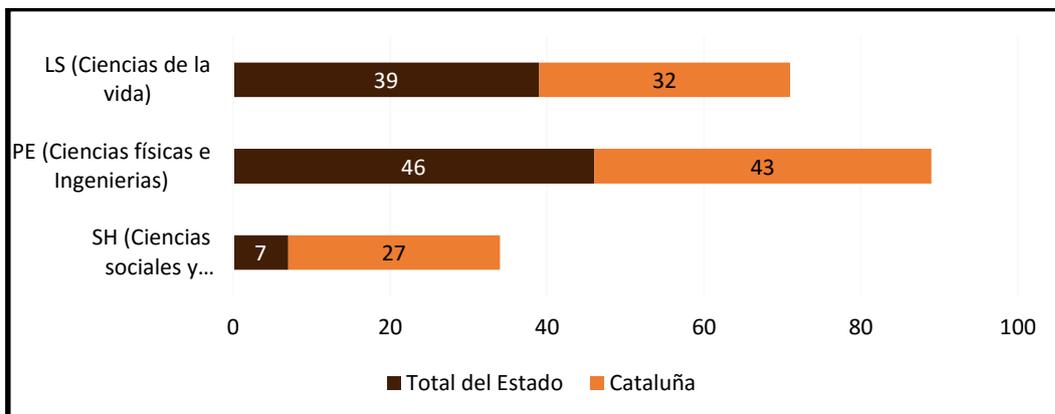
La Unión Europea quiere que sus inversiones en investigación tengan más impacto en la innovación productiva y que, en definitiva, contribuyan de una manera efectiva a hacer más competitiva la industria europea.

El programa Horizonte 2020, con un presupuesto global de más de 80.000 millones de euros para el período 2014-2020, integra en un solo instrumento lo que antes eran los Programas Marco para la Investigación y el Desarrollo Tecnológico (el último fue de 7PM para el período 2007-2013), el Programa Marco para la Competitividad y la Innovación (CIP) y el Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT).

En este nuevo marco presupuestario, se prevé destinar casi un 32% de los recursos (con una previsión por encima de los 27.000 millones de euros en la búsqueda de excelencia, que incluye un aumento del 77% en el presupuesto del European Research Council (ERC), hasta casi 13.300 millones de euros.

Esta entidad, creada en 2007 y altamente valorada para toda la comunidad científica, otorga ayudas a los investigadores que trabajan en la UE basándose estrictamente en un criterio de calidad.

Los investigadores catalanes han recibido un número importante de subvenciones tanto en la categoría para jóvenes científicos como en la de investigadores consolidados.



**Figura 12: Subvenciones otorgadas para el área científica (2007-2012)**  
Fuente: Informe BioCat 2013

El grueso del presupuesto del programa Horizonte 2020 (un 38,53%, que puede superar los 35.000 M €) se destina a proyectos que den respuesta a los seis grandes retos sociales que se han identificado como máximas preocupaciones de los ciudadanos europeos.

Estos son, la mitigación de los efectos del cambio climático, el acceso a fuentes de energía renovables, el desarrollo de un transporte y una movilidad sostenible, garantizar la seguridad alimentaria con una agricultura sostenible, asegurar la salud y el bienestar de una población progresivamente envejecida, y construir sociedades inclusivas y seguras. El eje de salud y envejecimiento, con un 9,7% del presupuesto, es el área con la mayor dotación presupuestaria. Un 22,09% del presupuesto (alrededor de 20.000 M €) se destina a programas de impulso del liderazgo en innovación industrial.

Vale la pena mencionar que el presupuesto del Horizonte 2020 prevé destinar fondos específicos a la promoción de la innovación en biotecnología (más de 500 M €); fotónica y nano-electrónica (1.600 M €); y nanotecnología y materiales avanzados (3.800 M €), ámbitos en los que hemos visto que trabajan las empresas de la BioRegión.

El presupuesto del Horizonte 2020 destina un 3,52% de los fondos a la EIT. El Instituto, que se organiza a través de comunidades de innovación y conocimiento (KIC, por knowledge and innovation community), cuenta ya con tres consorcios focalizados, respectivamente, en cambio climático (Climate-KIC), sociedad de la información (EIT ICT Labs) y energías limpias (KIC InnoEnergy). Esta última comunidad cuenta con una colocación céntrica en Barcelona, en el que

participan instituciones como la UPC, ESADE o del IREC, y empresas como Gas Natural o Iberdrola.

El EIT selecciona sendos KIC en los ámbitos de salud y envejecimiento activo (Innovation for Healthy Living and Active Aging) y de materias primas (Raw materiales - sustainable exploración, extracción, processing and recycling). La convocatoria de una KIC en alimentación (Food4Future - sustainable supply chain from resources to consumers), prevista inicialmente para 2014, ha quedado aplazada hasta 2016.

Desde 2008, Biocat coordina el trabajo que se realiza en Cataluña para que las entidades y empresas del país puedan ser miembros activos de las KIC de salud y de alimentación. En 2012 se constituyeron dos grupos de trabajo de entidades catalanas de uno y de otro ámbito y, a través de Biocat, se han integrado en sendos consorcios europeos que presentarán candidatura para competir por cada una de estas KIC.

El Grupo de Trabajo para la candidatura InnoLife (vida saludable y envejecimiento activo) está encabezado por el Health University Barcelona Campus (HUBc) y Biocat, y cuenta con la participación de la escuela de negocios IESE y de la Obra Social "la Caixa".

Este grupo se integró a finales de 2012 en un consorcio europeo con nodos en el Reino Unido, Bélgica, Suecia y Alemania, con entidades del prestigio del Imperial College de Londres, la Universidad de Oxford, el Karolinska Institutet, el Max Plank Institute, el clúster BioRN o la Universidad de Leuven, entre otros.

El Grupo de Trabajo para impulsar la candidatura Food4Future está encabezado por el Instituto de Investigación y Tecnología Alimentarias (IRTA) y Biocat, y participan la Universitat de Lleida (UdL), la Universitat RovirayVirgili (URV) y organizaciones de otras regiones del Estado.

Cabe remarcar que en Cataluña se encuentran el bioclúster más grande del estado español y el más importante en el sur de Europa. Está formado por 512 empresas, organismos y centros de I+D+i. Este sector emplea 33.689 trabajadores, la mitad de los cuales se dedican al I+D (Informe BioCat, 2013).

Según COTEC (COTEC, 2016), el 19% del personal del estado que se dedica a I+D se encuentra en Cataluña, pero es la cuarta comunidad autónoma por lo que hace el peso relativo del personal de investigación, ya que 11,3 de cada 1.000 trabajadores se dedican a eso. Según el Instituto Nacional de Estadística el 48% de los trabajadores que se dedican a I+D son mujeres y el 58% de todos los investigadores.

Según el informe de ACCIÓ “Innovació 2013”, de las empresas que tiene departamento de I+D el 37% son empresas de entre 10 y 49 trabajadores.

En Cataluña ya no constan políticas para fomentar las relaciones entre las pequeñas empresas innovadoras, que podrían presentar formas variadas: Joint Ventures, acuerdos de desarrollo tecnológico derivado de asociaciones en I+D, acuerdos de licencias, disposición de capital de riesgo, etc.

#### 4.7. Análisis del Sector de las Biotecnologías en Cataluña

Para determinar la fortaleza del sector de las biotecnologías en Cataluña una técnica de análisis adecuada es el Diamante de Porter.

Dicha herramienta sirve para establecer los determinantes competitivos de un sector y ver sus fortalezas o debilidades, agrupándolos en cuatro áreas:

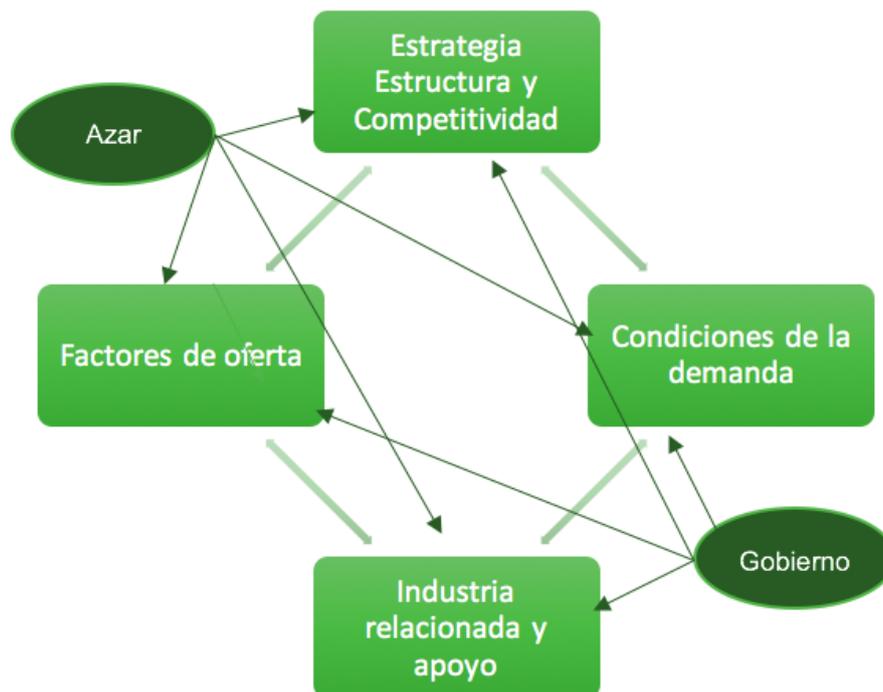


Figura 13: Diamante de Porter Fuente: Elaboración propia.

- Las **factores de oferta**; donde se agrupan los factores más tradicionales, como RRHH, capital, infraestructuras, pero de manera dinámica

- La industria relacionada y **apoyo**; como proveedores locales y los servicios especializados locales
- La propia estructura del sector, la estrategia y competitividad<sup>20</sup> de las empresas.
- Las **condiciones de la demanda**, especialmente en los aspectos de exigencia y sofisticación.

Aplicando la herramienta del Diamante de Porter al sector de las industrias biotecnológicas de Cataluña el resultado es:

- **Condiciones de los Factores de oferta:**

La mayoría de los factores de Cataluña son favorables;

- Buena calidad de vida en Cataluña (PENUD)<sup>21</sup>.
- Sistema sanitario universitario con Centros con I+D+i, importantes en algunas enfermedades (cáncer, reproducción asistida, oftalmología) (IDESCAT)<sup>22</sup>
- Universidades de excelencia en el sector de las biotecnologías.
- Legislación poco favorable.
- Pocos incentivos y ayudas en I+D+i en las empresas

- **Estructura Estrategia y Competitividad**

- Sector muy fragmentado en pequeñas y medianas empresas.
- Personal cualificado proveniente de las Empresas catalanas (médicos, farmacéuticos, biólogos, ingenieros, químicos, mecánicos, electrónicos, agrónomos, informáticos).
- Buena calidad de vida en Cataluña para atraer nuevos talentos, que es una de las bases del negocio de las empresas biotecnológicas.
- Coste alto de la energía.
- Buenas infraestructuras de transportes

---

<sup>20</sup> Según el Se entiende por competitividad la capacidad de mantener y aumentar la presencia en los mercados de la empresa, a la vez que obtiene un rendimiento adecuado de la inversión necesaria. En definitiva, la competitividad de una compañía se traduce en una rentabilidad y una cuota de mercado determinadas. Esta siempre es relativa al mercado o sector en el cual opera, y no existen valores absolutos. Fuente: Centre d'Innovació i Desenvolupament Empresarial (CIDEM). Generalitat de Catalunya. Departament d'Indústria, Comerç i Turisme. Primera edició. (2001).

<sup>21</sup> PENUD Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

<sup>22</sup> IDESCAT Instituto de Estadística de Cataluña.

- **Industrias Relacionadas y de apoyo**

- En Cataluña hay una larga tradición de empresas ligadas a la salud, entre estas empresas destacan; Grifols, Ferrer, Laboratoris Almirall, Laboratoris Esteve.
- Personal cualificado proveniente de las universidades catalanas.
- Industrias pioneras en el reciclaje y reutilización de residuos, en la depuración y potabilización de aguas.
- Inversiones por parte de los diferentes gobiernos en I+D+i, autonómico y estatal.
- Ser miembros de la Comunidad Europea y participar en sus programas marco.

- **Condiciones de la Demanda**

- Cultura emprendedora y la necesidad de auto-ocuparse.
- Dinamismo de las PYMES en este sector.
- Nuevos sectores de negocio (geriatria, belleza, bioinformática, alimentación bio...etc.).
- Nuevos materiales con nuevas prestaciones (Biomateriales, tejidos inteligentes,..etc.).
- Internacionalización de las grandes empresas catalanas

**Estos resultados indican que:** Cataluña tiene los factores básicos muy favorables, la comunidad catalana tiene un nivel de vida medio-alto, hay una base empresarial sólida y, si nos fijamos en las condiciones de demanda en Cataluña, las empresas en los últimos años de crisis se han internacionalizado, llegando a crear corporaciones multinacionales.

Las empresas catalanas han sabido situarse en el ámbito mundial rivalizando con todo tipo de empresas, más allá de su ubicación. En la primera década de este siglo el gobierno autonómico puso incentivos directos e indirectos para que pudiera haber una ventaja competitiva en el sector de las biotecnologías, este hecho ha permitido que las empresas catalanas de este sector tengan la capacidad para mejorar e innovar constantemente.

La ventaja competitiva de los sectores de un país se crea a lo largo de una década o más, no en los tres o cuatro años de un ciclo económico.

#### **4.8. Códigos CNAE y las Empresas Biotecnológicas**

Los códigos CNAE (Clasificación Nacional de Actividades Económicas) permite clasificar y agrupar las industrias según su actividad y de este modo poder elaborar estadísticas.

Las empresas biotecnológicas no tienen un CNAE único, en el Anexo B se puede ver la relación de códigos CNAE de las empresas biotecnológicas catalanas. En los códigos se encuentran CNAE's desde actividades de apoyo a la ganadería, a la fabricación de productos farmacéuticos pasando por comercio al por mayor de diferentes productos. Observamos, por tanto, que las empresas que trabajan con biotecnología no disponen de un CNAE propio que las identifique.

## 5. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Una de las herramientas más utilizadas en la metodología de investigación cualitativa es el estudio de casos que cada vez se considera más valiosa (Gummesson, 2000).

Esta metodología es cuestionada en algunos aspectos lo que implica que se cree un prejuicio pero bien utilizada con cientificidad, constituye un cúmulo de derivaciones muy ricas en resultados que sirve como precedentes para futuros casos iguales o similares, dando así un panorama de la realidad investigada (Jiménez, 2012).

Young (1939) considera que el caso es una información que describe cualquier realidad concreta en cualquiera de las etapas o procesos. De esta manera cuando se analiza un grupo o comunidad, cada uno de sus miembros forma parte activa de este caso, dándole significado a las relaciones entre los otros factores que conforman la unidad total. La definición de Young marca cierto dinamismo a este método, al considerar que el caso describe una realidad donde cada una de las partes guarda relación entre sí y con el resto de componentes de este fenómeno.

Hernández et al. (2006) definen el caso como la unidad básica de la investigación, es el objeto de la investigación se investiga bajo cualquier tipo de diseño, ya sea experimental, no experimental, longitudinal o transversal, entre otros. La aportación de estos autores permite validar el método del caso para probar hipótesis ya que consideran que mediante los procesos cuantitativos, cualitativos y/o mixtos, se analiza profundamente una unidad integral para responder al planteamiento del problema, probar hipótesis y desarrollar alguna teoría.

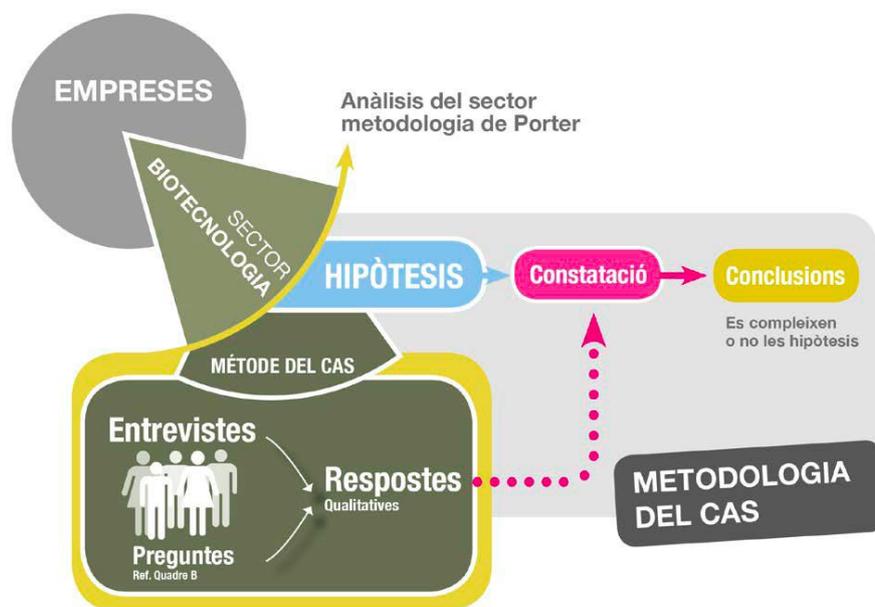
Yin (1994) define al método del caso como una investigación empírica que investiga un fenómeno contemporáneo en su contexto real. Con este método los límites entre el fenómeno y el contexto no se muestran de forma precisa, y se usan múltiples fuentes de evidencia son usadas. Feagin et al. (1991) también coinciden en esta definición utilizando la expresión “multifacética investigación a fondo de un fenómeno social”.

Por otra parte, Cebreiro, López y Fernández Morante (2004) afirman que mediante este método, se recogen de forma descriptiva distintos tipos de informaciones cualitativas, que no aparecen reflejadas en números si no en palabras. Lo esencial en esta metodología consiste en poner de relieve, en términos descriptivos incidentes clave, para ello, se vale del uso de entrevistas, notas de campo, observaciones, grabaciones de vídeo, documentos etc.

El estudio del caso (Figura 11) proporciona una herramienta muy potente en la investigación de la administración, dirección y gestión de empresas. Puede, en consecuencia, abarcar ámbitos tan diversos como la dirección general, liderazgo, marketing, organización, estrategia corporativa, contabilidad y finanzas, etc. Esta herramienta permite establecer una aproximación científica que intenta conectar la teoría con la realidad (Stuart, et al., 2002).

En los últimos años la utilización de esta metodología se ha incrementado considerablemente y también ha crecido su aceptación. Yin (2012) quizás presenta una justificación al afirmar que la investigación mediante el estudio de casos va más allá del estudio de variables aisladas.

A esto ha contribuido la constatación de que el acceso a la información de primera mano sirve para la toma de decisiones y es fundamental para las organizaciones. No hay que olvidar que el cambio en ellas requiere un tipo de análisis cuya realización, en profundidad, sería inviable a través del estudio de un número elevado de observaciones (Rialp, 1998).



**Figura 14: Diagrama de la metodología del caso** Fuente: Elaboración propia.

Mediante el Método del Estudio del Caso, se pueden lograr diferentes objetivos: tales como, hacer una descripción, ofrecer explicaciones o interpretaciones sobre el fenómeno investigado, explorar sus características y funcionamiento (responder el cómo y el por qué), realizar una evaluación (Merriam, 1988, Yin, 1994, Jiménez, 2012) y estudiar como el contenido, el contexto y las políticas de las empresas interaccionan en la dinámica de la empresa (Dawson, 1997).

Sarabia (1999) afirma que el estudio de casos es capaz de satisfacer todos los objetivos de una investigación, e incluso podrán analizarse diferentes casos con distintas intenciones.

### **5.1. Justificación Metodológica**

Introducir técnicas del estudio de casos es adecuado para la presente investigación ya que la recogida de datos de campo se basa en entrevistas a altos directivos de empresas biotecnológicas. Tal fuente de datos y su procesado se corresponde perfectamente con la técnica elegida:

“... datos cualitativos, descripciones detalladas de hechos, citas directas, el habla de las personas y extractos de pasajes enteros de documentos para construir un conocimiento de la realidad social, en un proceso de conquista, construcción y comprobación teórica” (Castro, 2010)

La perspectiva cualitativa pretende encontrar lo distinto, lo propio, lo que diferencia aquello que se está explorando del conjunto en el que está integrando y eso es lo que se quiere en esta investigación, para no reducir las palabras y los actos de las personas a presentaciones estadísticas (Taylor & Bogdan, 1996).

Los hallazgos cualitativos no son formulaciones de verdades “son la mejor respuesta que se puede obtener a una pregunta en un momento dado” (Guba & Lincoln, 1994).

El proceso de investigación cualitativa no sigue frecuentemente un esquema prefijado sino que “avanza en función de sí mismo”. Dicha expresión, que también se denomina recursividad metodológica, se resume en el siguiente texto:

“El proceso de construcción de conocimiento siguiendo la metodología cualitativa es inductivo; es decir, que las etapas no son excluyentes sino que operan en un verdadero proceso de raciocinio, de lo particular a lo general, de manera interactiva, sin separar tajantemente la caracterización de la situación, el diseño metodológico, la recolección, la organización, el análisis y la interpretación de los datos, sino que la información se organiza y analiza en forma continua, con el fin de garantizar la representatividad y validez de los datos y orientar, a su vez, la búsqueda de nuevas evidencias que profundicen la comprensión del problema, que lo aclaren o lo caractericen con mayor precisión” (Moreno G., 2005)

Se puede concluir que se ha adoptado la metodología del estudio de casos porque es uno de los métodos más apropiados para analizar fenómenos contemporáneos en transformación ubicados en su entorno real (Robert K. Yin, 1994), Fenómenos en los que se requiere explicar relaciones causales complejas, realizar descripciones de perfil detallado, generar teorías o aceptar posturas teóricas exploratorias o explicativas, que permite a sí mismo estudiar un fenómeno que sea, esencialmente, ambiguo, complejo e incierto (Villareal & Landeta, 2007).

También facilita el estudio de problemas prácticos delicados donde las experiencias de los participantes son importantes y el contexto de la situación es fundamental (Bonoma, 1985). Desde el inicio se planteó la investigación para estudiar el fenómeno desde múltiples perspectivas y no desde la influencia de una sola variable (Chetty, 1996).

### **5.1. Esquema de Metodología de la Presente Investigación**

A la vista de lo expuesto, para realizar la parte analítica de datos en el estudio sobre las empresas innovadoras de Cataluña, disponemos de diferentes metodologías de recogida y análisis. Los métodos de investigación, tradicionalmente, se dividen en dos grandes enfoques que, *grosso modo*, pueden describirse de la siguiente manera:

- a) Enfoque cuantitativo: se basa en la recogida de datos bajo criterios determinados (y bajo ciertos mecanismos de control de validez) y, posteriormente, el tratamiento estadístico de los mismos a efectos de validar las hipótesis de investigación.
- b) Enfoque cualitativo: se basa en la recogida en profundidad de un número más reducido de datos bajo criterios que pueden evolucionar según se desarrolla la investigación (puesto que no se fijan de entrada etapas a seguir) y se compagina el análisis de los datos con el desarrollo de la investigación.

Tales enfoques están sobradamente discutidos y analizados, y se pueden consultar en cualquier manual de investigación. Podemos decir que el enfoque cuantitativo intenta analizar muchos datos simples mientras que el enfoque cualitativo intenta profundizar en unos pocos datos complejos.

El enfoque cuantitativo, por otra parte, es de naturaleza confirmativa, por lo que establece claramente un método a seguir; en cambio, el enfoque cualitativo es de naturaleza exploratoria, por lo que sus métodos varían según la evolución de la investigación.

El desarrollo de los métodos de investigación ha provocado que aparezcan múltiples enfoques derivados de los anteriores y que, en muchos casos, combinan aportaciones de ambos. En el caso que nos ocupa, se ha optado por un enfoque mixto denominado *estudio de casos* o *estudio del*

*caso*. Dicho enfoque mixto se presenta con diferentes variedades, pero en general, todas ellas comparten estas características:

- a) Se basan en un estudio con cierta profundidad de un número pequeño de casos.
- b) Recogen datos y elaboran nuevos instrumentos de recogida de datos a medida que avanza la investigación.
- c) Realizan análisis de datos cuantitativos que combinan con otras informaciones para elaborar las conclusiones.

En el caso que nos ocupa, el esquema anterior se justifica por los siguientes motivos:

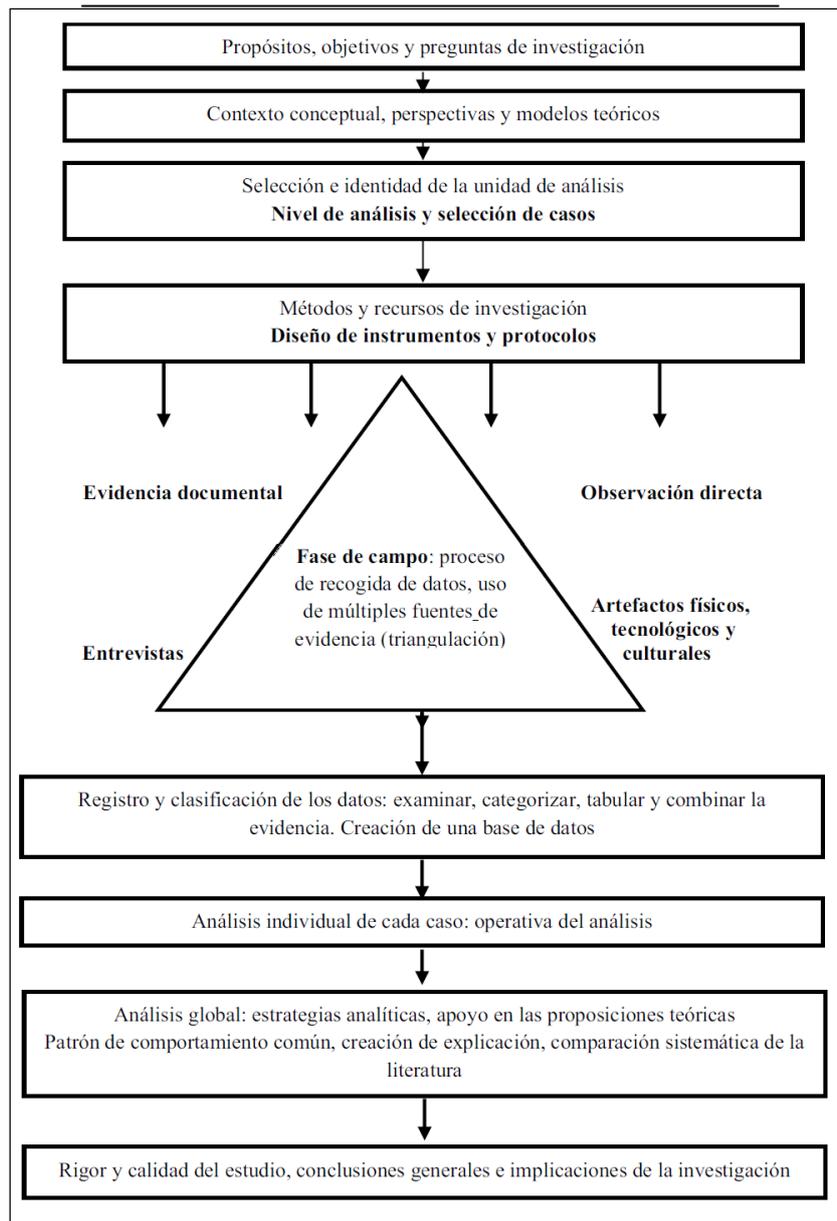
- a) Se accede a un grupo reducido de empresas pero que son emblemáticas en el sector estudiado.
- b) Se entrevista a los responsables de dichas empresas, se discute con ellos y se elaboran unos parámetros importantes para realizar el estudio.
- c) En una primera etapa, realizamos la investigación con tres empresas, puesto que la investigación se aproxima al problema investigado y construye el cuestionario para las empresas de la segunda etapa.
- d) En una segunda etapa, se aplica el cuestionario a las empresas objeto de estudio.

Podemos decir que el proceso metodológico se basa en el esquema de Villarreal y Landeta (2007), el cual se plasma en la figura de la página siguiente.

Tal como indican los propios autores, su esquema es una adaptación de modelos de investigación previos: Eisenhardt (1989), Yin (1989, 1994, 1998), Maxwell (1996, 1998), Rialp (1998), Shaw (1999), Fong (2002), Rialp et al. (2005b). Por tal motivo, se puede aceptar dicho esquema metodológico como una síntesis de otros esquemas reconocidos y aplicarlo a la presente investigación.

En este capítulo se entrará en detalle en el proceso de investigación, pero en el presente apartado podemos indicar de qué manera se ha seguido el esquema (Figura15) propuesto mediante las observaciones siguientes:

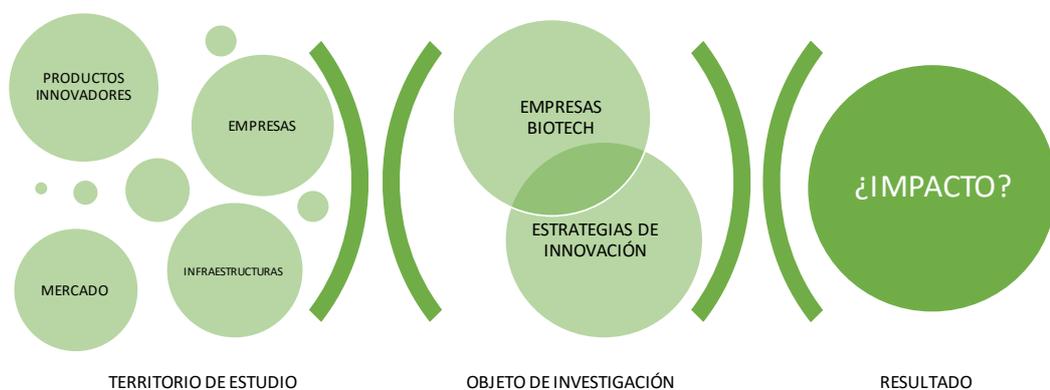
Propuesta de diseño metodológico del estudio de casos, propuesto por Villarreal y Landeta, (2007)



**Figura 15: Propuesta de diseño metodológico del estudio de casos.**  
Fuente: Villarreal y Landeta, (2007)

- a) Propósitos, objetivos y preguntas de investigación: nacen del planteamiento de investigación y se modifican durante la fase previa de entrevistas de las tres empresas de la primera fase.
- b) Contexto conceptual, perspectivas y modelos teóricos: son los desarrollados en los capítulos precedentes de la presente tesis.

- c) Selección e identidad de la unidad de análisis: mediante invitación a las empresas y selección de las respuestas recibidas, hasta construir un conjunto suficiente para que la investigación tenga cuerpo.
- d) Métodos y recursos de investigación: son los que se describen en los siguientes apartados del presente capítulo.
- e) Fase de campo: es importante señalar que el cuestionario sólo es una parte de la recogida de datos, ya que éste se rellena mediante entrevista personal y discusión, con lo que se garantiza la validez de los datos recogidos.
- f) Registro y clasificación de los datos: Exportación y corrección de datos, pasando por paquetes ofimáticos (Word, Excel) hasta llegar a los formatos del procesador estadístico SPSS.
- g) Análisis individual de cada caso: operativa del análisis: interpretación de los resultados de la estadística descriptiva teniendo en cuenta el conocimiento recopilado en las entrevistas más los proporcionados por otras fuentes.
- h) Análisis global: proceso estadístico completo, incluyendo pruebas descriptivas y de análisis de perfiles, más cruzamiento de perfiles.
- i) Rigor y calidad del estudio, conclusiones generales e implicaciones de la investigación: discusión y conclusiones finales redactadas considerando las entrevistas y el conocimiento de la doctoranda, pero basadas y confirmadas por los resultados aportados por el análisis estadístico.



**Figura 16: Estructura del estudio.** Fuente: Elaboración propia

Por tanto, el enfoque de la investigación que se presenta consiste en que el sector de la Biotecnología, con sus estrategias de innovación, puede tener la capacidad de transformar los procesos empresariales y, por tanto, mejorar el tejido económico impactando positivamente en él, (Figura 16).

Hechas estas observaciones, que vinculan el proceso de investigación seguido a los métodos habituales en el estudio de casos, se procede en el resto del capítulo al detalle seguido en metodología de la presente investigación

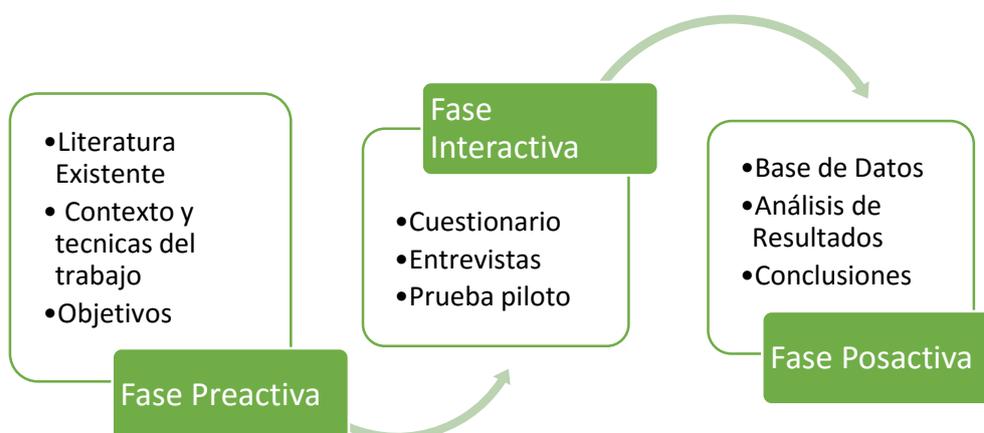
## 5.2. Fases Metodológicas

A continuación, se expondrán las fases metodológicas de la investigación porque la credibilidad de las conclusiones que se obtendrán se basará en última instancia, en la calidad misma de la investigación desarrollada.

De aquí la importancia de diseñar un estudio de forma apropiada e introducir una serie de tácticas a lo largo del proceso en que este se desarrolla. Dicha tácticas estarían directamente relacionadas con los principales contrastes que determinan la calidad de la investigación empírica en las ciencias sociales (Martínez Carazo, 2006).

La investigación (Álvarez et al., 2012) se ha planteado en tres fases:

- Fase Preactiva
- Fase Interactiva
- Fase Postactiva



**Figura 17: Fases metodológicas para el Estudio del Caso.** Fuente: Elaboración propia

### 5.2.1. Fase Preactiva

Estudio del estado del arte, definición de los objetivos, criterios de selección de los casos, descripción del contexto donde se han desarrollado los casos y determinación de las técnicas de trabajo. Esta fase se podría calificar de teórica porque se trata de estudiar la literatura existente y conocer otras experiencias similares del fenómeno estudiado. Al final de la misma, se formulan las hipótesis y las preguntas, se determinarán los recursos necesarios y se establecerá una temporalización aproximada.

### 5.2.2. Fase Interactiva

Corresponde al trabajo de campo y a los procedimientos y desarrollo de la investigación. Se desarrollan las entrevistas y paralelamente se consultan fuentes secundarias de información y se realiza una revisión documental. Los datos secundarios de acuerdo con Yin (2008) se consideran una información documental relevante en cualquier estudio de casos y en esta investigación han permitido disponer de información de fácil, rápida y relativamente barata, obtenida en páginas de internet.

De esta manera se verifica la escritura correcta de nombres o títulos de instituciones, así como inferir cuestiones no evaluadas con anterioridad: forma jurídica, año de creación de la empresa, nombre de las personas, objetivos de la empresa, productos, etc.

### 5.2.3. Fase Postactiva

Con el fin de tratar la información recopilada, se crea una base de datos donde se registran y clasifican los datos. Se procede al análisis individual de cada caso, para centrarse en el área de interés de la investigación. Partiendo del marco teórico y las preguntas de investigación, se leen y releen las transcripciones de las entrevistas y la documentación. En este punto la estrategia a seguir pasa por ordenar los datos propios de las entrevistas por bloques o temas, lo que ha permitido analizar la información de una forma más clara y comparar diferentes evidencias (K. M. Eisenhardt, 1989).

El objetivo es tratar la información recopilada en la fase interactiva y establecer las relaciones causa-efecto tanto como sea posible respecto de lo observado.

Después se procede a un análisis global, buscando un patrón de comportamiento, creación de explicación, comparación sistemática con la literatura y también cabe la posibilidad de plantearse su generalización o exportación a otros casos (Montero & León, 2002).

Finalmente se elaborará la memoria final, en que quedaran detalladas las reflexiones críticas sobre el tema objeto de la investigación.

### **5.3. Datos base para la investigación**

Se toman como punto de partida los documentos siguientes:

- El cuestionario anual del INE<sup>23</sup>: encuesta a las empresas españolas referente a la innovación.
- El informe anual de COTEC<sup>24</sup> sobre el estado de la innovación en España.
- Datos de la Asociación Española de Bioempresas ASEBIO<sup>25</sup>.
- Datos del INDESCAT<sup>26</sup> y CataloniaBIO.

Dichos documentos proporcionan datos de referencia para realizar el trabajo de campo, también definen el marco conceptual para analizar las empresas biotecnológicas catalanas. Y en el ámbito de la innovación suministran criterios para poder hablar del éxito de las iniciativas empresariales.

### **5.4. Procedimiento Metodológico**

La metodología que se sigue en esta investigación es de naturaleza mixta, se ha realizado una investigación cualitativa descriptiva (Strauss & Corbin, 1990) con un diseño metodológico basado en el estudio de casos.

Se realiza la recolección de datos a partir de:

- La observación.
- La revisión de documentos.
- La evaluación de experiencias.
- Las entrevistas semi-estructuradas.
- La inspección de historias

---

<sup>23</sup> INE: Instituto Nacional de Estadística

<sup>24</sup> COTEC Fundación para la Innovación

<sup>25</sup> ASEBIO: Asociación españolas de Bioempresas

<sup>26</sup> INDESCAT: Instituto de estadística de Cataluña

El análisis de datos es el paso crítico después de la recolección de datos, es el que consigue probar las hipótesis de partida de esta tesis.

El total de la investigación, incluyendo la investigación y análisis del marco teórico, conceptual (bibliográfica) y ámbito de estudio (estado de la técnica), se ha estructurado en seis etapas, que se describen en la Tabla inferior.

**Tabla 2 Proceso del análisis inductivo** Fuente: Adaptado de Shaw (1999).

Etapa	Definición de la actividad	Tarea
1	Planteamiento del problema.	Preguntas de investigación.
	Objetivos	Proposiciones teóricas.
	Marco teórico, conceptual, ámbito estudio	Diseño del protocolo de estudio de casos.
2	Selección de la muestra.	Transcripción y análisis inicial de las entrevistas y notas de campo.
	Recolección de información.  Transcripción de los datos.	
3	Descripción de los casos. Foco del análisis (resultados).	Comparación constante de los temas que emergen y codificación de la información.
4	Análisis profundo de la información (análisis de los resultados).	Cruce de datos.
5	Discusión de los análisis de resultados.	Obtención de consenso y seguridad en la comprensión del análisis.
6	Conclusiones derivadas.	

Se contemplarán múltiples casos (en esta tesis han sido 21) en los que se recogerán los mismos datos (variables), realizando una comparación de las respuestas para llegar a las conclusiones.

### 5.5. Diseño particular del protocolo de estudio de casos

El estudio de casos utilizado en esta investigación tiene un enfoque positivista (Cepeda 2006), heurístico y holístico (Álvarez & San Fabián, 2012) por lo que presenta las siguientes características fundamentales:

- No se han realizado manipulaciones experimentales y el estudio se centra en situaciones actuales.
- No se especifican las variables dependientes e independientes.
- Los resultados han dependido básicamente de la capacidad de integración de la investigadora.
- No se han desarrollado, a lo largo de la investigación, nuevas hipótesis distintas de las iniciales que hayan podido dar como resultado cambios en la elección del lugar y en los métodos de recogida de la información.
- Se ha tratado de observar la realidad con una visión profunda para ofrecer una visión total del fenómeno objeto de estudio, reflejando la complejidad del mismo.
- El razonamiento que se realiza es inductivo (o razonamiento no deductivo): Las premisas y la expansión de los resultados a otros casos surgen fundamentalmente del trabajo de campo, lo que ha exigido una descripción minuciosa del proceso de investigación seguido (Yin (2008) ; Shaw (1999)).

## 5.6. Ámbitos de variables

Se definen variables en los siguientes ámbitos:

- El primer ámbito será para **trabajar** con una **muestra de empresas biotecnológicas catalanas** de los sectores predominantes en Cataluña: farmacéutico (Rojo), agroalimentario (verde), medio ambiente (gris), industrial (blanca) y empresas de varios sectores que las definimos como multisectoriales; también trabajaremos con empresas de diferente tamaño: grandes, medianas, pequeñas y microempresas.
- El segundo será para **identificar la cultura** que tienen estas empresas **frente a la innovación**: cómo innovan estas empresas, el tipo de innovación que producen, dónde innovan, para quién innovan y la implicación de los directivos frente a la innovación.
- El tercer ámbito será para **buscar las diferencias entre estas empresas y otros sectores**: la capacitación y la formación de sus empleados o las necesidades de espacio físico para potenciar la creatividad.
- El cuarto ámbito será para **identificar la colaboración interna y externa** que tienen estas empresas y las fuentes de información con la que se apoyan para poder obtener los productos o servicios innovadores.
- El quinto ámbito será para **determinar los costes de la innovación** y las posibles **fuentes de financiación** para la implementación de la innovación.

Por último se **comprueban las posibles asociaciones** entre los diferentes ámbitos.

### **5.7. Tamaño de la muestra**

Se trabaja con una muestra de 21 empresas biotecnológicas catalanas, sobre un total de 186. El tamaño de la muestra ha sido criterio de la investigadora, siguiendo a Perry (1998).

Existe cierta controversia en relación al número de casos a considerar en metodologías de estudio de casos, si este es reducido plantea dudas relativas a si cubre todo el ámbito de la investigación.

Según Mintzberg (1979), se consigue una mayor certidumbre cuanto mayor sea el número de casos, pero si se cree haber aislado las condiciones suficientes para explicar y predecir el fenómeno estudiado, se podrá dar por concluida la investigación.

Por su parte Eisenhardt (2007) considera que el número de casos apropiados depende del conocimiento existente, del tema y de la información que se pueda obtener a través de estudios de casos adicionales. Siggelkow (2007) considera que un único caso ya puede ser un ejemplo muy poderoso en una investigación.

Por su parte Eisenhardt y Graebner (2007) afirma que una ventaja importante de la investigación de estudio de casos es que las pocas muestras elegidas pueden ser investigadas en una profundidad que no sería posible con una muestra grande.

### **5.8. Selección de la muestra**

No existe ninguna fuente de información primaria donde se puedan consultar los datos (por ejemplo de acuerdos de colaboración o alianzas estratégicas), ni un listado completo de empresas de biotecnología en Cataluña. Esto es así por la vigencia de la Ley 12/89 de 9 de que garantiza la privacidad de los datos oficiales obligatorios.

Esta ley se conoce como la Ley de la Función Estadística Pública y fue publicada en el BOE 112/89 de 11 de mayo de 1989.

Por lo tanto, queda justificada la renuncia a obtener información procedente de fuentes de información u organismos oficiales para la elaboración de la muestra.

Se recurrió a procesos alternativos de diversa naturaleza:

- Información publicada en la prensa especializada.

- Aportaciones de expertos de entidades que gestionan proyectos europeos.
- Utilización de la metodología de la “bola de nieve”, que como es sabido, permite seleccionar un grupo inicial de integrantes de la muestra, por lo general al azar, a quienes después de entrevistar se les solicita que identifiquen a otras empresas que pertenezcan a la población meta de interés. Este proceso puede realizarse en olas para obtener referencias de las referencias, lo cual en sí origina un efecto bola de nieve.

En relación al primer punto, la utilización de noticias de prensa tiene sus inconvenientes porque pueden ser falsas, la información incompleta, poco detallada o haber sido mal recogida por el medio de comunicación (Suarez-Zuloaga, 1995).

En el caso de las pequeñas y medianas empresas, estas no suelen tener interés para los medios de comunicación y además los pequeños empresarios suelen ser reacios a facilitar información Casani (1995).

A partir de la información encontrada de las empresas del sector de la biotecnología catalanas se llevó a cabo una selección para su análisis sobre la base de los siguientes cuatro criterios: (Figura 18)

- Empresas que tengan su sede principal en Cataluña, utilizando los datos de la ASEBIO<sup>27</sup>, del INE<sup>28</sup>, de Biocat, de INDESCAT<sup>29</sup> y CatBIO.
- Empresas de diferentes subsectores de las Bioempresas, según los colores de ASEBIO.
- Empresas de distinto tamaño y número de empleados, permitió valorar si hay posibles diferencias entre las grandes empresas, las PYME (medianas y pequeñas) o las microempresas.
- Empresas consolidadas o de nueva creación. Este criterio permitió comprobar los procesos de innovación de las empresas consolidadas, junto con el grado de innovación de las empresas de nueva creación.

---

<sup>27</sup> Asociación españolas de Bioempresas

<sup>28</sup> Instituto nacional de estadística

<sup>29</sup> Instituto de estadística de Cataluña



**Figura 18: Criterios de Selección de la muestra.** Fuente: Elaboración propia

La selección de los casos es de suma importancia, ya que en esta etapa de la investigación se procede a la definición de la unidad de análisis o de observación que es el objeto de estudio.

La selección de los casos se basa en un muestreo teórico, no estadístico, tratando de escoger aquellos casos que ofrezcan una mayor oportunidad de aprendizaje (Stake, 1995) y que permitan una generalización analítica de los resultados.

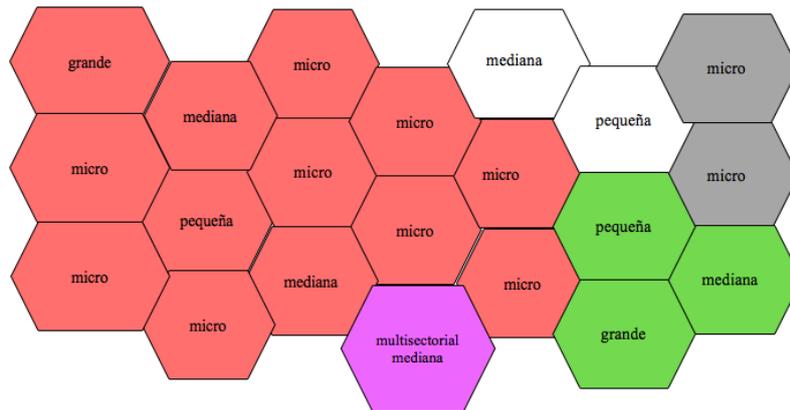
Esto se logrará si:

- a) Se tiene fácil acceso a los casos.
- b) Existe una alta probabilidad de que se dé una mezcla de personas, procesos e interacciones relacionadas con las cuestiones de la investigación y, c) se asegura la calidad y credibilidad del estudio (K. M. Eisenhardt, 1989).

La propia investigación ha llevado a la unidad de análisis y que a medida que ha ido avanzando la investigación se han definido nuevas unidades de análisis (R.K. Yin, 1994).

Con los criterios anteriormente descritos, fueron seleccionadas como muestra para ser entrevistadas 21 empresas, representativas del sector de la biotecnología en Cataluña.

La composición de la muestra respeta los porcentajes por sectores de las empresas biotech que hay en Cataluña, a tenor del informe Biocat 2015.



**Figura 19: Las 21 empresas de la muestra.** Fuente: Elaboración propia

La muestra seleccionada para la investigación se compone por:

- **13 empresas del sector farmacéutico (rojo).**
  - 9 microempresas.
  - 1 pequeña.
  - 2 medianas.
  - 1 grande.
- **3 empresas del sector agroalimentario (verde)**
  - 1 pequeña.
  - 1 mediana.
  - 1 grande
- **2 microempresas del sector medioambiental (gris).**
- **2 empresas del sector industrial (blanco)**
  - 1 empresa mediana.
  - 1 empresa pequeña,
- **1 empresa multisectorial, que produce productos de varios sectores.**

Las empresas fueron contactadas telefónicamente para concretar cita con su gerente o director y explicarle el trabajo de investigación.

La caracterización de estas empresas, que son las que integran la muestra, queda recogida en las tablas siguientes. La muestra presenta la variedad necesaria para asegurar la generalización de las conclusiones del estudio. En las tablas siguientes quedan reseñadas las 21 empresas seleccionadas para el estudio.

Tabla que clasifica por nombre, por su actividad principal, código CNAE y el color del sector.

**Tabla 3 Empresas seleccionadas para el estudio.** Fuente: Elaboración propia

Número de Empresa	Nombre de la Empresa	Actividad principal	CNAE	Color
1	Draconis Pharma	La prestación de servicios biotecnológicos y de soporte a la industria farmacéutica	7490	Rojo
2	Hidroquimia	Tratamiento de aguas	3700	Gris
3	Lykera	Investigación en tratamientos del cáncer	7490	Rojo
4	Provital	Fabricación de aceites esenciales y de sustancias aromáticas, naturales y sintéticas	2053	Rojo
5	Readycell	El uso de reactivos y/o productos elaborados con dichos reactivos dentro del ámbito de la biotecnología.	4690	Rojo
6	Chemipol	Biocidas	4675	Blanca
7	Biprocel	Transformación de residuos del papel, por medio de sustancias enzimáticas.		Gris
8	EG Active Cosmetics	Creación de principios activos para la industria cosmética	4645	Roja
9	VCN Bioscience SL	Desarrollo de adenovirus oncolíticos para tratamientos tumorales	8030	Roja
10	Chimigraf	Producción de Tintas ecológicas	2030	Blanca
11	Adienne	Investigación en tratamientos para enfermedades raras.	4646	Roja
12	Sequentia Biotech	Genómica	8030	Verde
13	Carinsa	Producción de aceites esenciales	2053	Multi sectorial
14	Goodgut	Kits de diagnostico	8621	Rojo

Número de Empresa	Nombre de la Empresa	Actividad principal	CNAE	Color
15	Gendiag	Kits de diagnostico	7211	Rojo
16	Agromillora	Comercialización y producción de plantas modificadas	161	Verde
17	DR Health Care	Desarrollo de alternativas no farmacológicas	7219	Rojo
18	Endor Nanotech	Tratamientos dermatológicos y oncológicos	7219	Rojo
19	Futurecobioscience	Control Biológico, Bioestimulantes y biofertilizantes para plantas	2015	Verde
20	AB-Biotics	Fabricante de probióticos y test genéticos	7211	Rojo
21	Kern Pharma	Producción de fármacos genéricos	2110	Rojo

**Tabla 4 Clasificación de las Empresas: Tamaño y Facturación.** Fuente: Elaboración propia

Empresa	Plantilla nº empleados	Tipo de organización	Facturación
1	Menos de 10	Microempresa	Menor a 1,5M€
2	Menos de 10	Microempresa	Menor a 1,5M€
3	Menos de 10	Microempresa	Menor a 1,5M€
4	Entre 50 y 249	Mediana	Entre 5M€ y 20M€
5	Menos de 10	Microempresa	Menor a 1,5M€
6	Entre 10 y 49	Pequeña	Entre 5M€ y 20M€
7	Menos de 10	Microempresa	En fase de prueba
8	Menos de 10	Microempresa	Menor a 1,5M€
9	Menos de 10	Microempresa	Menor a 1,5M€
10	Entre 50 y 249	Mediana	Más de 20M€
11	Menos de 10	Microempresa	Menor a 1,5M€
12	Entre 10 y 49	Pequeña	Menor a 1,5M€
13	Entre 50 y 249	Mediana	Más de 20M€

Empresa	Plantilla nº empleados	Tipo de organización	Facturación
14	Menos de 10	Microempresa	Aún no factura
15	Entre 10 y 49	Pequeña	Entre 1,5M€ y 5M€
16	Más de 250	Grande	Más de 20M€
17	Menos de 10	Microempresa	Menor a 1,5M€
18	Menos de 10	Microempresa	Menor a 1,5M€
19	Entre 10 y 49	Pequeña	Entre 5M€ y 20M€
20	Entre 50 y 249	Mediana	Más de 20M€
21	Más de 250	Grande	Más de 20M€

### 5.9. Entrevista

En esta investigación el principal método de recogida de información ha sido la entrevista semi-estructurada. Según Maxwell (2005) la entrevista es una manera viable para obtener una descripción de las acciones y permite obtener datos sobre aspectos que son más fáciles e percibir visualmente que a través de la comunicación oral (Yin, 2008).

En cada una de las empresas se realizaron entrevistas personales semi-estructuradas, las cuales fueron diseñadas para conseguir un entendimiento comprensivo, una descripción del entorno, que incluye la observación directa.

En la siguiente tabla se muestra el cargo que ocupa en la empresa la persona entrevistada.

**Tabla 5 Personas entrevistadas y cargo en la empresa** Fuente: Elaboración propia

Empresa	Cargo
1	Chief Scientific Officer
2	Director General
3	Chief Scientific Officer
4	Gerente y socio fundador
5	CEO
6	Director General y socio
7	Business development y Board Member
8	CEO
9	CEO

Empresa	Cargo
10	Director General
11	CEO
12	Directora Administración y Finanzas
13	CEO
14	CEO
15	CEO
16	Director de Desarrollo Corporativo
17	Director General
18	Administrador
19	Directora de Investigación, Desarrollo e Innovación
20	Socio-Director
21	Director General

Las entrevistas tuvieron lugar en las instalaciones de las empresas estudiadas y su duración media fue de 60 minutos. El tiempo total de duración de las visitas a cada planta se mantuvo en torno a las dos horas.

Al iniciar cada entrevista, el entrevistado era debidamente informado de la naturaleza académica del estudio y que las respuestas no serían tomadas de forma individual. Las entrevistas fueron grabadas, previo consentimiento de los entrevistados (todos aceptaron la grabación como una técnica normal de investigación) y posteriormente transcritas.

Para asegurar la fiabilidad, todas las entrevistas se realizaron siguiendo el protocolo diseñado previamente, y se creó un archivo donde se recogen las grabaciones, transcripciones e informes elaborados.

También se tomaron notas durante los encuentros, siguiendo la sugerencia de Flick (2004), donde las “hojas de documentación” resultaron útiles para demostrar el contexto y la situación de las entrevistas. La información que incluyen es: fecha, hora, duración de la entrevista, nombre, edad, sexo y cargo del entrevistado en la empresa.

## 5.10. Cuestionario

Se utilizó el cuestionario estructurado con preguntas de respuesta dicotómica del tipo sí/no, preguntas abiertas y para medir actitudes y conocer el grado de conformidad del encuestado con la información.

El cuestionario plantea doce ítems para facilitar una encuesta rápida, con el objetivo de medir actitudes individuales. Summers (1982) define el término actitud como la suma total de inclinaciones y sentimientos, prejuicios o distorsiones, nociones preconcebidas, ideas, temores, amenazas y convicciones de un individuo acerca de cualquier asunto específico, y la actitud se expresa mediante opiniones (Ávila., 2006)

La escala se construyó en función de una serie de ítems que reflejan una valoración positiva o negativa acerca de un referente, cada uno de ellos estructurado en cinco alternativas: (5) mucha importancia, (4) importancia, (3) indiferente, (2) baja importancia y (1) nada de importancia. Las cinco categorías fueron elegidas para contar con una posición neutral, que indica indiferencia.

Los ítems se han redactado con los criterios propuestos por Weiers (1986):

- Utilizar menos de veinte palabras en cada ítem o pregunta.
- Utilizar frases lógicas, simples y no compuestas.
- Evitar las palabras: todos, siempre y nadie.
- Evitar la aquiescencia (acuerdo con cualquier afirmación) introduciendo un ítem negativo. Los resultados obtenidos se recogen en la siguiente tabla.

Antes de dar por definitiva esta parte del cuestionario se depuró y perfeccionó para eliminar los enunciados percibidos como redundantes o que aportaban poco valor.

Con los resultados obtenidos se pueden calcular los estadísticos de tendencia central y de dispersión (media, desviación y moda).

El diseño del cuestionario siguió un proceso sistematizado que incluyó un diseño inicial que se sometió a una prueba piloto en una de las auxiliares seleccionadas, dado lugar al diseño definitivo.

Finalmente, los datos fueron contrastados mediante charlas informales y entrevistas con otros empleados y directivos, así como con documentación de la compañía y la observación directa en visitas a todas las instalaciones. Al recurrir a varios informantes se ha podido triangular la información contribuyendo de esta forma a la validez del constructo (Yin, 1994).

De este modo, se puede afirmar que el cuestionario cumple las condiciones de diseño necesarias para la elaboración de una investigación de mercado con el objetivo de obtener la máxima información. Sus características principales se resumen en los siguientes aspectos:

#### 5.10.1. **Guion**

El cuestionario exige el planteamiento de un guion previo, que obliga a estudiar una serie de hechos correlacionados con la metodología que se va a aplicar y que van a ayudar a encarar el problema. Se trata de seleccionar los temas a tratar, el lenguaje a utilizar, los tipos y el orden de las preguntas y establecer la duración de la entrevista,

Un factor a considerar es la percepción por parte de los encuestados de la importancia de las preguntas, lo cual nos permitirá disponer de un clima favorable para el desarrollo de la encuesta. También, en el diseño de la encuesta se plantea evitar la situación de que el entrevistado no sepa cómo contestar a una pregunta.

#### 5.10.2. **Tipos de Preguntas**

Una de las principales decisiones tomadas en la formulación de preguntas estuvo relacionada con la forma de la respuesta: esto es, si el entrevistado debía responder en sus propias palabras (preguntas abiertas), o por el contrario, si debía de seleccionar entre una serie de categorías la respuesta más aproximada a su opinión, en cuyo caso se trata de preguntas cerradas.

En relación a los objetivos, el principio básico es que la pregunta cerrada se utiliza para “clasificar” a los entrevistados, esto es, cuando se pretende que expresen su acuerdo o desacuerdo con un determinado punto de vista. La utilización de una pregunta cerrada en el caso de que el encuestado no tenga una actitud clara sobre el tema o no haya adquirido suficiente información, entraña el riesgo de que la elección de respuesta sea diferente de la conclusión que alcanzaría si se hubiera detenido a reflexionar y evaluar su propia experiencia. En términos generales, con una pregunta cerrada se corre menos riesgo de no tener respuesta o de “no sabe”.

En aquellos casos en los que se pretenda conocer algo sobre el marco de referencia de los encuestados o del proceso por el que han llegado a sustentar sus puntos de vista particulares, lo más apropiado es formular una pregunta abierta.

Después de estas observaciones generales se describen los tipos de preguntas contemplados en el diseño del cuestionario de la entrevista:

- Preguntas de introducción o de contacto, colocadas al inicio del cuestionario para crear un clima de confianza e interés en el encuestado de tal forma que la entrevista se desarrolle en las mejores condiciones.
- Preguntas de control. Que tienen por objeto contrastar la calidad de la información que se está obteniendo.
- Preguntas de escalas subjetivas. Que como se ha visto en un apartado precedente, son aquellas en las que el encuestado se posiciona subjetivamente respecto a las diferentes variables por las que se le pregunta.
- Preguntas de cambio de tema en los puntos en los que hay que pasar de un tema a otro se introduce una pregunta previa que sirva de puente entre los dos.

### 5.10.3. **La Organización del Cuestionario**

Para establecer la secuencia de las preguntas se han considerado tres aspectos: el logro de una introducción apropiada, la transición fácil y razonable de un tema a otro y la formulación de una adecuada conclusión. Esta organización es obvia porque corresponde a las reglas implícitas en la conversación cotidiana. Este orden de partir de lo más general para llegar a lo más específico se conoce como secuencia de embudo, cuyo principal objetivo es impedir que las primeras preguntas del cuestionario condicionen o sesguen las respuestas de las preguntas que vienen a continuación. Las preguntas de un mismo tema se han agrupado para impedir el desconcierto del encuestado. También se ha evitado dejar para el final las preguntas más complejas, para que el posible cansancio influya negativamente en los resultados.

### 5.10.4. **Prueba del Cuestionario**

Una vez estructurado y diseñado el cuestionario aplicando a ello las reglas anteriormente citadas, se ha efectuado una prueba o test con el fin de observar en qué medida funcionan las preguntas y prever problemas que pueden surgir. Para ello se seleccionó unos elementos de la muestra y se analizaron los resultados para ver si encajan con los objetivos propuestos.

En este test se eliminaron:

- Preguntas de carácter confidencial o privado.
- Preguntas que carecían de especificidad o que el encuestado no sabía la respuesta.
- Preguntas en las que el encuestado no puede recordar, y por tanto se ve obligado a hacer un cálculo impreciso.
- Preguntas formuladas en un orden inadecuado.

Otras consecuencias de la prueba del cuestionario fueron:

- Revisión de algunas preguntas por cuestiones semánticas e introducción de matices para facilitar las respuestas a los entrevistados.
- Ausencia de alguna pregunta importante.

Utilizando las premisas anteriores se adaptó la encuesta sobre la “Innovación en las empresas” que hace cada año hace el INE<sup>30</sup> a las empresas españolas. Dicho cuestionario se construyó añadiendo apartados más específicos y relevantes para el trabajo de investigación que nos ocupa. A efectos de garantizar mayor fiabilidad de contenido, se mantuvieron entrevistas con la asociación empresarial CataloniaBio y el centro tecnológico LEITAT<sup>31</sup>. Las aportaciones y sugerencias fueron integradas en la redacción del cuestionario final.

En el anexo final de este capítulo reproducimos el cuestionario que se utilizó finalmente para entrevistar a las 21 empresas de la muestra.

---

<sup>30</sup> INE: Instituto Nacional de Estadística [http://www.ine.es/daco/daco42/daco4221/ite\\_cues00.pdf](http://www.ine.es/daco/daco42/daco4221/ite_cues00.pdf)  
Consulta 10 de febrero 2014.

<sup>31</sup> LEITAT Centro Tecnológico privado <http://www.leitat.org> Consulta 27 de mayo 2015.

## 6. RESULTADOS

En este capítulo se exponen los resultados mediante dos técnicas de análisis estadístico:

- 1.- Análisis descriptivo. En el primer apartado se presentan las tablas de frecuencias y los diagramas de sectores, a fin de visualizar la distribución de las variables estudiadas.
- 2.- Análisis de segmentación y contingencia. En el segundo apartado se presentan, de entrada, los resultados de un análisis de clústeres sobre cuatro grupos de variables. Posteriormente, a efectos de ilustrar las dinámicas de innovación, se procede a tablas de contingencia entre los perfiles resultantes.

### 6.1. Detalle de las Variables Descriptivas

Con el fin de presentar los resultados descriptivos obtenidos de las 30 preguntas que configuran la encuesta sometida a las diferentes empresas, se agrupan las preguntas que la integran en función de la temática tratada. El objetivo de tal agrupación no es otro que el de facilitar la comprensión e interpretación de las principales características de las empresas de biotecnología en Cataluña.

Tras la agrupación mencionada, se crean cinco grupos temáticos (A, B, C, D y E), que nos permiten abordar las características de las empresas desde diferentes puntos de vista.

El grupo **A** reúne las preguntas “**Identificativas**” de la empresa y nos aporta información acerca del año de creación, del tipo de empresa, del grupo empresarial, tamaño, facturación e incidencias en los últimos cinco años.

El grupo **B** es el más extenso y complejo, ya que reúne a todas las preguntas relacionadas con la “**Innovación**”. Aporta resultados sobre los diferentes tipos de innovación, los procesos innovadores y todos los aspectos relacionados con la implementación de la innovación. El análisis de los resultados extraídos de las 16 preguntas incluidas en este grupo es, sin duda la parte de mayor interés a la hora de comprender cómo se está llevando a cabo el proceso de innovación en Cataluña. En este bloque se distinguen dos apartados:

En el primero se analiza cómo es la innovación principal y el proceso de la innovación desde que se crea la idea hasta que genera valor, siguiendo el criterio de exigir valor y sostenibilidad a la innovación (Carlson & Wilmot, 2006).

En el segundo se tratan preguntas relacionadas con la implantación del proceso innovador, con atención a las dificultades que se generan en él.

El grupo **C** reúne las preguntas relacionadas con las “**características de los empleados**” que forman parte de la empresa, es decir, nivel de formación, satisfacción, paridad, implicación de la dirección.

El grupo **D** incluye a las preguntas que nos conducen a averiguar quién y cómo son las entidades que realizan “**Colaboración**” con las empresas innovadoras.

Por último, el grupo **E** nos aporta respuestas acerca del proceso de “**Financiación**” así como del “**coste de la innovación**”.

### 6.1.1. Grupo A: Identificativas de la Empresa

En este apartado evaluaremos los resultados de las preguntas que nos identifican las características generales de las 21 empresas de la muestra escogida

Las empresas Biotecnológicas entrevistadas corresponden a los subsectores de ASEBIO que, ya hemos hablado anteriormente representados por colores. Según Biocat los subsectores que están presentes son en Cataluña son; El farmacéutico (rojo), el Industrial (blanco), el medioambiental (gris), el agroalimentario (verde) y el multisectorial que fabrican o comercializan productos o servicios de más de un color.

## PREGUNTAS DEL CUESTIONARIO

**Tabla 6 Preguntas Identificativas de Empresa** Fuente: Elaboración propia

IDENTIFICATIVAS DE EMPRESA		
NUMERO	PREGUNTA	NOMBRE DE LA VARIABLE
0	Clasificación empresas biotecnológicas	Color
1	Año de creación de la empresa	Antigüedad
2	Indique la clase de empresa	Participación Societaria.
3	Pertenece su empresa a un grupo empresarial	Tipo de Sociedad
4	Indique la facturación de la empresa en el último ejercicio	Facturación
5	Indique el número de trabajadores que tiene actualmente su organización	Tamaño
8	Incidencias en los últimos cinco años	Cambios desde el 2011

**Tabla 7 Variables identificativas de la empresa** Fuente: Elaboración propia

Variables Identificativas de Empresa	
Colores	Rojo
	Verde
	Blanco
	Gris
	Multisectorial
Tamaño	Menos de 10 trabajadores
	Entre 10 y 49 trabajadores
	Entre 50 y 240 trabajadores
	Más de 250 trabajadores
Antigüedad	Nueva Creación
	Consolidada
Facturación	Menos de 1,5M€
	Entre 1,5M€ y 5M€
	Entre 5M€ y 20M€
	Más de 20M€
Cambios desde 2011	Aumento
	Disminución
	Fusión
	Externalización
Participación Societaria	Pública
	Privada sin participación extranjera
	Privada con participación <10% de capital extranjero
	Privada con participación 10% y <50% de capital extranjero
	Privada con participación >50%
	Asociación de investigación y otras instituciones de investigación
Tipo de Empresa	Matriz
	Filial

En referencia a los subsectores, podemos ver (Grafico 1) que, prácticamente el 62% de las empresas pertenecen al subsector rojo.

A continuación, pero muy distanciadas, aparecen las empresas del subsector verde y, tras estas, las grises y las blancas y por último las empresas del subsector multisectorial, estos resultados nos confirman que la muestra escogida representa la misma distribución de subsectores de las empresas biotecnológicas en Cataluña.

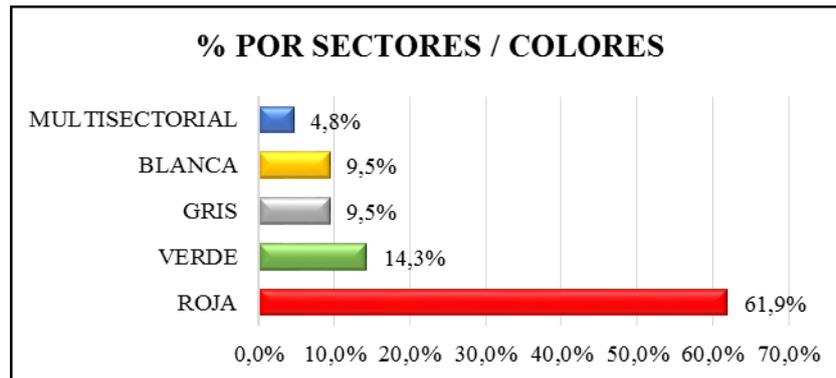


Gráfico 1: Porcentaje de Empresas entrevistadas por sectores o colores  
Fuente: Elaboración propia

IDENTIFICATIVAS DE LAS EMPRESA		
Colores	Rojo	61,9%
	Verde	14,3%
	Blanco	9,5%
	Gris	9,5%
	Multisectorial	4,8%

El año de creación de las empresas entrevistadas es otra de las características a estudiar en nuestros resultados.

La antigüedad de la empresa y su comportamiento será una de las características importantes a tener en cuenta para las conclusiones finales.

Como podemos ver en el (Grafico 2), en nuestra muestra de investigación, tenemos empresas con más de 50 años de antigüedad, creadas en el 1962 la más antigua y empresas que solo han pasado 3 años desde su creación, la más nueva.

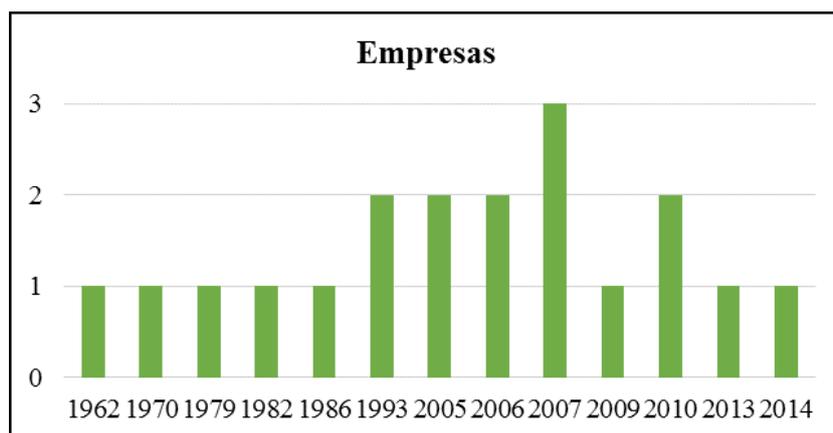


Gráfico 2 Año de creación de las empresas de biotecnología Fuente: Elaboración propia

Analizando las fechas relativas al tiempo de creación de la empresa, hemos considerado dos tipos de empresas:

- Las **empresas de nueva creación**, creadas a partir de 2011 y que tienen menos de cinco años de existencia.
- Las **empresas consolidadas**, cuya antigüedad es mayor a cinco años.

El siguiente grafico nos suministra información visual sobre la distribución según las dos categorías establecidas:



Gráfico 3 % de Empresas consolidadas y de nueva creación Fuente: Elaboración propia

Vemos en el grafico 3 que el 76,19% de empresas estudiadas, son empresas consolidadas, creadas con anterioridad al 2011. Sobre estas empresas, podemos añadir que, unas fueron creadas en la segunda mitad del siglo pasado, mientras que otras, lo hicieron a partir del año 2000.

Las primeras, se ocupaban de la producción de productos químicos y farmacéuticos, que con el tiempo, derivaron hacia los productos biotecnológicos. Las segundas, ya nacieron con la voluntad de producir y/o comercializar; productos o servicios biotecnológicos. En el grupo de empresas consolidadas, es donde se sitúan las grandes y medianas empresas entrevistadas.

Y el 23,81% de las empresas entrevistadas son de nueva creación y observamos que todas o son pequeñas o son microempresas. Entendiéndose por microempresa aquella que según la directiva de Comisión Europea (2103/34/EU) (una microempresa es aquella que tienen unos activos inferiores a un millón de euros, unas ventas inferiores a dos millones de euros y menos de 10 empleados). Representándolas gráficamente con color más débil.

IDENTIFICATIVAS DE EMPRESA		
Antigüedad	Nueva Creación	23,8%
	Consolidada	76,2%

Si se atiende al tamaño de la muestra de empresas y el año de creación, observamos la siguiente distribución: (Gráfico 4)



Gráfico 4 Empresas de nueva creación Fuente: Elaboración propia

Otra de las características a tener en cuenta, a la hora de identificar una empresa, es averiguar cómo está constituida la sociedad, es decir su forma jurídica. En nuestro caso, hemos podido establecer que, las empresas entrevistadas son, en un 90,48 % de los casos, sociedades privadas sin participación. El 9,52% restante, está integrado por sociedades participadas sin capital extranjero. (Gráfico 5).



Gráfico 5 Tipo de organización societaria de las empresas Fuente: Elaboración propia

IDENTIFICATIVAS DE LAS EMPRESAS			
Tipo de Sociedad	Privada	Filial	19,0%
		Matriz	9,5%

También queremos saber si las empresas pertenecen o no a grupos empresariales, ya que ello les puede aportar ventajas e inconvenientes a la hora de implementar la innovación.

En este sentido, hemos podido constatar que, en nuestro grupo de empresas entrevistadas, el 66,6% no pertenece a ningún grupo empresarial, mientras que el resto si pertenecen a un grupo empresarial, siendo el 14,29% de las empresas encuestadas la casa matriz y 19,05% filiales, las otras opciones no tuvieron respuesta afirmativa. (Gráfico 6)



Gráfico 6 Pertenencia a grupos empresariales Fuente: Elaboración propia

Conocer la facturación de la empresa en el último ejercicio es un dato importante para caracterizarla también se adjunta la distribución de facturación anual.

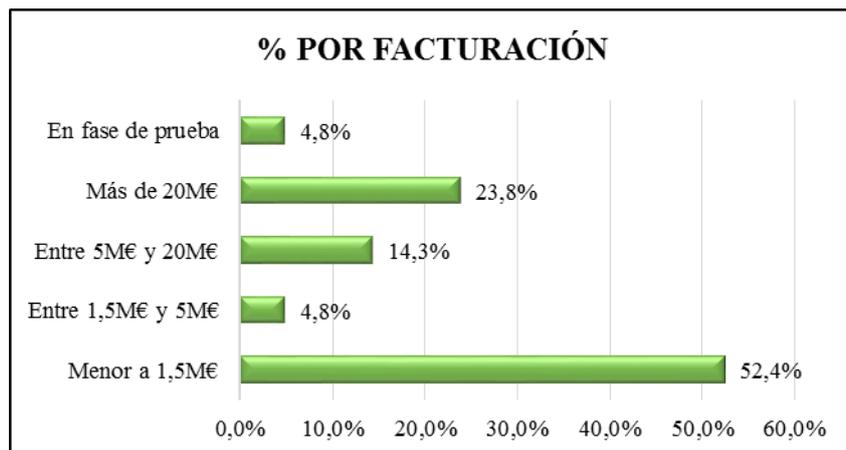


Gráfico 7 % Empresas por facturación Fuente: Elaboración propia

Nuestros resultados indican (Gráfico7) que un 52,4% de las empresas factura menos de 1,5 M de euros, que un 4,8% factura entre 1,5 M y 5 M de euros, el 14,3% factura entre 5M y 20M de euros, un 23% factura más de 20M de euros.

Y un 4,8% de estas empresas aún no factura porque aún no ha sacado el producto o servicio innovador al mercado.

IDENTIFICATIVAS DE EMPRESAS		
Facturación	Menos de 1,5M €	52,4%
	Entre 1,5M € y 5M €	4,8%
	Entre 5M € y 20M €	19,0%
	Más de 20M €	19,0%

Al cruzar los resultados referentes al año de creación empresa, con los obtenidos respecto a la facturación.

Observamos que, todas las empresas de nueva creación facturan por debajo de los 1,5 M de euros, (Gráfico 8), no así las empresas consolidadas.

Este resultado indica que las empresas biotecnológicas necesitan un tiempo para consolidar su producto o servicio y los resultados no son inmediatos ya que necesitan un largo tiempo de maduración para obtener beneficios.

Más adelante cuando tratemos el tiempo que se tarda en implementar un producto o servicio innovador, veremos las dificultades de crecimiento de estas empresas.

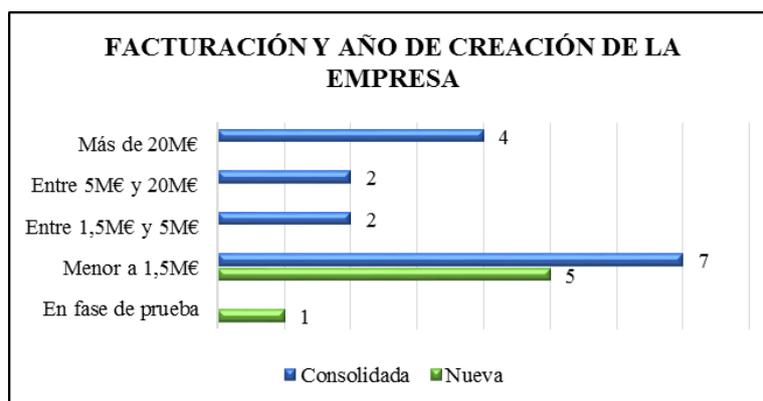


Gráfico 8 Número de empresas por facturación y año de creación Fuente: Elaboración propia

Otra característica a conocer es el número de trabajadores que configuran la empresa.

El tamaño de la empresa y su clasificación ya están definidos, a modo de recordatorio, son empresas grandes cuando el número de trabajadores (>250), son empresas medianas cuando el número de trabajadores esta entre (>50 <249), cuando el número de trabajadores es (<50) corresponden a las pequeñas y cuando el número de trabajadores está por debajo de (<10) son microempresas. (Gráfico 9)

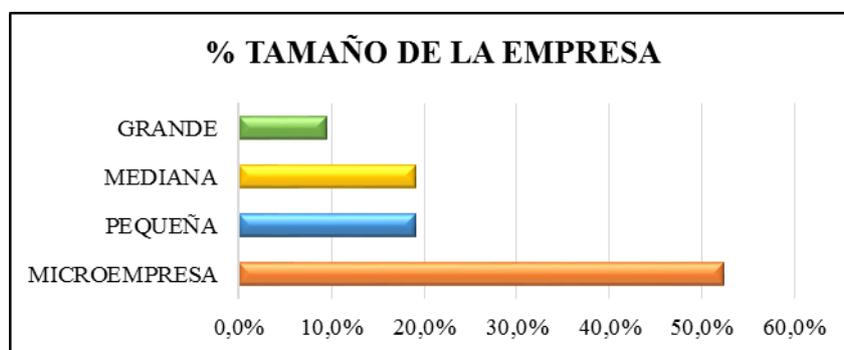


Gráfico 9 % Empresas entrevistadas por tamaño Fuente: Elaboración propia

Nuestros resultados indican que el 52,38% de las empresas biotecnológicas de la muestra son microempresas.

En el extremo opuesto, se encuentran las grandes empresas que, tan sólo representan el 9,52% del global.

IDENTIFICATIVAS DE LAS EMPRESAS		
Tamaño	Menos de 10 trabajadores	52,4%
	Entre 10 y 49 trabajadores	19,0%
	Entre 50 y 240 trabajadores	19,0%
	Más de 250 trabajadores	9,5%

Para cerrar este apartado de las características identificativas de la empresa. Observaremos los resultados de los cambios que ocurrieron en la empresa los últimos 5 años (Gráfico 10)

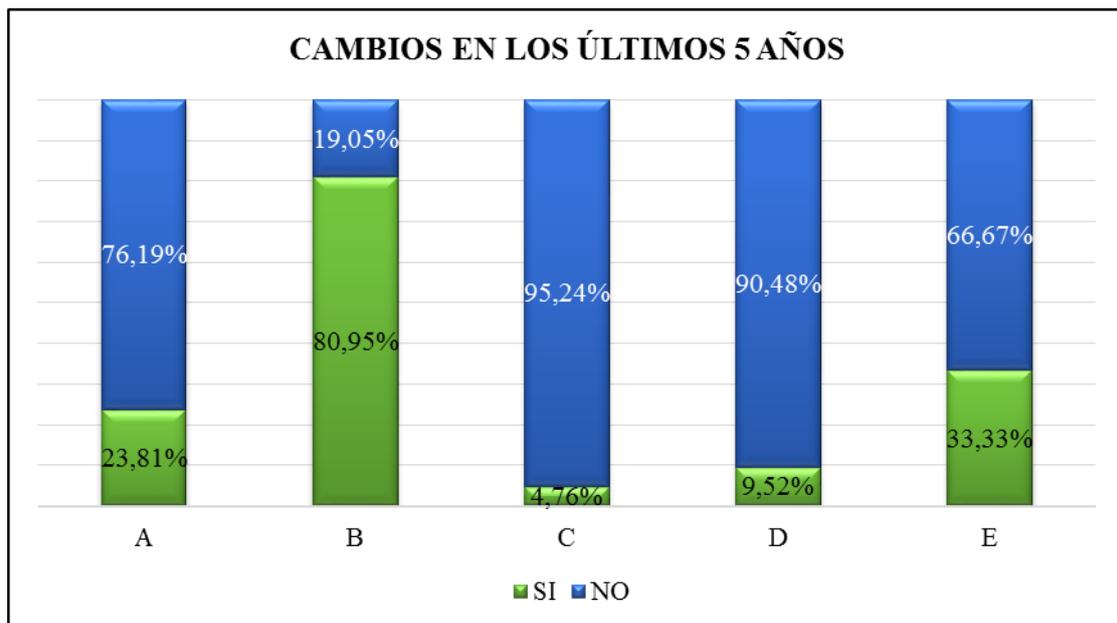


Gráfico 10 Cambios en los últimos cinco años Fuente: Elaboración propia

La leyenda del gráfico anterior es:

- A) Empresa es de nueva creación.
- B) Aumento de la cifra de negocio.
- C) Disminución de la cifra de negocio.
- D) Fusión o absorción con otra empresa o con parte de otra empresa.
- E) Venta, cierre o externalización de tareas o actividades de la empresa.

En el gráfico numero 11 observamos que el 80,95% de empresas aumentó la cifra de negocios al implementar la innovación, mientras que sólo un 4,76% de empresas disminuyó la cifra de negocios y el 14,29% no aumentaron ni disminuyeron en su facturación.



Gráfico 11 Variación en la cifra de negocio Fuente: Elaboración propia

Merece una atención especial las empresas de la muestra que disminuyeron o no aumentaron la cifra de negocio, más adelante veremos si esta disminución o estancamiento es imputable o no, al implemento de la innovación.

IDENTIFICATIVAS DE EMPRESAS		
Cambios en la Facturación desde 2011	Aumento	81,0%
	Disminución	4,8%
	Fusión	9,5%
	Externalización	33,3%

Para profundizar en las características de las empresas de nuestra muestra, cruzamos los resultados de las empresas que aumentaron la cifra de negocio con su tamaño. Representándolas gráficamente, estas empresas con el color fuerte. (Gráfico 12)

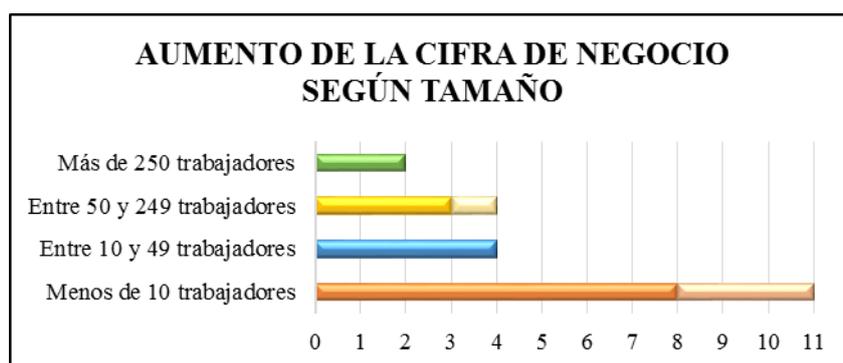


Gráfico 12 Aumento de la cifra de negocio según tamaño Fuente: Elaboración propia

El desglose de resultados es el siguiente:

Las empresas grandes de nuestra muestra el 100% aumentaron la cifra de negocio. Las empresas medianas el 75% aumentó la cifra de negocio. Las pequeñas empresas entrevistadas 100% aumentaron la cifra de negocio. Y por último el 72,7% de las microempresas aumentaron la cifra de negocio.

Si cruzamos los resultados del aumento en la cifra de negocio por sectores, obtenemos los siguientes resultados. Representándolas gráficamente con el color fuerte. (Gráfico 13)



Gráfico 13 Aumento de la cifra de negocio y por sectores Fuente: Elaboración propia

El 100% de las empresas del sector verde, del blanco y multisectoriales aumentaron la cifra de negocio, en cambio las empresas del sector rojo aumentaron la cifra de negocio un 76,9% y por último, en el sector gris solo el 50% de las empresas, aumentaron la cifra de negocio.

IDENTIFICATIVAS DE EMPRESAS		
Aumento de la cifra de negocio por subsectores	Roja	76,9%
	Gris	50%
	Verde	100%
	Blanco	100%

Para evaluar los resultados también tenemos en cuenta si las empresas tuvieron procesos de fusión o de absorción. El 9,52% de las empresas pasaron por alguna fusión o absorción parcial o total. Si cruzamos los resultados con los sectores en que ocurrió, vemos que el sector rojo y blanco fue donde ocurrió esta fusión o absorción. Representando esta variable gráficamente con el color fuerte. (Gráfico 14)

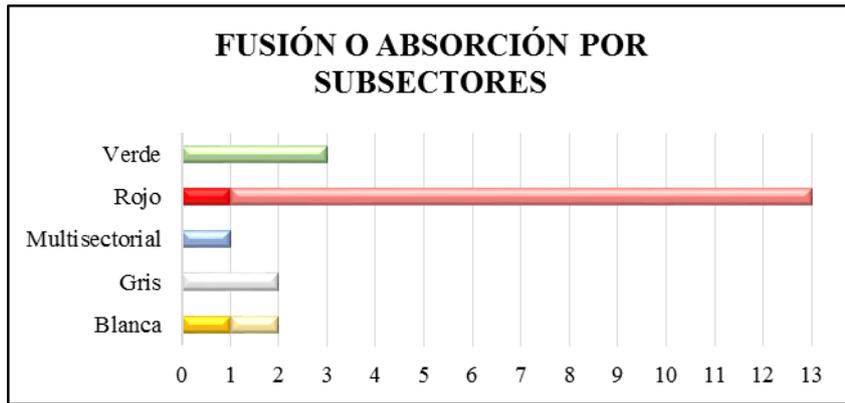


Gráfico 14 Los subsectores y las empresas que se fusionaron o fueron absorbidas  
Fuente: Elaboración propia

IDENTIFICATIVAS DE EMPRESAS		
Fusión o Absorción por subsectores	Roja	7,7%
	Blanca	50%

El 33,33% de las empresas entrevistadas, hicieron cambios en la estructura de la empresa, cerrando o vendiendo o externalizando tareas o actividades de la empresa, totalmente o parcialmente.

Cruzando los resultados de estas empresas que modificaron la estructura con los subsectores, vemos que las empresas que realizaron este tipo de cambios, fueron las del sector rojo 23%, las del sector blanco con un 50% y las del sector verde con 75%.

Representando gráficamente estas empresas con el color fuerte. (Gráfico 15)



Gráfico 15 Los subsectores de las empresas que se externalizaron o fueron vendidas  
Fuente: Elaboración propia

IDENTIFICATIVAS DE EMPRESAS		
Venta o Externalización por subsectores	Verde	75%
	Roja	23%
	Blanca	50%

### 6.1.2. Grupo B: Indicadores de Innovación

En este apartado evaluaremos los resultados sobre los diferentes tipos de innovación, los procesos innovadores y todos los aspectos relacionados con la implementación de la innovación.

#### 6.1.2.1. El proceso de la innovación. Donde y como se Innova.

En el primer apartado hemos agrupado las preguntas que corresponden al proceso de la Innovación. “La innovación no se trata de inventar gadgets inteligentes o simplemente "creatividad". Es la creación y entrega exitosa de un producto o servicio nuevo o mejorado que proporciona valor a su cliente y beneficios sostenidos para su organización” Carlson, C. R., & Wilmot, W. W. (2006)

### PREGUNTAS DEL CUESTIONARIO

**Tabla 8 Preguntas del Proceso de la Innovación** Fuente: Elaboración propia

INNOVACIÓN I- PROCESO DE LA INNOVACIÓN		
NUMERO	PREGUNTA	NOMBRE DE LA VARIABLE
9	Indique si la empresa ha introducido alguna de las siguientes innovaciones	Donde Innovan
10	Haga una breve descripción de la innovación principal	Tipo de Innovación
11	Indique hacia quién o quiénes se ha dirigido la innovación principal que ha desarrollado su empresa en este último año	Mercado
12	Indique qué tipo de innovación ha realizado en los últimos 2 años	Grado de Innovación
15	Para poder llevar a cabo la innovación, ha sido necesario realizar algún cambio organizacional	Cambio Organizacional

En la tabla siguiente se describen las variables del proceso de la innovación

**Tabla 9 Variables de Innovación I: Proceso** Fuente: Elaboración propia

VARIABLES DE INNOVACIÓN I- PROCESO		
Tipo de innovación principal	Producto	
	Servicio	
Grado en el Tipo de Innovación	Disruptiva	
	Sostenible	
	Combinación de ambas	
Mercado	Nuevo	
	Mismo	
	Ambos	
	Nuevo target	
Dónde innovan	Producto / Servicio	
	Proceso	Método de manufactura
		Método de logística
	Organizativo	Actividades de soporte
		Prácticas empresariales
		Relaciones empresariales externas
	Márquetin	Canales de promoción
		Métodos de posicionamiento
		Métodos para el establecimiento de precios
	Cambios en la organización	Si
No		

En este apartado se pidió a los entrevistados que nos describiesen la innovación principal que habían desarrollado en su empresa en los últimos cinco años, diferenciando las empresas que habían innovado en un producto o en un servicio.

Los resultados fueron que el 85,71% de las empresas su innovación principal fue sobre un producto y solo el 14,29 % innovaron en un servicio. (Gráfico 16)

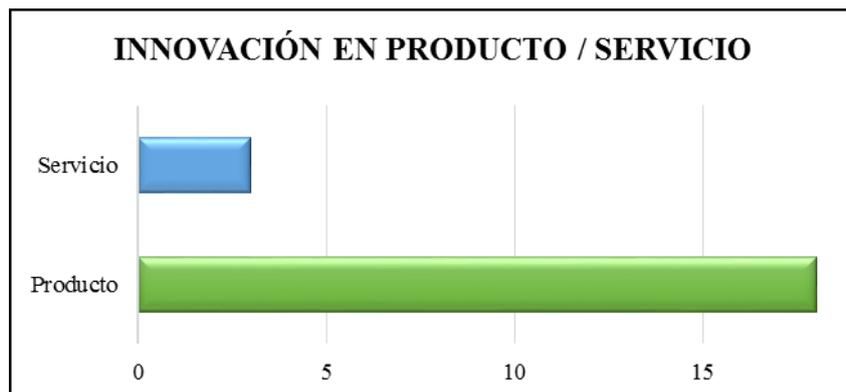


Gráfico 16 Innovación en producto o servicio Fuente: Elaboración propia

VARIABLES DE INNOVACIÓN I: PROCESO		
Innovación principal	Producto	85,7%
	Servicio	14,3%

Los resultados a la pregunta de qué tipo de innovación pertenece la innovación principal, si fue una mejora continua/sostenida o bien era disruptiva/radical o bien había una combinación de ambas en el producto o servicio.

Las respuestas nos dan una idea clara del grado de la innovación principal de las empresas entrevistadas, vemos que:

Un 17,39% la innovación principal es sostenida, un 34,78% su innovación es disruptiva y el 47,83%, contestó que era una combinación de ambos (algunos innovaron con un producto o servicio nuevo y solo innovaron sostenidamente el mercado, o la logística, o el proceso, etc., por el contrario, otros innovaron drásticamente los mercados y solo mejoraron el producto o servicio). (Gráfico 17)



Gráfico 17 Tipos de innovación Fuente: Elaboración propia

VARIABLES DE INNOVACIÓN I: PROCESO		
Grado en el tipo de innovación	Disruptiva	34,78%
	Sostenida	17,39%
	Combinación de ambas	47,83%

Las empresas que han innovado en servicios, el 9,52% lo han hecho con un servicio nuevo, implementando la innovación en todo el proceso, mientras que el 4,76 % de las empresas han innovado en un servicio nuevo, pero han introducido innovaciones sostenidas en el proceso o viceversa han innovado sostenidamente el servicio y han buscado un nuevo mercado o una nueva organización o viceversa

Las empresas que han innovado en producto, los resultados nos dicen que el 57,14 % innovó en un nuevo producto y mejoró su implementación, un 4,76% aplicó la innovación mejorando el producto de manera sostenida y por último el 23,81% innovó en un nuevo producto y en su proceso (Gráfico 18)

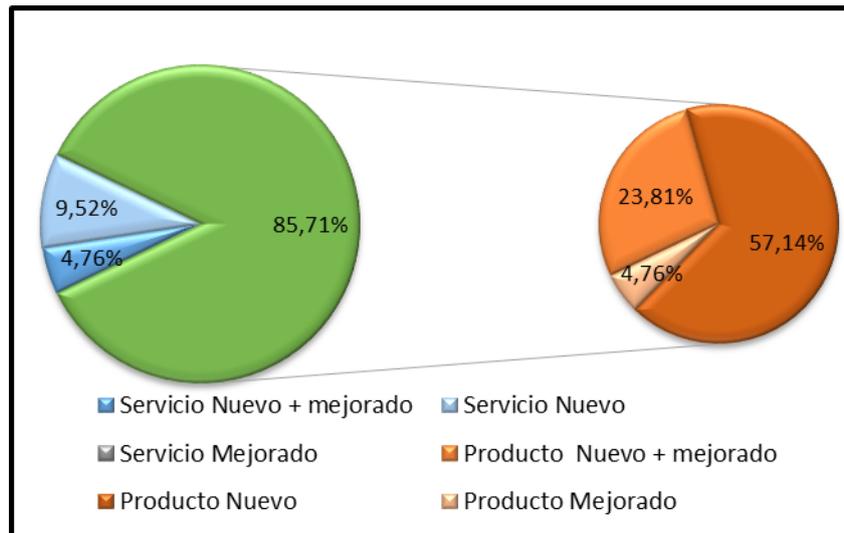


Gráfico 18 Innovación de producto y servicio según si este es nuevo o mejorado Fuente: Elaboración propia

VARIABLES DE INNOVACIÓN I: PROCESO			
Innovación en:	Producto	Nuevo	23,81%
		Mejorado	4,76%
		Nuevo+ Mejorado	57,14%
	Servicio	Nuevo	9,52%
		Nuevo+ Mejorado	4,76%

Otro de los aspectos a tener en cuenta es el mercado destino que va el producto o servicio innovador, para ello se preguntó a las empresas a qué mercado dirigieron el producto o servicio innovador.

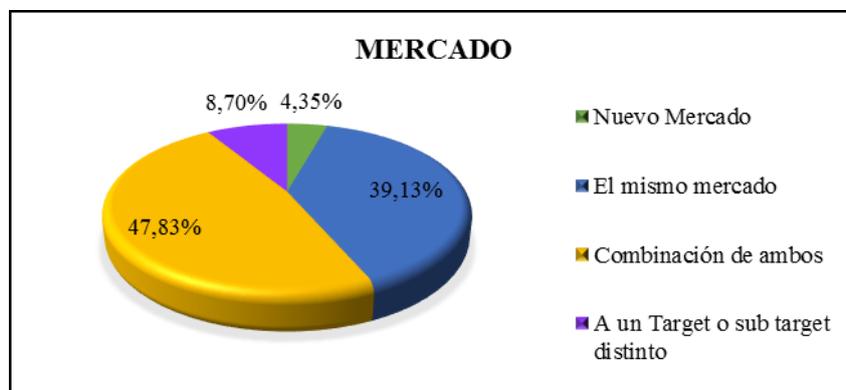


Gráfico 19 Mercado al que se dirige la innovación Fuente: Elaboración propia

Los resultados ponen de manifiesto que las empresas biotecnológicas comercializan sus productos innovadores, en un 47,83% prefieren combinar en el mismo mercado conocido con nuevos mercados y un 39,13% operan en el mercado en el cual ya están posicionadas.

El 8,7% cambia a nuevos mercados y solo el 4,35% se atreve a dirigir su producto o servicio a un nuevo target o a un sub- target distinto. (Gráfico 19)

VARIABLES DE INNOVACIÓN I: PROCESO		
Mercado	Nuevo	4,35%
	Mismo	39,13%
	Ambos	47,83%
	Nuevo target	8,70%

Por esto dónde y cómo se innova en las empresas entrevistadas es otra de las variables a tener en cuenta. Los resultados nos dicen que el 100% de ellas innova, pero el 71% de las empresas aplica la innovación en un nuevo y/o a la mejora de método de producción de bienes o servicios, en cambio solo un 38% innova en las áreas de logística o gestión de pedidos.

Casi la mitad de las empresas un 48% innova en las áreas funcionales; como contabilidad, informática o compras y marketing, bajando hasta un 43% la innovación en RRHH o en temas organizativos.

El 57% sí que innova para posicionar mejor su producto en los canales comerciales, pero no es innovadora en la manera de establecer los precios, ya que solo un 29% innova en este apartado. (Gráfico 20)

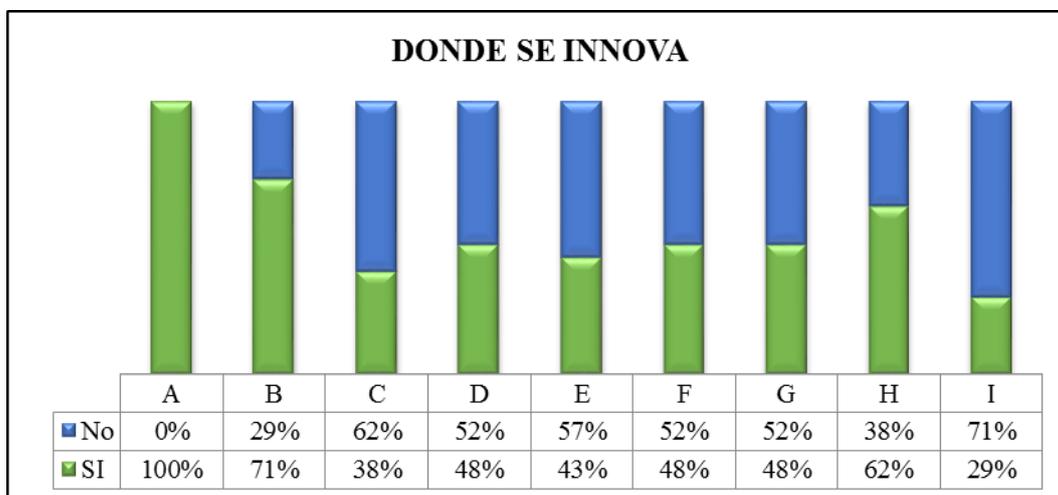


Gráfico 20 Donde se Innova Fuente: Elaboración propia

- A: Nuevos y/o mejorados bienes o servicios.
- B: Un nuevo o la mejora de un método de manufactura o producción de bienes o servicios.
- C: Un nuevo o la mejora de un método logística o de almacenamiento de materiales o de procedimientos de pedidos, de bienes o servicios.
- D: Una nueva o mejorada actividad para sus procesos: Contabilidad, Informática, Compras.
- E: Nuevas prácticas en la organización de RRHH, toma de decisiones y reparto de responsabilidades.
- F: Nuevos métodos de relaciones externas con otras organizaciones, tanto público como privado. G: Nuevas Técnicas o canales para la promoción del producto o servicio.
- H: Nuevos métodos para el posicionamiento del producto o servicio en el mercado o canales de venta.
- I: Nuevos o mejorados métodos para el establecimiento de los precios de los bienes o servicios.

Las respuestas de las empresas fueron múltiples y variadas, pero el 100% de las empresas entrevistadas innovan en sus productos o en sus servicios nuevos o mejorados.

Un 71% innova en un nuevo o la mejora de un método de manufactura o producción de bienes o servicios, 62% innova en un nuevo o la mejora de un método logística o de almacenamiento de materiales o de procedimientos de pedidos, de bienes o servicios.

El 48% de los entrevistados innova por igual en la nueva o mejorada actividad para sus procesos: contabilidad, informática, compras, en nuevos métodos de relaciones externas con otras organizaciones, tanto público como privado y en nuevas técnicas o canales para la promoción del producto o servicio, con un 43% innova en nuevas prácticas en la organización de RRHH, toma de decisiones y reparto de responsabilidades.

Por último, las empresas entrevistadas innovan con un 38% en nuevos o mejorados métodos de logística o de almacenamiento de materiales o de procedimientos de pedidos, de bienes o servicios y con un 29% innovan en nuevos o mejorados métodos para el establecimiento de los precios de los bienes o servicios.

Para implementar la innovación se preguntó a las empresas si habían hecho algún cambio en la organización, el 71,43% realizaron cambios frente al 28,57% que no realizó ninguno. La innovación requiere agilidad en la organización asociada con la flexibilidad (frecuente reconversión del personal y de sus responsabilidades)<sup>32</sup>. (Gráfico 21)



Gráfico 21 Cambio Organizacional en la Empresa Fuente: Elaboración propia

En el siguiente gráfico se estudia donde se produjeron los cambios. (Gráfico 22)

---

<sup>32</sup> Escorsa, P., (1990). La Gestión de la empresa de alta tecnología. Página 93. Ariel Economía. Editorial Ariel, S.A. Barcelona



Gráfico 22 Cambios Organizativos en la Empresa Fuente: Elaboración propia

Los cambios que realizaron las empresas fueron los siguientes, el 25% crearon nuevas empresas o filiales y con el mismo porcentaje las empresas hicieron cambios en el departamento de recursos humanos. Con el 18,75% aplicaron los cambios en función de sus necesidades de crecimiento, dentro de las áreas funcionales de la empresa. El 12,5% de las empresas fueron más atrevidas al implementar los cambios, unas modificaron o evolucionaron sus modelos de negocio y otras empresas diversificaron o buscaron nuevos mercados de comercialización, o emigraron hacia otros mercados. Por último, el 6,25% de las empresas entrevistadas, restructuro el departamento de I+D. (Gráfico 22)

6.1.2.2. Factores que influyen en la implantación del proceso innovador.

Tabla 10 Preguntas para la implementación de la innovación Fuente: Elaboración propia

INNOVACIÓN II- IMPLEMENTACIÓN		
NUMERO	PREGUNTA	NOMBRE DE LA VARIABLE
20	Realiza la empresa actividades de vigilancia tecnológica	Vigilancia Tecnológica
26	Crees que las siguientes fuentes de información utilizadas han sido importantes para implementar la innovación en la empresa	Fuentes de Información
27	Crees que los distintos factores influyen dificultando la implementación de la innovación	Dificultades
29	La alta dirección está implicada en el proceso innovativo	Implicación

**Tabla 11 Variables de Innovación II: Implementación** Fuente: Elaboración propia

VARIABLES DE INNOVACIÓN II- FACTORES DE IMPLEMENTACIÓN		
Vigilancia tecnológica	Fuentes abiertas	Revistas de investigación
		Bases de datos de patentes
		Softwares vigilantes
	Fuentes restringidas	
	Fuentes basadas en espionaje	
Fuentes de información	Interna	Dentro de la empresa grupo de empresas
	Mercado	Proveedores de equipo, material, componentes o software
		Clientes
		Competidores u otras empresas de su misma rama de actividad
		Consultores, laboratorios comerciales o instituciones de I+D
	Instituciones	Universidades u otros centros de enseñanza superior
		Organismos públicos de investigación
		Centros tecnológicos
	Otras	Conferencias, ferias comerciales, Congresos, exposiciones.
		Revistas científicas y publicaciones comerciales/técnicas
		Asociaciones profesionales y sectoriales
	Dificultades	Coste
Falta de financiación de fuentes externas a la empresa		
La innovación tiene un coste demasiado elevado		
Conocimiento		Altos costes de capacitación para la innovación
		Escasez de servicios técnicos externos
		Centralización de actividades innovadoras en otras empresas del grupo

VARIABLES DE INNOVACIÓN II- FACTORES DE IMPLEMENTACIÓN		
		Escaso dinamismo del cambio tecnológico
		Falta de personal cualificado
		Falta de información sobre tecnología
		Falta de información sobre los mercados
		Dificultades en encontrar socios para la cooperación en la innovación
	Mercado	Estructura de mercado muy regulado
		Reducido tamaño de mercado
		Mercado dominado por empresas establecidas
		Incertidumbre respecto a la demanda de bienes y servicios innovadores
	Otras	Fracaso de nuevos productos
		Sistemas de propiedad intelectual
		Escaso desarrollo de instituciones relacionadas con la ciencia y la tecnología
		Dificultades reglamentarias, normativas, legislativas
		Facilidad de imitación por terceros
		Periodo de retorno
Riesgo de innovar		
Rigidez organizacional		
Implicación	La alta dirección	SI
		NO

La globalización es una oportunidad para la empresa, pero no estar informado y no conocer los avances a nivel mundial que se realizan en sus sectores puede nefasto para su negocio. Saber cómo las empresas obtienen estos conocimientos y si realizan vigilancia tecnológica, es otra de las variables de nuestro trabajo. Como dicen Escorsa y Valls (2005) “ *El empresario debe estar alerta para poder contraatacar con rapidez ante los cambios, sino también para aprovechar las nuevas oportunidades que se presentan constantemente. Además, el empresario debe evitar inventar lo ya inventado.*”

Los resultados nos indican que 100% de las empresas obtiene el conocimiento de manera abierta. Las fuentes más utilizadas son las bases de datos de patentes con un 90,50% de empresas que las

consultan, seguido por las revistas de investigación o sectoriales con 85,70% que las utiliza, el 33,33% de empresas recurren a las fuentes restringidas, el 28,58% utiliza softwares vigilantes para informarse y solo 4,46% utiliza métodos basado en el espionaje (Gráfico 23).

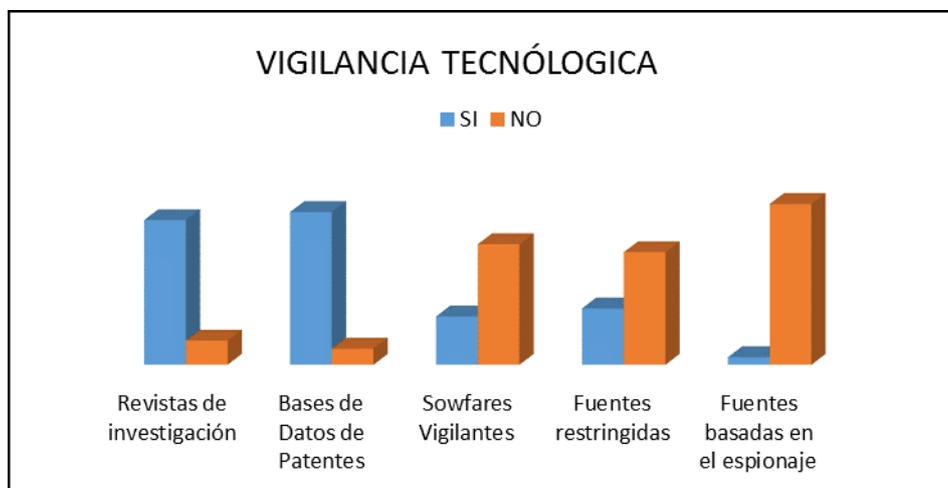


Gráfico 23 Fuentes de vigilancia tecnológica Fuente: Elaboración propia

Vigilancia tecnológica	Fuentes abiertas	Revistas de investigación	85,70%
		Bases de datos de patentes	90,50%
		Softwares vigilantes	28,58%
	Fuentes restringidas	33,33%	
	Fuentes basadas en espionaje	4,46%	

La vigilancia tecnológica que realizan las empresas sirve para conocer los avances a nivel macro pero las empresas utilizan otras fuentes de conocimiento e información a nivel micro para poder realizar sus innovaciones. Clasificamos las fuentes de información en cuatro grupos:

- Factores Internos.
- Fuentes del mercado.
- Fuentes institucionales.
- Otras fuentes.

Los factores internos son fuentes internas que se generan en el interior de la empresa (departamentos, personal, investigación). El resultado es que 95,24% de los entrevistados consideran que esta fuente es importante o muy importante y solo 4,76% lo considera indiferente. (Gráfico 24).

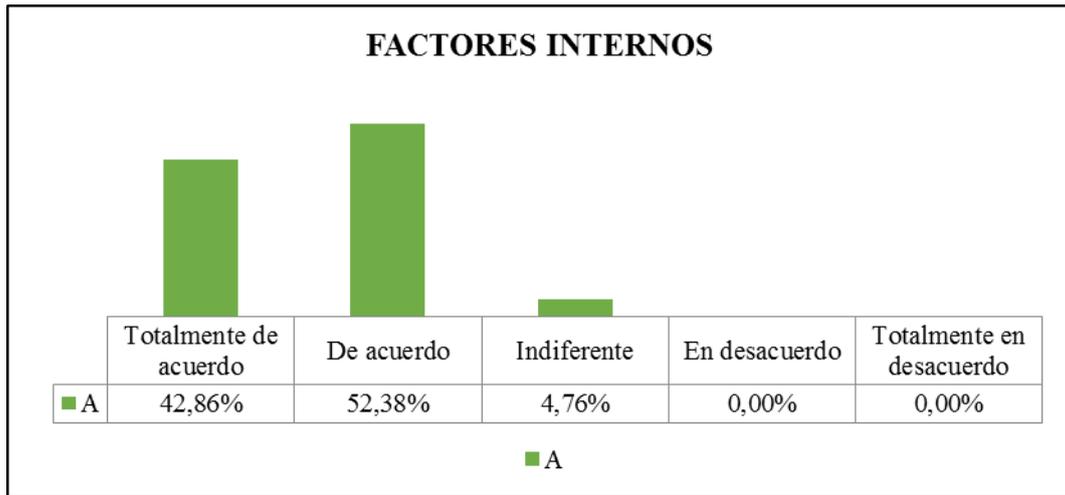


Gráfico 24 Factores internos: Dentro de la empresa o grupo de empresas  
Fuente: Elaboración propia

Cuando hablamos de las fuentes del mercado, nos referimos a la información recibida por proveedores, clientes, competidores y consultores.

El resultado nos dice que el 80,95 % de los entrevistados considera muy importante o importante la información obtenida de los clientes seguido de 76,19% de los entrevistados que considera importante la información proveniente de los competidores y el 61,9% considera importante la información de los consultores, laboratorios comerciales e instituciones de I+D+i, siendo la fuente de información menos valorada la que proviene de los proveedores, con un 41,85%. (Gráfico 25)

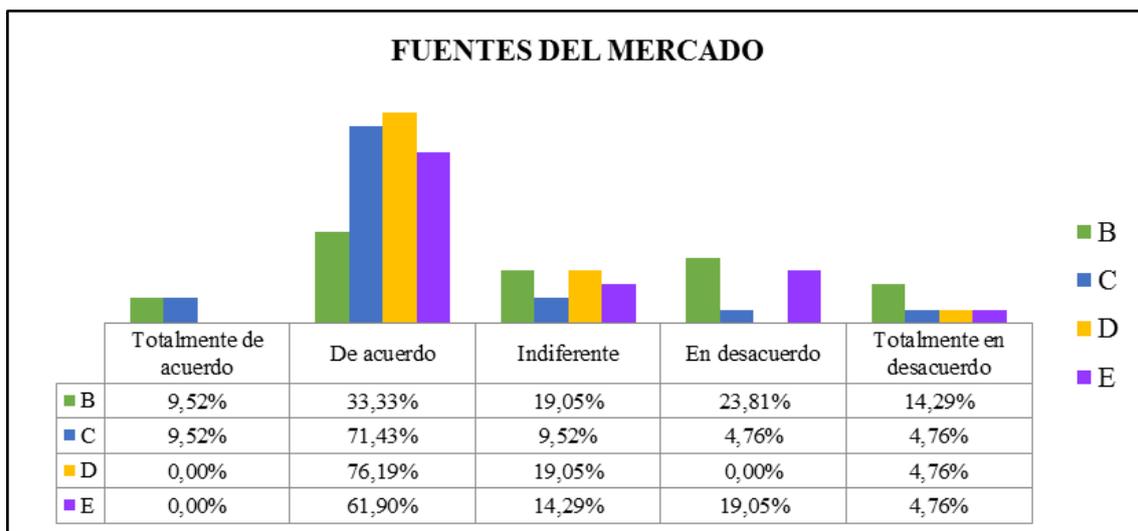


Gráfico 25 Fuentes del mercado Fuente: Elaboración propia

- B: Proveedores de equipo, material, componentes o software.
- C: Clientes.
- D: Competidores u otras empresas de su misma rama de actividad.
- E: Consultores, laboratorios comerciales o instituciones de I+D.

Las fuentes institucionales engloban la información recibida por las universidades, los centros públicos de investigación y los centros tecnológicos. El 61,9% de las empresas entrevistadas consideran que los centros universitarios, el 57,14% de los organismos públicos de investigación, y el 57,15% de los centros tecnológicos, son una buena fuente de información. (Grafico 26)

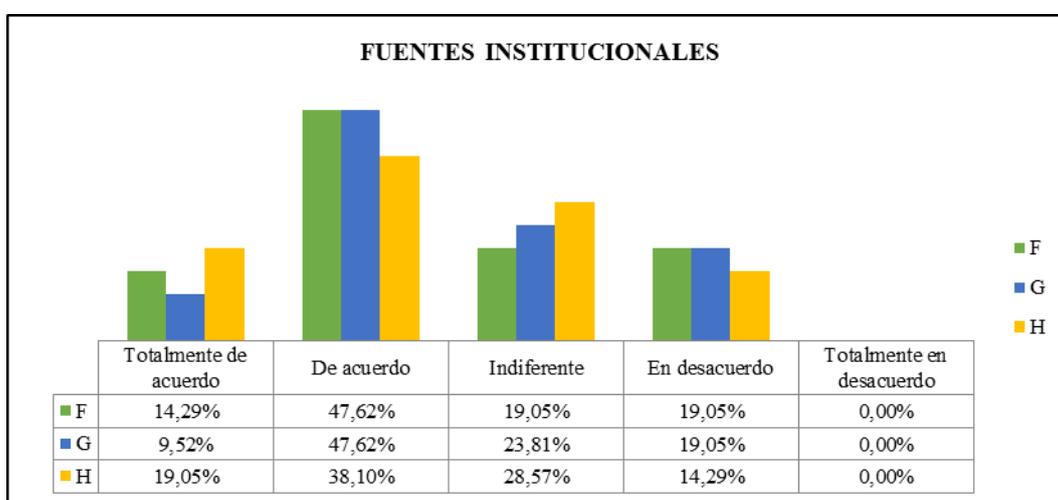


Gráfico 26 Fuentes institucionales. Fuente: Elaboración propia

- F: Universidades u otros centros de enseñanza superior.
- G: Organismos públicos de investigación.
- H: Centros tecnológicos.

Finalmente, se analizan otras fuentes de obtención de información como son revistas divulgativas, congresos y asociaciones profesionales.

El 85,71% de los entrevistados considera que las revistas científicas y el 76,19% que los congresos, son buenas fuentes de información.

Pero no sucede lo mismo con las asociaciones profesionales ya que el 52,38% de los entrevistados les resulta indiferente la información que se puede extraer de ellas y de estos el 28,57% cree que no aportan ninguna información útil. (Grafico 27)

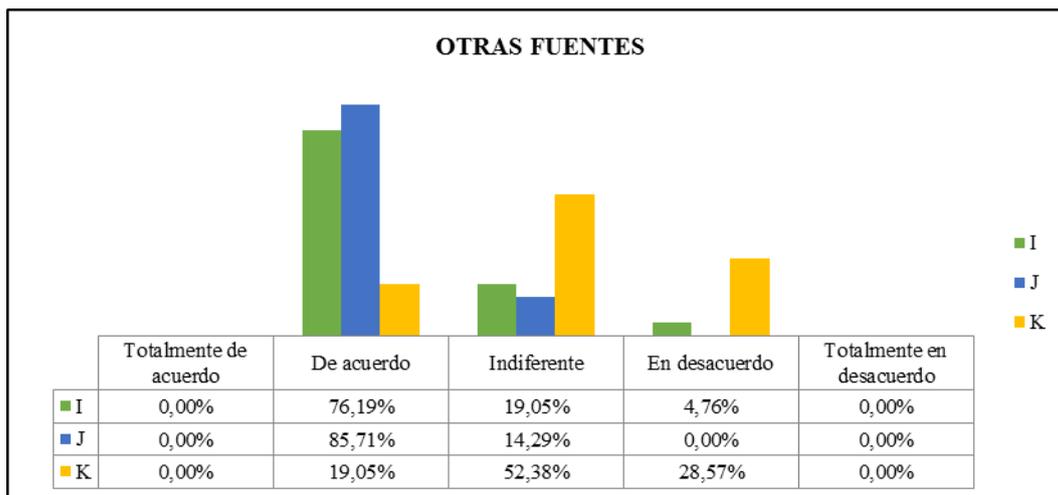


Gráfico 27 Otras Fuentes Fuente: Elaboración propia

- I: Conferencias, ferias comerciales, Congresos, exposiciones
- J: Revistas científicas y publicaciones comerciales/técnicas.
- K: Asociaciones profesionales y sectoriales.

Conocer cuáles son esas dificultades que hace que las empresas no innoven es importante para nuestra investigación. Por esto se han determinado cuatro factores de donde provienen las dificultades: factores de coste, factores de conocimiento, factores de mercado y otros factores. Conociendo estas dificultades nos ayudara a encontrar respuestas en nuestra investigación.

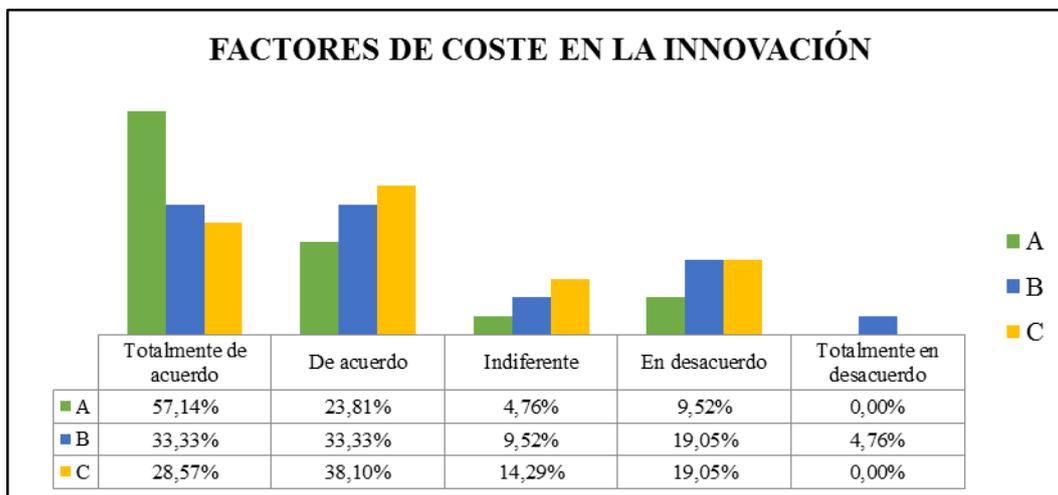


Gráfico 28 Factores de coste Fuente: Elaboración propia

- A: Falta de fondos en la empresa o grupo de empresas.
- B: Falta de financiación de fuentes externas a la empresa.
- C: La innovación tiene un coste demasiado elevado.

Una de las primeras dificultades que tienen las empresas es el económico, y nos preguntamos si es la falta de fondos la razón principal por la que las empresas no innovan.

Los resultados nos indican que más de 80% de los entrevistados, el factor económico, es decir el coste de la innovación es un freno a la hora de innovar, frente al 14,58% que le es indiferente o no es un impedimento para ellos.

Todos los entrevistados que creen que el factor coste es un impedimento y coinciden en que les cuesta mucho obtener fondos ya sean provenientes de su propia empresa como de agentes externos, además la mayoría opinan que innovar tiene un elevado coste, al contrario de los que no tienen este impedimento que opinan que innovar es beneficioso para la empresa y creen que hay opciones de financiación en el mercado o en las administraciones públicas (Gráfico 28). . Analizaremos estas fuentes en otro apartado.

Referente a los factores de conocimiento, los resultados nos indican que el 57,16% de las empresas entrevistadas, considera que la capacitación para la innovación de sus empleados supone un coste elevado, frente al 28,57% que les resulta indiferente al 14,29% que no está de acuerdo con esta afirmación. Otra de las dificultades que responden el 52,38% afirmativamente de las empresas entrevistadas, es la dificultad para encontrar socios que cooperen en la innovación.

El 42,86% de estas empresas cree que es difícil encontrar información de los mercados donde se va a comercializar la innovación.

El 42,86% no cree que sea una dificultad encontrar personal cualificado para la implantación de la innovación, frente al 28,57% que sí que tiene dificultades en encontrarlo. El 61,9% le es indiferente o no cree que haya escasez pues encuentra que hay muchos servicios técnicos externos y que no son un obstáculo en el proceso y de innovación, frente a un 38,09% que contestó que había escasez de servicios.

Tampoco la falta de información sobre la tecnología y sus avances es una dificultad, consideran que hay información suficiente 80,14%.

También para el 76,19% de las empresas entrevistadas, les es indiferente o poco importante el escaso dinamismo del cambio tecnológico y para 61,91% la centralización de las actividades innovadoras en la sede central de la compañía, les es indiferente o no es un problema para ellas.

La dificultad en encontrar personal cualificado y encontrar información sobre los mercados supone un problema a aquellas empresas más especializadas, pero no lo es para aquellas que tienen un abanico de productos más amplio. (Gráfico 29)

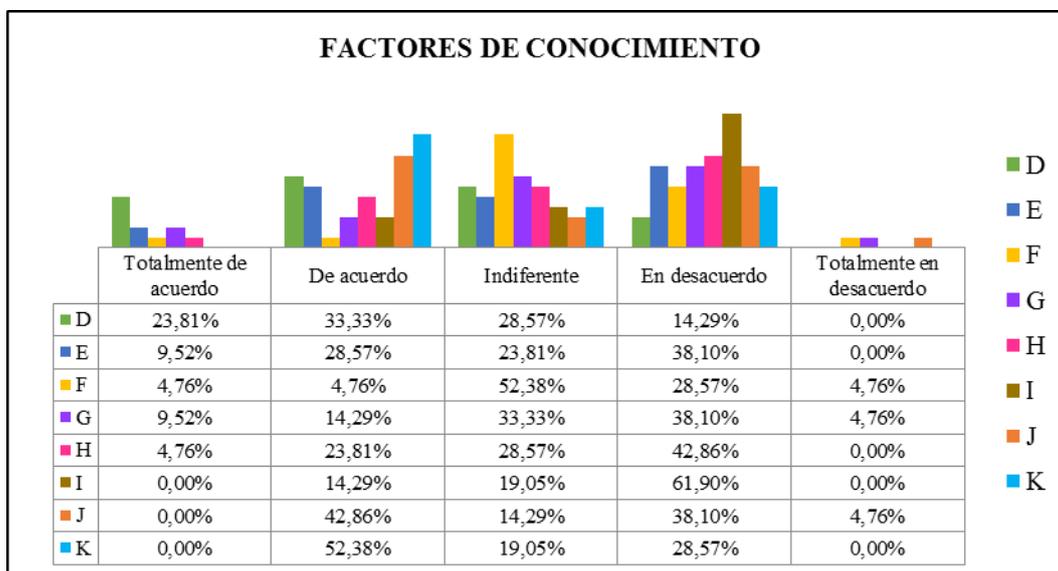


Gráfico 29 Factores de conocimiento. Fuente: Elaboración propia

- D: Altos costes de capacitación para la innovación.
- E: Escasez de servicios técnicos externos.
- F: Centralización de actividades innovadoras en otras empresas del grupo.
- G: Escaso dinamismo del cambio tecnológico.
- H: Falta de personal cualificado.
- I: Falta de información sobre tecnología.
- J: Falta de información sobre los mercados.
- K: Dificultades para encontrar socios para la cooperación en innovación.

Otro de los impedimentos para la innovación pueden ser los factores de mercado.

Los resultados nos muestran que las dificultades que preocupan a las empresas son; el mercado dominado por empresas ya establecidas (66,67%) y con una buena “marca” y que el mercado este regulado (61,90%). Este último punto es muy importante para las empresas de la industria farmacéutica.

En cambio, el tamaño reducido del mercado no es un impedimento para implementar innovaciones, como tampoco lo es la incertidumbre frente a la demanda de los productos innovadores. (Gráfico 30)

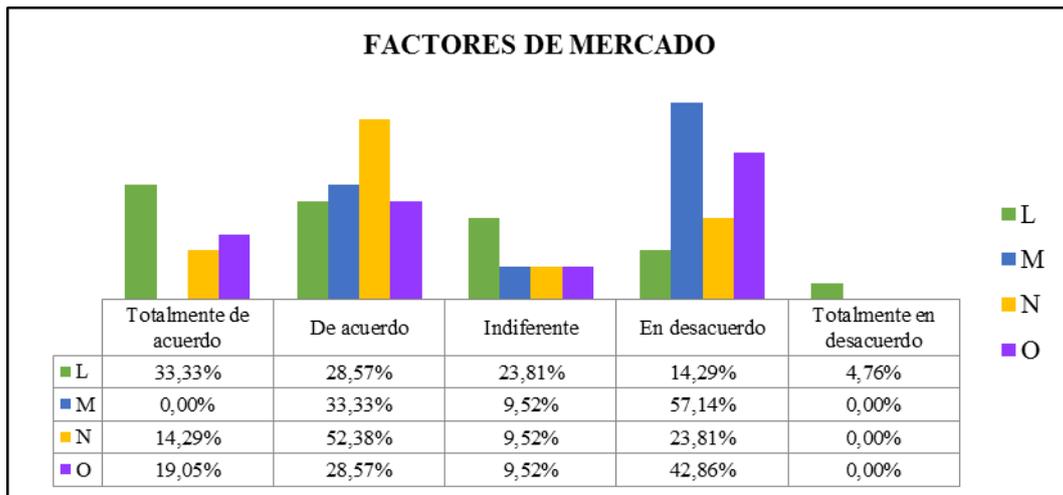


Gráfico 30 Factores de mercado. Fuente: Elaboración propia

- L: Estructura de mercado muy regulado.
- M: Reducido tamaño de mercado.
- N: Mercado dominado por empresas establecidas.
- O: Incertidumbre respecto a la demanda de bienes y servicios innovadores.

Finalmente, cuando investigamos otros factores que impiden la innovación (Gráfico 31)

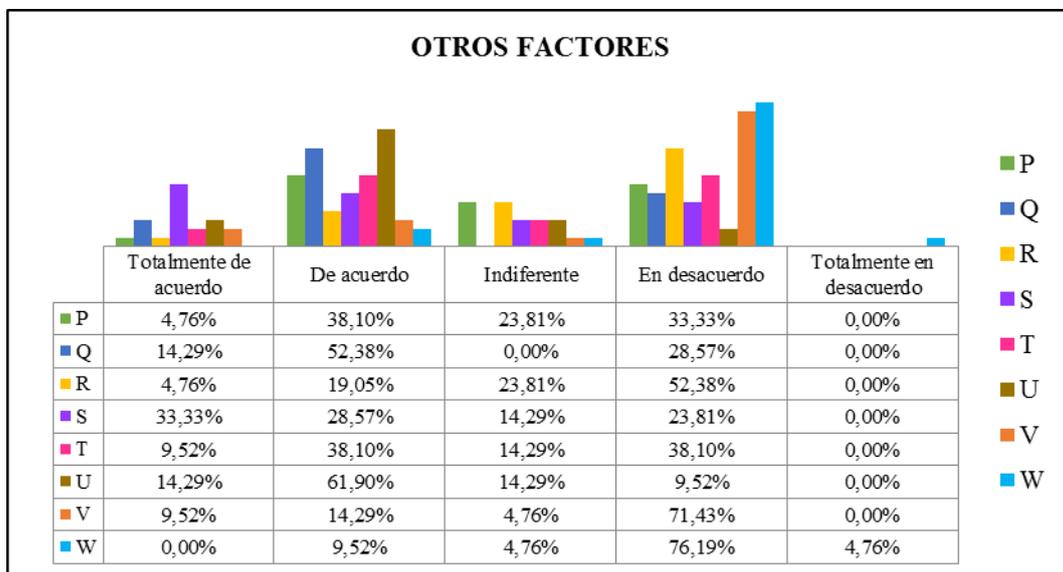


Gráfico 31 Otros factores Fuente: Elaboración propia

- P: Fracaso de nuevos productos.
- Q: Sistemas de propiedad intelectual.
- R: Escaso desarrollo de instituciones relacionadas con la ciencia y la tecnología.

- S: Dificultades reglamentarias, normativas, legislativas.
- T: Facilidad de imitación por tercero.
- U: Periodo de retorno.
- V: Riesgo de innovar.
- W: Rigidez organizacional.

Los resultados nos indican que para la mayoría de los entrevistados están de acuerdo que el periodo de retorno con el 76,19% de los entrevistados, los sistemas de la propiedad intelectual con el 66,67% de los preguntados, el 61,83% opina que las dificultades reglamentarias, normativas, legislativas, para el 47,62% de los entrevistados la facilidad de imitación por terceros es otro de los impedimentos, y por último el 42,86% el miedo al fracaso.

En relación a este último factor cabe señalar que las empresas de alta tecnología con éxito tienden a ser muy tolerantes en lo que se refiere al fracaso tecnológico<sup>33</sup>.

Son los cinco factores que pueden frenar la innovación. Pero en cambio no consideran que los tres factores siguientes, con un 9,52% la rigidez organizacional y con un 23,81% respectivamente, el riesgo a innovar y el escaso desarrollo de las instituciones relacionadas con la ciencia y la tecnología sean un problema para desarrollar e implementar innovaciones.

Para que la innovación pueda realizarse correctamente, la alta dirección de la empresa debe estar muy implicada, además la innovación tiene que ser uno de los objetivos de su estrategia empresarial.

Los resultados obtenidos demuestran esta premisa ya que el 83,33 % de los entrevistados así lo afirman; estar muy implicados, junto con el 11,11% que contestó que la alta dirección está implicada.

Solo el 5,56% de ellos considera que la alta dirección de sus empresas no está suficientemente implicada en los procesos de innovación y para ninguno de los entrevistados le era indiferente la implicación de la alta dirección. (Gráfico 32)

---

<sup>33</sup> Escorsa, P., (1990). La Gestión de la empresa de alta tecnología. Página 97. Ariel Economía. Editorial Ariel, S.A. Barcelona



Gráfico 32 Implicación de la alta dirección Fuente: Elaboración propia

Implicación de la Alta Dirección	Muy Implicados	83,33%
	Implicados	11,11%
	Indiferente	0%
	Baja Implicación	5,56%

### 6.1.3. Grupo C: Características de los Recursos Humanos

#### PREGUNTAS DEL CUESTIONARIO

Tabla 12 Preguntas de las características de los empleados Fuente: Elaboración propia

CARACTERÍSTICAS DE LOS RECURSOS HUMANOS		
NUMERO	PREGUNTA	NOMBRE DE LA VARIABLE
6	Indique el porcentaje de los trabajadores son mujeres	Sexo
7	Indique el nivel de formación de sus empleados	Formación
28	Los empleados están satisfechos con los siguientes aspectos	Satisfacción Creatividad

**Tabla 13 Variables de las características de los empleados** Fuente: Elaboración propia

VARIABLES DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS RECURSOS HUMANOS	
Sexo	Hombres
	Mujeres
Formación	Doctorado Universitario
	Licenciaturas, Arquitectura, Ingeniería, Masters, especialidad en Ciencias de la Salud y equivalentes
	Grado; Diplomatura, Arquitectura e ingeniería Técnica; postgrado universitario
	Ciclo Formativo de Grado Superior, FPPII ; título propio universitario y otros estudios
Satisfacción	Comunicación Ascendente
	Comunicación Descendente
	Comunicación Horizontal
Creatividad	SI
	NO

En la agrupación de resultados de las preguntas que nos dan las características de los empleados o trabajadores de las empresas Biotecnológicas.

En el gráfico siguiente obtenemos el resultado de género de los directivos que realizaron la entrevista de nuestra muestra, el 76% fueron hombres y el 24% mujeres. (Gráfico 33)



*Gráfico 33 Porcentaje de directivos entrevistados según su sexo*  
Fuente: Elaboración propia

Otra de las características que interesa conocer, es el nivel formativo de los empleados de las empresas Biotecnológicas. Los resultados nos indican que un 26% son doctores, un 42% de los empleados son titulados superiores o másteres y un 3% son graduados universitarios.

Sumando las tres categorías de titulaciones universitarias, vemos que el 71,03% son titulados universitarios frente a un 28,97% de titulados no universitarios. (Gráfico 34)



Gráfico 34 Formación de los empleados de las empresas biotecnológicas  
Fuente: Elaboración propia

En este sector de las biotecnologías, las plantillas de empleados son bastante equilibradas con respecto a hombres y mujeres (Gráfico 35)



Gráfico 35 Porcentaje de mujeres y hombres de las empresas entrevistadas  
Fuente: Elaboración propia

Sexo	Hombres	55%
	Mujeres	45%

En este sector de empresas biotecnológicas las mujeres tienen un papel importante ya que el 50% de las plantillas de estas empresas hay más mujeres que hombres. Se trata de mujeres cualificadas el 20% de ellas son doctoras, el 45% poseen un máster y el 4.5% una titulación universitaria diferente a las mencionadas anteriormente.

Solo el 30% no dispone de título universitario. Estos valores son muy similares a los obtenidos a nivel global de las empresas entrevistadas, debido a la igualdad de sexos en las empresas entrevistadas.

El siguiente Gráfico 36 vemos que el porcentaje de mujeres doctoras o con másteres supera a la de los hombres, en nueve puntos.

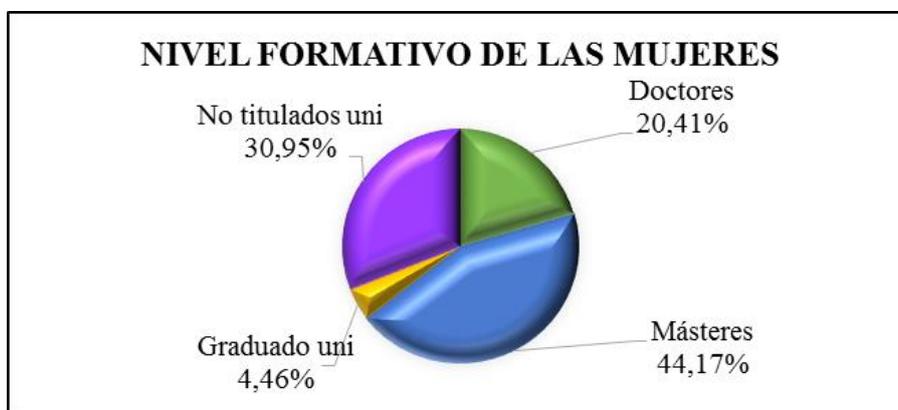


Gráfico 36 Formación de las empleadas de las empresas biotecnológicas  
Fuente: Elaboración propia

No obstante en dos microempresas entrevistadas, no había ninguna mujer en su plantilla, las dos eran de nueva creación, donde el emprendedor y/o socio fundador de la empresa también era el investigador principal.

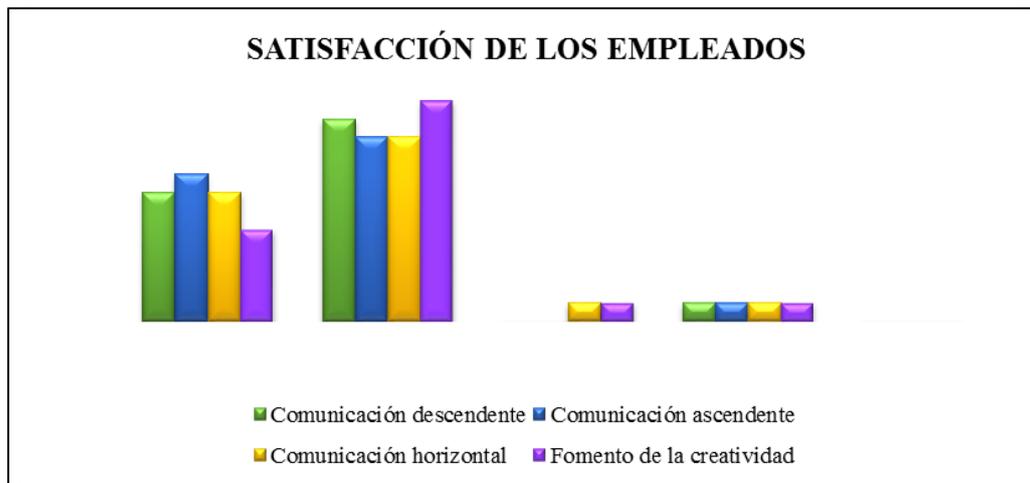
Formación de las Mujeres	Doctorado Universitario	20,41%
	Licenciaturas, Arquitectura, Ingeniería, Masters, especialidad en Ciencias de la Salud y equivalentes	44,1%
	Grado, Diplomatura, Arquitectura e ingeniería Técnica; postgrado universitario	4,46%
	Ciclo Formativo de Grado Superior, FPPI Título propio universitario y otros estudios	30,95%

Muy importante para implementar la innovación es fomentar la creatividad y para que esta tenga el efecto deseado, tiene que haber un buen clima laboral.

Por esto conocer la satisfacción de los empleados de las diferentes empresas en relación a la información y/o comunicación que reciben, nos da pistas sobre el clima laboral de la empresa.

Además, si realizan actividades o tienen espacios físicos que fomenten la creatividad, la motivación de los trabajadores redundara en su satisfacción.

En estos resultados también está la importancia que dan los directivos al fomento de la creatividad. (Grafico 37)



*Gráfico 37 Satisfacción de los empleados en aspectos de comunicación y creatividad*  
Fuente: Elaboración propia

Los resultados sobre la satisfacción de los empleados respecto a la comunicación, la hemos dividido en tres grupos:

- Comunicación descendente, que va de arriba abajo, es decir, de la persona de más cargo a la de menos.
- Comunicación ascendente, que va de abajo a arriba, del trabajador base al directivo
- Comunicación horizontal, que es transversal entre trabajadores del mismo nivel.

Satisfacción	Comunicación Ascendente	85,7%
	Comunicación Descendente	85,7%
	Comunicación Horizontal	81,2%
	Fomento de la creatividad	80,95%

Estos resultados pueden ser parcialmente poco fiables ya que la mayoría entrevistados son altos cargos de la empresa y su visión puede ser sesgada.

A continuación, se analiza el factor de la creatividad para la generación de ideas. Según la evidencia empírica disponible al respecto, tanto el comportamiento de búsqueda proactiva de ideas, como la habilidad y capacidad de identificar oportunidades empresariales depende de los siguientes factores<sup>34</sup>:

- a) La creatividad. A mayor creatividad, más intensa es la búsqueda de información sobre el mercado y los competidores.
- b) Del nivel de formación.
- c) La experiencia previa del emprendedor.
- d) La red de relaciones sociales. La amplitud y variedad de la red de relaciones sociales influye en la posibilidad del emprendedor para acceder a determinado tipo de información y a la identificación de oportunidades empresariales.
- e) El dinamismo del entorno.

En todo proceso de innovación la generación de ideas es fundamental, saber si las empresas entrevistadas, estimulan a sus empleados para que sean creativos y generen ideas innovadoras que aporten rentabilidad.

Aunque las empresas entrevistadas este de acuerdo en que es muy importante el fomento de la creatividad entre sus empleados, como se puede ver en el grafico 38, solo tres empresas de la muestra hacen alguna actividad relacionada con la creatividad.



Gráfico 38 Acciones para el fomento de la creatividad Fuente: Elaboración propia

<sup>34</sup> Veciana, J. M<sup>a</sup>, (2005). *La creación de empresas. Un enfoque gerencial*. Caja de Ahorros y Pensiones de Barcelona “la Caixa”. Colección de Estudios Económicos. Núm 33.

Como dato adicional, cabe apuntar que, en julio de 2009, Marketnig Week publicaba que el 44% de los líderes empresariales reconocía desconocer las herramientas necesarias para lograr la creatividad e innovación en sus organizaciones.

De los directivos entrevistados el 80,95% están satisfechos en la manera en que la empresa fomenta la creatividad.

Pero constatamos que hay pocas empresas que tengan espacios físicos para fomentar la creatividad y solo una de las empresas entrevistadas tiene en su planificación anual actividades creativas o de ocio para sus trabajadores.

#### 6.1.4. Grupo D: Indicadores de Colaboración

##### PREGUNTAS DEL CUESTIONARIO

**Tabla 14 Preguntas de Colaboración** Fuente: Elaboración propia

COLABORACIÓN		
NUMERO	PREGUNTA	NOMBRE DE LA VARIABLE
16	Indique si su empresa ha colaborado con alguna de las siguientes instituciones para el desarrollo de alguna innovación	Con Quien
17	Indique el tipo de colaboración con las diferentes Instituciones	Tipo de Colaboración

**Tabla 15 Variables de Colaboración** Fuente: Elaboración propia

VARIABLES DE LOS INDICADORES DE COLABORACIÓN	
Con quien	Otras empresas de su mismo grupo
	Creación de una nueva empresa
	Proveedores de equipos, material, componentes o software
	Clientes del sector privado
	Clientes del sector público

VARIABLES DE LOS INDICADORES DE COLABORACIÓN	
	Competidores u otras empresas de su misma rama de actividad
	Consultores o laboratorios comerciales
	Universidades u otros centros de enseñanza superior
	Centros de Investigación
	Organismos públicos de investigación
	Centros de investigación de entidades sanitarias
	Centros Tecnológicos
Tipo de colaboración	Financiación
	Consultoría /Apoyo técnico
	Innovación bajo contrato / subcontratación
	Contrato de innovación colaborativa
	I+D

En este apartado se estudia la colaboración que hacen las empresas de biotecnología catalanas. Observamos a través de los resultados que 100% de las empresas entrevistadas tienen varias colaboraciones.

De las 21 empresas entrevistadas, vemos que 16 empresas colaboran con la universidad que corresponde a un 76,2% de la muestra.

En segundo lugar con 13 empresas que corresponde a un 61,9% que colaboran con clientes del sector privado, le siguen la colaboración en los centros de investigación con el mismo número de empresas que colaboran entre proveedores de equipos, material, componentes o software, son 12 empresas que corresponde a un 57,1% de la muestra.

La colaboración con competidores u otras empresas de su misma rama de actividad y consultores o laboratorios comerciales, tiene respuesta positiva en 11 empresas entrevistadas cada una, que corresponde al 52,4 de la muestra, 9 empresas han colaborado con la creación de una nueva empresa, que corresponden al 42,8 % de la muestra. Por último las empresas colaboran menos con los centros tecnológicos y los clientes del sector público, con 8 respuestas positivas el primero

y 7 el segundo, que corresponden a un 38% la colaboración con los centros tecnológicos y 33,3% con los clientes del sector público. (Gráfico 39).



Gráfico 39 Con Quien Colaboran Fuente: Elaboración propia



Gráfico 40 Colaboración con Universidades y/o Centros de Investigación Fuente: Elaboración propia

De las empresas entrevistadas 20 de las 21, que corresponde a un 95,2% de la muestra, colaboraron con las universidades y/o los centros de investigación públicos, no obstante, la única empresa que no colabora con universidades o centros de investigación públicos si colabora con centros tecnológicos privados.

El 38,1% solo colaboran con universidades, el 33,3% colaboran indistintamente con universidades o centros de investigación y el 28,6% solo colabora con centros de investigación. (Gráfico 40)

Para las conclusiones finales es necesario conocer con qué centros de investigación colaboraban las 12 empresas de la muestra que contestaron positivamente.

El resultado nos lo muestra el siguiente gráfico y vemos que las empresas entrevistadas, colaboran con los tres centros de investigación preguntados en la entrevista: Organismos públicos de investigación, Centros de investigación de entidades sanitarias y centros Tecnológicos. (Gráfico 41)



Gráfico 41 Colaboración con Centros de Investigación Fuente: Elaboración propia

En el cuadro de resultados siguiente se calcula el porcentaje de las empresas con quien colaboran a partir de la base de 21 empresas entrevistadas.

CON QUIEN COLABORAN	
Otras empresas de su mismo grupo	52,4%
Creación de una nueva empresa	42,8%
Proveedores de equipos, material, componentes o software	57,1%
Clientes del sector privado	61,9%
Clientes del sector público	33,3%
Competidores u otras empresas de su misma rama de actividad	52,4%
Consultores o laboratorios comerciales	38%
Universidades u otros centros de enseñanza superior	76,2%
Centros de Investigación	57,1%

Sin embargo, el cuadro anterior recoge la colaboración desentendiéndose de la naturaleza de la misma.

Cuando se mide la intensidad de la colaboración, se observa una puntuación superior en la zona relativa a universidades, centros de investigación y organismos públicos:

ENTIDAD CON LA QUE COLABORA	Puntuación media
Proveedores de equipos	3,00
Clientes del sector privado	2,67
Clientes del sector público	1,62
Competidores u otras empresas de su misma rama de actividad	2,10
Consultores o laboratorios comerciales	1,57
Universidades u otros centros de enseñanza superior	5,76
Centros de investigación	4,57
Organismos Públicos de Investigación	4,05
Centros de investigación de entidades sanitarias	3,19
Centros Tecnológicos	3,67

Estas puntuaciones son importantes y se tomarán como base para el análisis de segmentación.

Sin embargo, se suministra la información detallada de los indicadores de colaboración a efectos de no perder la información exhaustiva recogida en la encuesta.

¿Qué tipo de colaboraciones tienen las empresas de la muestra?

En el grafico siguiente, vemos que las empresas entrevistadas que colaboraron con empresas de su mismo grupo



Gráfico 42 Colaboración con las empresas del mismo Grupo Fuente: Elaboración propia

Un 29,4% de estas empresas el tipo de colaboración fue en I+D o por contrato colaborativo, un 17,6% obtuvieron financiación de las empresas de su mismo grupo. Y por último con 11,8% el tipo de colaboración que realizaron fue el apoyo técnico y/o la subcontratación. (Gráfico 42)

COLABORACIÓN CON EMPRESAS DEL MISMO GRUPO	
Financiación	17,6%
Consultoría y apoyo técnico	11,8%
Innovación bajo contrato/ Subcontratación	11,8%
Contrato de innovación Colaborativa	29,4%
I+D	29,4%

Otro resultado a destacar, es que tipo de colaboración hacen las empresas entrevistadas cuando colaboran en la creación de una nueva empresa.



Gráfico 43 Colaboración en la creación de una nueva empresa Fuente: Elaboración propia

Aquí vemos que las nueve empresas que contestaron que habían colaborado en la creación de una nueva empresa, el 33,4% colaboraron con I+D y financiación, un 26,5% prestaron apoyo técnico y solo el 6,7% colaboró con un contrato de innovación colaborativa. (Gráfico 43)

COLABORACIÓN CON LA CREACIÓN DE UNA NUEVA EMPRESA	
Financiación	33,4%
Consultoría y apoyo técnico	26,5%
Innovación bajo contrato/ Subcontratación	0,0%
Contrato de innovación colaborativa	6,7%
I+D	33,4%

Los resultados de la colaboración con los proveedores de equipos, material, componentes o software, de las empresas. (Gráfico 44)

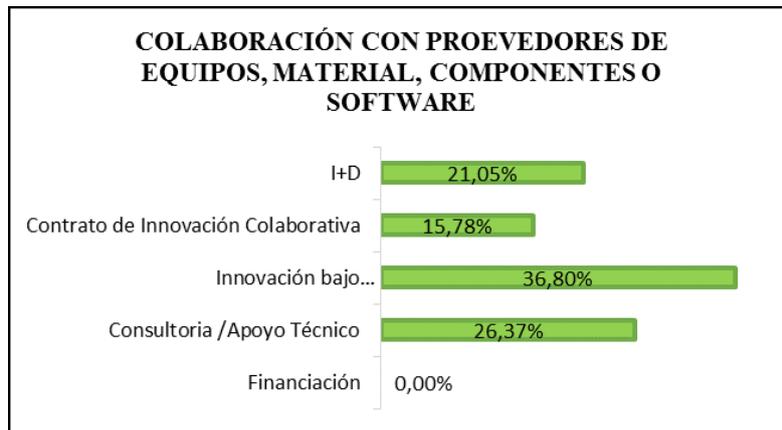


Gráfico 44 Colaboración con Proveedores Fuente: Elaboración propia

Las empresas que colaboran con sus proveedores, lo hacen con innovación bajo contrato, seguido de apoyo técnico, con I+D y por último por contrato colaborativo.

COLABORACIÓN CON PROVEEDORES DE EQUIPOS , MATERIAL, COMPONENTES O SOFTWARE	
Financiación	0,0%
Consultoría y apoyo técnico	26,37%
Innovación bajo contrato/ Subcontratación	36,8%
Contrato de innovación Colaborativa	15,78%
I+D	21,05%

La colaboración con los clientes del sector privado los resultados son los siguientes:



*Gráfico 45 Colaboración con Clientes sector privado* Fuente: Elaboración propia

Empresas que contestaron afirmativamente es; el 38,9 % colabora con consultoría y apoyo técnico, el 27,8% realizan contratos de innovación colaborativa, el 16,7% de las empresas realizan conjuntamente I+D con los clientes del sector privado, utilizan subcontratación el 11,15% de las empresas, el 5,5% de las empresas colaboran en la financiación. (Gráfico 45)

COLABORACIÓN CON CLIENTES DEL SECTOR PRIVADO	
Financiación	5,5%
Consultoría y apoyo técnico	38,9%
Innovación bajo contrato/ Subcontratación	11,1%
Contrato de innovación colaborativa	27,8%
I+D	16,7%

Los resultados de la colaboración de las empresas entrevistadas con los clientes del sector público, es la siguiente;

El 45,4 % participan en contratos de innovación colaborativa, el 36,4% cooperan con consultoría y apoyo técnico, el 18,2% colaboran subcontratando.

De las siete empresas que respondieron afirmativamente no hay ninguna que colabore aportando financiación o haga I+D conjuntamente. (Gráfico 46)



Gráfico 46 Colaboración con Clientes sector público Fuente: Elaboración propia

Tipo de colaboración	Porcentaje
Financiación	0,0%
Consultoría y apoyo técnico	36,4%
Innovación bajo contrato/ Subcontratación	18,2%
Contrato de innovación Colaborativa	45,4%
I+D	0,0%

En la colaboración con competidores u otras empresas de su misma actividad, los resultados de las 11 empresas que contestaron afirmativamente nos dicen que el 33,3% cooperan en contratos de innovación colaborativa.

El 25 % colaboraban en proyectos de I+D y en la innovación bajo contrato, el 16,7% aportan consultoría o apoyo técnico.

Ninguna colabora en la financiación. (Gráfico 47)

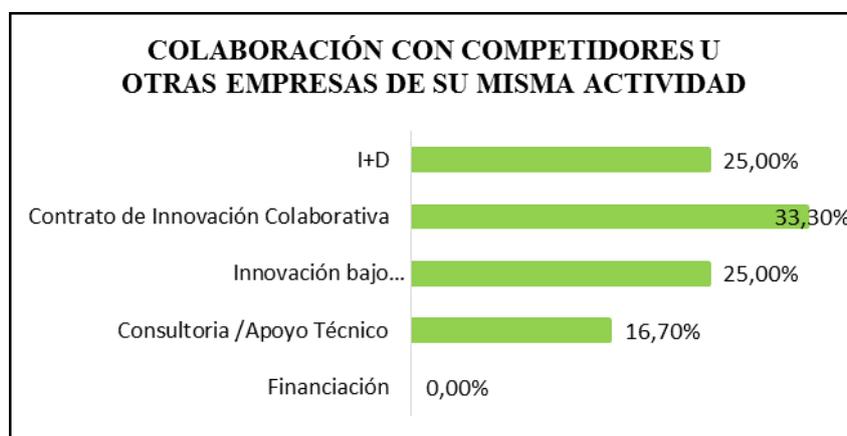
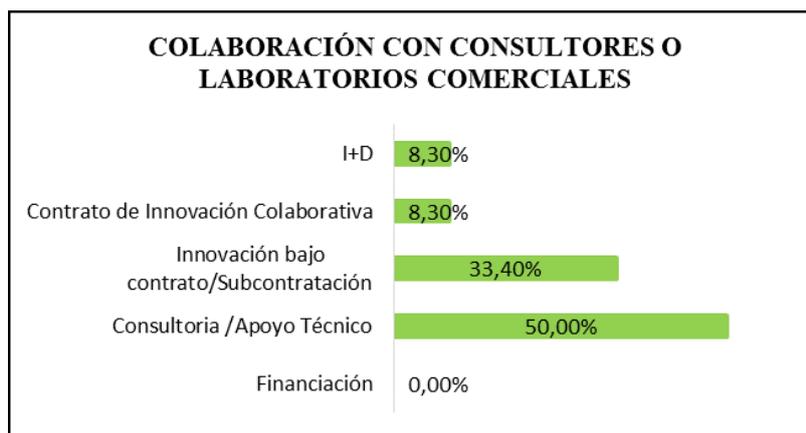


Gráfico 47 Competidores u otras empresas de su misma actividad Fuente: Elaboración propia

COLABORACIÓN CON COMPETIDORES O EMPRESAS DE SU MISMA ACTIVIDAD	
Financiación	0,0%
Consultoría y apoyo técnico	16,7%
Innovación bajo contrato/ Subcontratación	25%
Contrato de innovación Colaborativa	33,3%
I+D	25%



*Gráfico 48 Colaboración con Consultores o Laboratorios comerciales*  
Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la colaboración con los consultores o laboratorios comerciales de las 11 empresas que contestaron que colaboraban en la entrevista, son los siguientes;

El 50% cooperan buscando consultoría o apoyo técnico, el 33,4% colaboran bajo contrato o subcontratándose, solo 8,3% de las empresas tiene una participación en I+D y en contratos colaborativos. (Gráfico 48).

COLABORACIÓN CON CONSULTORES O LABORATORIOS COMERCIALES	
Financiación	0,0%
Consultoría y apoyo técnico	50%
Innovación bajo contrato/ Subcontratación	33,4%
Contrato de innovación colaborativa	8,3%
I+D	8,3%

Los resultados de las 16 empresas entrevistadas que contestaron afirmativamente que colaboraban con la universidad u otros centros de enseñanza superior.

- El 40% de ellas participa colaborando en proyectos de I+D.
- El 30% de estas empresas utiliza la universidad contratándola o subcontratándola.
- El 26,6% coopera en contratos colaborativos.
- El 3,4% utiliza la universidad para consultoría o apoyo técnico. (Gráfico 49)

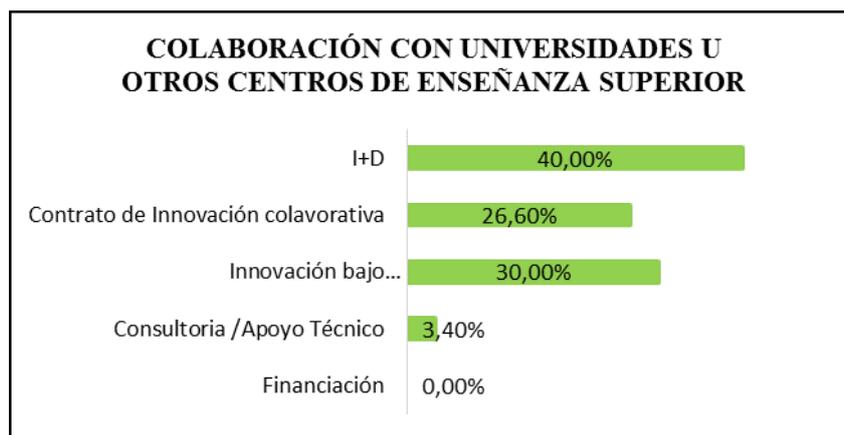


Gráfico 49 Colaboración con Universidades u otros Centros de Enseñanza Superior

Fuente: Elaboración propia

Financiación	0,0%
Consultoría y apoyo técnico	3,4%
Innovación bajo contrato/ Subcontratación	30%
Contrato de innovación colaborativa	26,6%
I+D	40%

Los resultados de las 12 empresas entrevistadas que contestaron afirmativamente que colaboraban con centros de investigación.

Nos dicen que el 36% participa en proyectos de I+D, que el 28% tiene colabora bajo contrato y/o con contratos colaborativos y que solo 4% de estas empresas utiliza los centros de investigación para consultoría o apoyo técnico, o para la financiación. (Gráfico 50)



Gráfico 50 Centros de Investigación Fuente: Elaboración propia

Categoría	Porcentaje
Financiación	4%
Consultoría y apoyo técnico	4%
Innovación bajo contrato/ Subcontratación	28%
Contrato de innovación Colaborativa	28%
I+D	36%

Al analizar los resultados de la colaboración con los centros de investigación tenemos e tener en cuenta los tres tipos de centros de investigación que utilizamos en la entrevista, los Organismos públicos de Investigación, los Centros de Investigación de entidades sanitarias y los Centros Tecnológicos. (Gráfico 51)

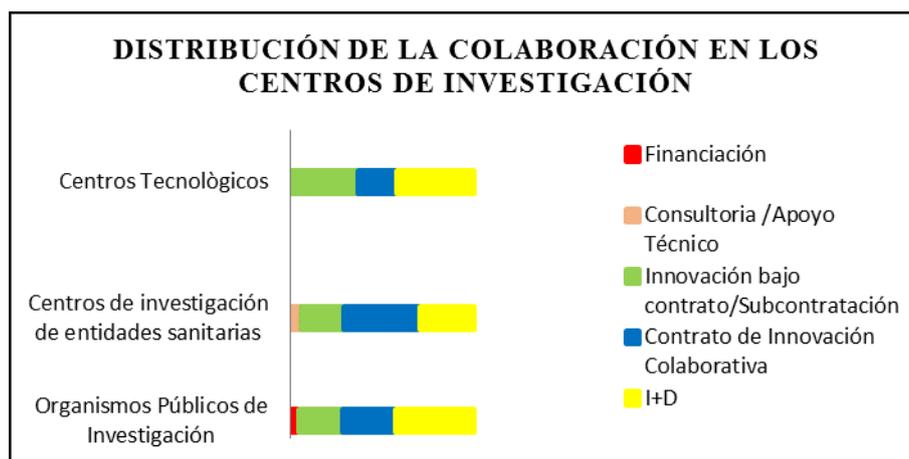


Gráfico 51 Distribución de la Colaboración en los Centros de Investigación Fuente: Elaboración propia

De las 11 empresas que contestaron afirmativamente que colaboraban con los Organismos Públicos de Investigación el 42,8% participan en proyectos de I+D, el 28,5% de estas empresas cooperan en contratos colaborativos, el 23,9% tienen contratos de innovación o subcontratan a estos centros, el 4,8% colaboran en la financiación y ninguna de estas empresas utilizan a los centros como consultoría o apoyo técnico.

De las 10 empresas que contestaron afirmativamente que colaboraban con los Centros de investigación de entidades sanitarias el 42,1% cooperan en contratos colaborativos, el 29,4% de estas empresas participan en proyectos de I+D, el 23,5% tienen contratos de innovación o subcontratan a estos centros, el 5,9 % utilizan a los centros como consultoría o apoyo técnico, y ninguna de estas empresas colaboran con la financiación.

De las 10 empresas que contestaron afirmativamente que colaboraban con Centros Tecnológicos el 42,1% participan en proyectos de I+D, el 36,8% subcontrata y el 21,1% colabora con el centro en contratos colaborativos.

Centros de Investigación	Organismos Públicos de Investigación	Centros de investigación de entidades sanitarias	Centros Tecnológicos
Financiación	4,80%	0,00%	0,00%
Consultoría /Apoyo Técnico	0,00%	5,90%	0,00%
Innovación bajo contrato/Subcontratación	23,90%	23,50%	36,80%
Contrato de Innovación Colaborativa	28,50%	41,20%	21,10%
I+D	42,80%	29,40%	42,10%

En el apartado de la colaboración no se ha tratado el tema de la colaboración dentro de la propia empresa.

La colaboración entre los equipos de R+D y de márketing es imprescindible para las empresas innovadoras. Especialmente importante para las empresas de alta tecnología (Escorsa, 1990), por varias razones:

- a) Muchas empresas de alta tecnología nacen a partir de una buena idea, de manera que en caso de éxito, surgirán nuevas ideas a partir de la investigación del mercado y de las tecnologías. En este proceso se necesita una buena relación entre los ámbitos de la R+D y del márketing.

- b) Las empresas de alta tecnología, no disponen generalmente de acciones sistemáticas que contemplen estrategias de márketing en sus procesos de producción.
- c) Las empresas basadas en la tecnología se mueven en un entorno de riesgo elevado, los cambios rápidos, alteran las necesidades del consumidor. Por tanto la atención al mercado es esencial para su supervivencia y crecimiento.

La falta de colaboración muchas veces es imputable a la falta de entendimiento entre los responsables de I+ D y los de marketing.

La causa puede ser, o bien por la falta de comunicación o por la insensibilidad hacia las capacidades del otro, otras por el poco apoyo por parte de la dirección de la empresa.

Estas diferencias de personalidad o la falta de conocimiento del mercado de los responsables de I+ D (desconocimiento de la competencia, los mercados, los consumidores y las aplicaciones del producto) hacen peligrar los proyectos.

Algunos estudios revelan que el proceso de un nuevo producto (es decir desde la idea hasta que se lanza al mercado), es la clave del éxito, por lo que las empresas que siguen un esquema disciplinado tienen ventajas<sup>35</sup>.

#### 6.1.5. Grupo E: Financiación - Coste

#### PREGUNTAS DEL CUESTIONARIO

**Tabla 16 Preguntas de Financiación y Coste** Fuente: Elaboración propia

FINANCIACIÓN- COSTE		
NUMERO	PREGUNTA	NOMBRE DE LA VARIABLE
13	Tiempo transcurrido desde que se implantó la innovación	Tiempo en la Implantación
14	Conoce el impacto económico de las innovaciones sobre la cifra de negocios del anterior ejercicio o de cuando se realizó la última innovación	Impacto económico
18	Ha necesitado la empresa financiamiento externo para realizar innovaciones	Financiación

<sup>35</sup> Cooper, R.G., Kleinschmidt, E.J., (1986) An Investigation into the New Product Process: Steps, Deficiencies, and Impact. Journal Production Innovation Management. Pàgs. 71-85 Elsevier Science Publishing Co. Inc.

FINANCIACIÓN- COSTE		
19	Indique si la empresa ha solicitado algún programa de incentivos. ¿Ha sido concedido?	Financiación por subvención
21	Ha solicitado la empresa alguna patente para proteger sus invenciones o innovaciones tecnológicas.	Patentes
22	Ha realizado la empresa alguna de las siguientes operaciones	Patentes
23	Indique el número de licencias adquiridas y/o concedidas y su importe en 2015 según el tipo	Patentes
24	Indique el importe de los gastos pagados en 2015 para la protección de derechos de propiedad intelectual e industrial.	Patentes
25	Indique los siguientes aspectos relacionados con I+D	Coste de Investigación

**Tabla 17 Variables de financiación y coste.** Fuente: Elaboración propia

VARIABLES DE FINANCIACIÓN- COSTE		
Financiación	Externa	
	Propia	
Patentes	Solicitud	
	Explotación	
	Licencias	IN
		OUT
Financiación por Subvención	Solicitud	Europeo
		Estatad
		Autonómico
		Otros
	Concesión	Europeo
		Estatad
		Autonómico
		Otros
Coste de investigación	I+D interno	>200Mil Euros
		entre 200 y 500 Mil Euros
		Entre 500Mil y 1 Millón Euros
		< 1 M Euros
		Desconoce

VARIABLES DE FINANCIACIÓN- COSTE		
	I+D externo	>200Mil Euros
		entre 200 y 500 Mil Euros
		Entre 500Mil y 1 Millón Euros
		< 1 M Euros
		Depende del Proyecto
Impacto económico en la implantación de la Innovación	No supuso ningún impacto económico	
	Supuso un aumento inferior al 5%	
	Supuso un aumento entre el 5% y el 20%	
	Supuso un aumento entre el 20% y el 75%	
	Supuso un aumento superior al 75%	
Tiempo de Implantación	Menos de 1 año	
	Entre 1 año y 4 años	
	Entre 5 años y 9 años	
	Más de 10 años	
Legislación	Si	
	No	

El resultado de la innovación, si sale bien, supone un incremento en los beneficios de la compañía “La innovación es el proceso que transforma una idea en valor para el cliente y que, además, tiene como resultado beneficios sostenibles para la empresa” (Carlson & Wilmot, 2006).

Para constatar esta afirmación, quisimos conocer el impacto económico que había supuesto en las empresas entrevistadas, cuando implementaron la innovación.

Para implementar la innovación se pregunta a las empresas si necesitaron financiación y si este capital lo tuvieron que pedir externamente (bancos, capital y riesgo, business angels, inversores privados o públicos, etc.).

El 81% de las empresas entrevistadas necesitaron capital externo y 14% de estas empresas lo hicieron con capital propio. (Grafico 52)



Gráfico 52 Financiación: Propia o Externa Fuente: Elaboración propia

VARIABLES DE FINANCIACIÓN- COSTE		
Financiación Externa	Si	81%
	No	14%

Para asegurar los beneficios de la innovación se preguntó si patentaban el producto o servicio innovador

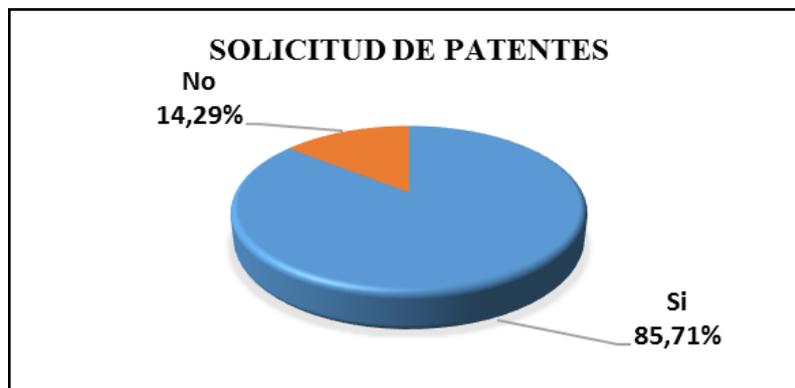


Gráfico 53 Solicitud de Patentes Fuente: Elaboración propia

Los resultados fueron los siguientes el 85,71% patenta y 14,29 no patentó su servicio o producto innovador (Gráfico 53).

Las empresas que no patentaron son pequeñas o microempresas, patentar para ellas es un coste económico que aún no pueden asumir.

En los resultados de la explotación de las empresas que patentaron, vemos que un 17% no obtiene ningún rendimiento ya que no las explota, frente al 83% que sí que se beneficia. (Grafico 54)

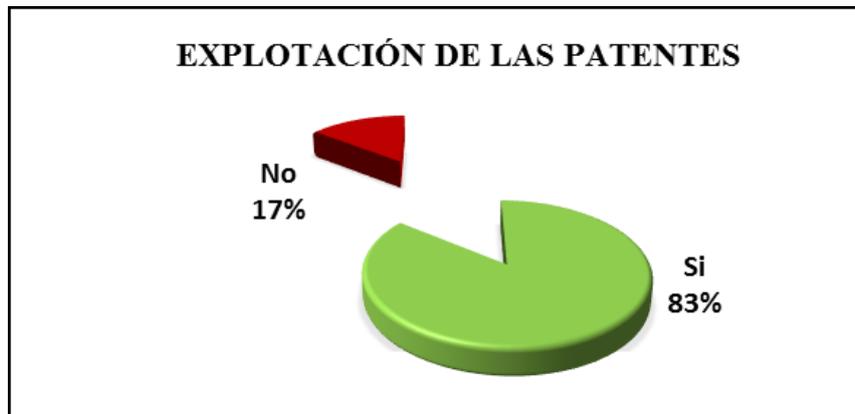


Gráfico 54 Explotación de Patentes Fuente: Elaboración propia

Se pregunto a las empresas entrevistadas si compraron o vendieron alguna licencia de patentes el resultado se muestra en el grafico 55

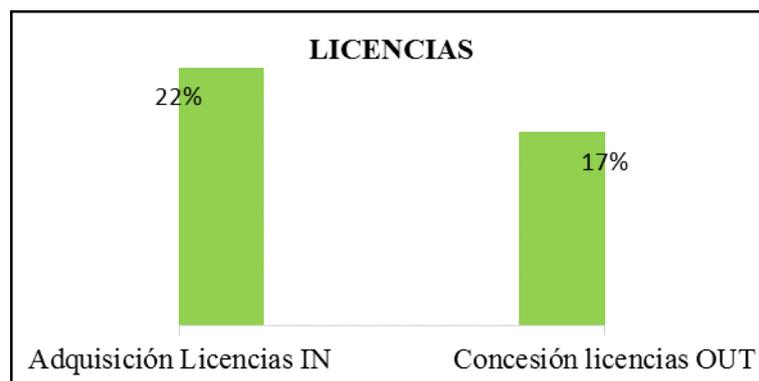


Gráfico 55 Licencias Fuente: Elaboración propia

VARIABLES DE FINANCIACIÓN- COSTE			
Patentes	Solicitud	Si	85,71%
		No	14,29%
	Explotación	Si	83%
		No	17%
	Licencias	IN	22%
		OUT	17%

Otra forma de encontrar financiación es por medio de los incentivos en forma de subvención que dan las diferentes administraciones (autonómicas, estatales y europeas).

Todas las empresas de la muestra han pedido ayudas, conocer qué tipo de ayuda han solicitado estas ayudas y en qué medida les han sido concedidas, en el grafico siguiente vemos que 19 de las empresas de la muestra que corresponde al 90,4% pidieron subvención en programas estatales y consiguieron la ayuda un 89,5%.

En igual medida 14 empresas de la muestra, solicitaron subvenciones a la Comunidad Europea (UE) y/o al Gobierno catalán (GC) y le fue concedida por parte de la UE un 64% de la ayuda solicitada, la concesión por la GC fue un poco mayor, obtuvieron la ayuda 85,7% de las empresas.

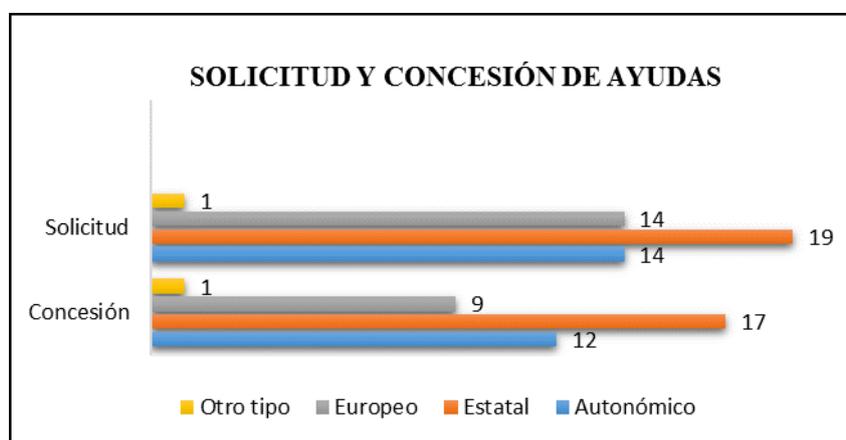


Gráfico 56 Solicitud y Concesión de Ayudas Fuente: Elaboración propia

Por último una de las empresas entrevistadas pidió y obtuvo la subvención de una entidad privada que corresponde a 4,7% de la muestra. (Gráfico 56)

VARIABLES DE FINANCIACIÓN- COSTE			
Solicitud de Subvención	Solicitud	Europeo	66,6%
		Estatal	94,4%
		Autonómico	66,6%
		Otros	4,7%
	Concesión	Europeo	64%
		Estatal	89,5%
		Autonómico	85,7%
		Otros	100%

Es necesario conocer los costes que tiene la implementación de la innovación, tanto en personal de investigación como los costes asociados a la innovación.

Se diferencia entre los costes asociados al I+D interno de la empresa y el externo realizado con colaboración.

Los resultados del I+D interno el 33,33% de la empresas entrevistadas invierten entre medio millón y un millón de euros, 23,81% de estas gastan más de un millón de euros, entre 200.000 y 500.000 euros invierten el 19,05% de las empresas, el 9,52% gasta en I+D menos de 200.000 euros, por ultimo hay tres empresas que corresponde al 14,29% que desconocen lo que han invertido en I+D. (Gráfico 57)

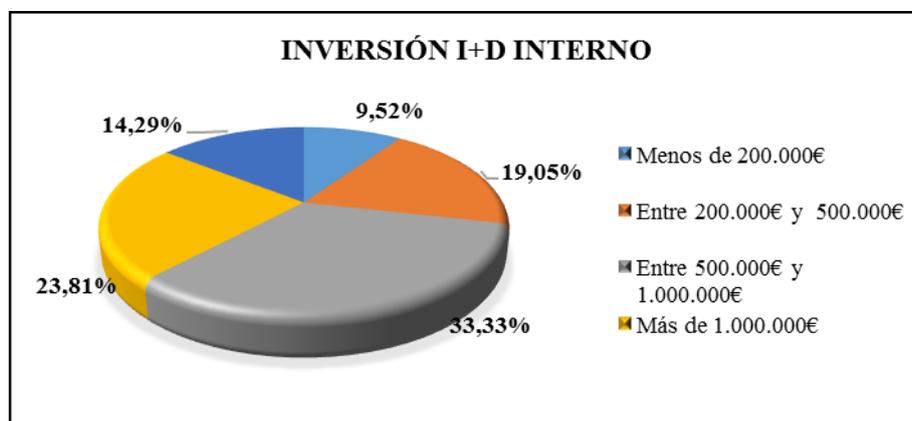


Gráfico 57 Inversión I+D Interno Fuente: Elaboración propia

Los resultados de I+D externo nos dicen que el 57,14% no puede dar ninguna escala de magnitud ya que la inversión depende de la subvención o el contrato colaborativo o la subcontratación que se haga para cada proyecto, el 23,81% de empresas entrevistadas invierte en I+D externo menos de 200.000 euros, un 9,52% invierte entre 200.000 y 500.000 euros y un 4,76% invierten entre medio millón y más de un M de euros. (Gráfico 58)

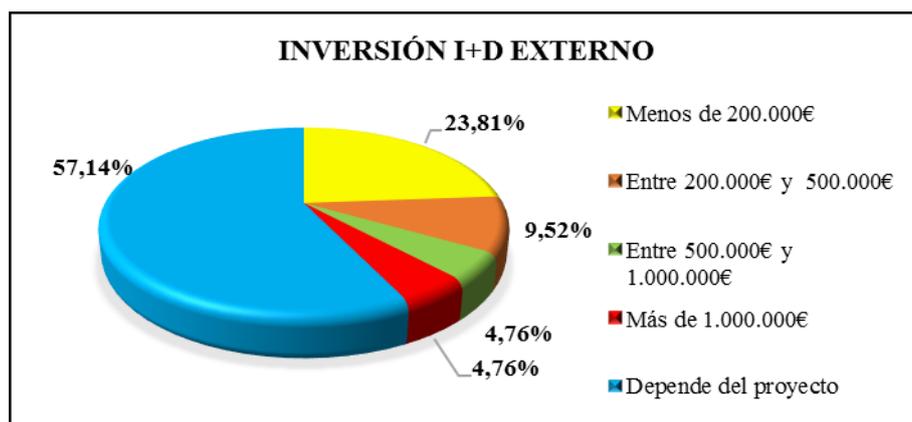


Gráfico 58 Inversión I+D Externo Fuente: Elaboración propia

Como podemos comprobar más de la mitad de las empresas, su inversión en I+D externo fluctúa de año en año, ya que su inversión está sujeta a las subvenciones, contratos, colaboraciones que realizan.

VARIABLES FINANCIACIÓN-COSTE			
Coste	I+D Interno	> de 200.000€	9,52%
		Entre 200.00 y 500.000€	19,05%
		Entre 500.000 y 1M€	33,33%
		< de 1M€	23,81%
		Desconoce	14,29%
	I+D Externo	> de 200.000€	23,81%
		Entre 200.00 y 500.000€	9,52%
		Entre 500.000 y 1M€	4,76%
		< de 1M€	4,76%
		Depende del proyecto	57,14%

Los resultados nos demostraron que efectivamente las empresas obtuvieron un impacto positivo.

Un 38,1% de empresas facturaron entre el 5% y el 20% más,

Un 14,19% de ellas les supuso un impacto positivo en la facturación entre el 20% y el 75%.

Un 19,05% de estas empresas la facturación fue superior en el 75%, después de haber implementado la innovación. (Gráfico 59)

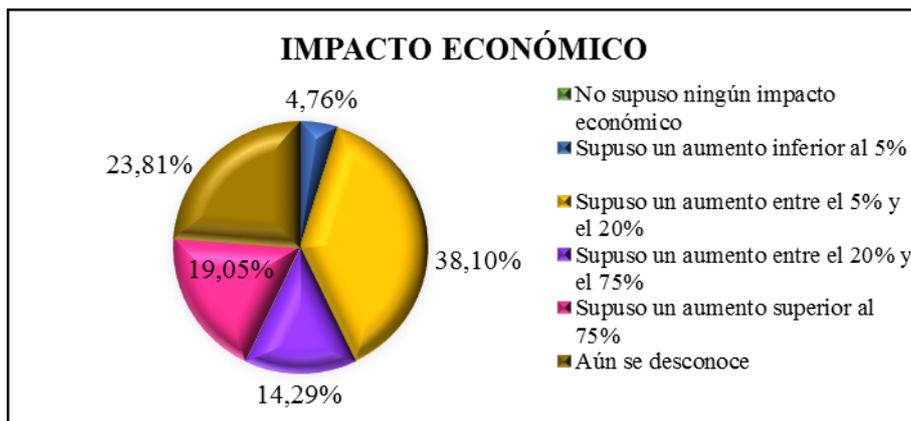


Gráfico 59 Impacto económico Fuente: Elaboración propia

VARIABLES FINANCIACIÓN- COSTE		
Impacto económico	No supuso ningún impacto económico	0,0%
	Supuso un aumento inferior al 5%	4,8%
	Supuso un aumento entre el 5% y el 20%	38,1%
	Supuso un aumento entre el 20% y el 75%	14,3%
	Supuso un aumento superior al 75%	19,0%
	Desconoce el impacto	23,8%

Cabe destacar que 23,81% de las empresas entrevistadas, todavía desconoce el impacto económico que les pueda suponer, la innovación que están desarrollando.

En el sector de las Biotecnologías un dato muy importante, es el tiempo que la innovación principal llega al mercado y produce beneficios, ya que cuando el producto nuevo es un fármaco, ya tienen estandarizado los tiempos de los ensayos, y por lo tanto su salida al mercado.

Los resultados nos dicen que el 67% de las empresas biotecnológicas han necesitado más de 5 años que sus innovaciones llegaran al mercado. (Gráfico 60)

Los nuevos productos del sector farmacéutico el promedio para comercializarlo es como mínimo de nueve años.

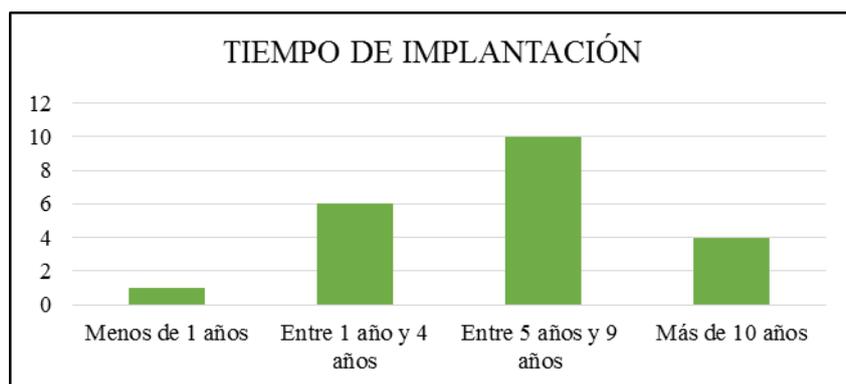


Gráfico 60 Tiempo de implantación Fuente: Elaboración propia

VARIABLES FINANCIACIÓN- COSTE		
Tiempo de Implantación	Menos de 1 año	4,76%
	Entre 1 año y 4 años	28,60%
	Entre 5 años y 9 años	47,60%
	Más de 10 años	19%

Por último se preguntó si producían coste la aplicación de las normativas que se aplicaban en su sector. (Gráfico 61)

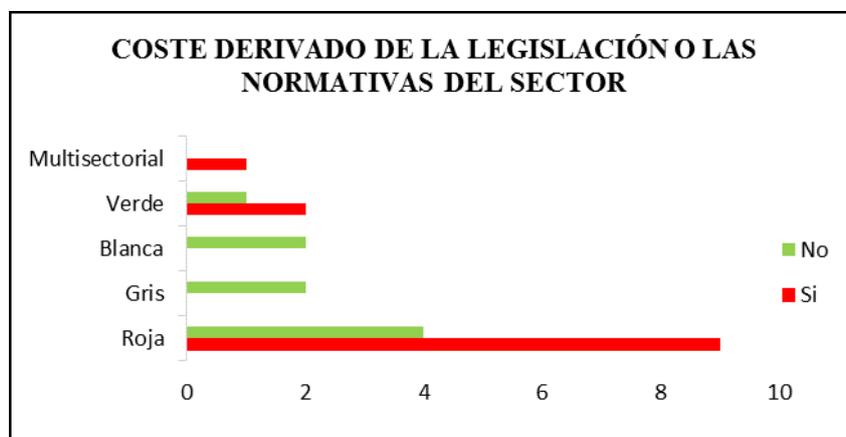


Gráfico 61 Coste derivado de las Normativas y la Legislación Fuente: Elaboración propia

El 69% de las empresas entrevistadas del sector rojo que es el farmacéutico, respondieron afirmativamente y el 31% restante contestaron que no lo consideraban un coste añadido.

También la empresa multisectorial de la muestra entrevistada considera que es un coste la aplicación de la legislación.

El sector verde que son las empresas agroalimentarias, el 67% considera que las normativas y la legislación les produce un coste añadido, frente al 33% que considera que no.

El sector gris y el sector blanco no consideran un coste la legislación o normativas que se aplica a su sector.

Globalmente para un 57% de las empresas entrevistadas de todos los sectores considera un coste la aplicación de la legislación, frente a un 43% que no lo considera.

VARIABLES DE FINANCIACIÓN- COSTE		Si	No	
Legislación	Todas las Empresas de la muestra	57%	43%	
	Sectores	Rojo	69%	31%
		Verde	67%	33%
		Gris	0%	100%
		Blanca	0%	100%
		Multisectorial	100%	0%

Si nos fijándonos en los sectores que más coste tienen por la aplicación de la legislación, se observa que el sector farmacéutico (rojo) junto con la empresa multisectorial que también trabaja con productos del sector rojo, son los más perjudicados por la legislación y las normativas.

Los sectores industriales y medioambientales no perciben coste alguno por cumplir con las normativas o la legislación, lo consideran una ventaja, sobre todo el sector gris, pues su negocio le viene dado, por la concienciación, las normativas y legislación en la conservación del medioambiente.

## 6.2. Resultados de Segmentación

Tal como se ha expuesto la presente investigación en apartados anteriores, existe una caracterización tradicional por colores en el sector de las biotecnologías:

- El sector farmacéutico se representa por el color rojo.
- El sector agroalimentario se representa por el color verde.
- El sector industrial se representa por el color blanco.
- El sector medioambiental se representa por el color gris.
- Por último, tenemos una representación de una empresa multisectorial que no tiene asignado ningún color.

Dicha segmentación o clasificación de las empresas puede cruzarse con las segmentaciones derivadas de otras variables importantes. En nuestro caso, se consideran particularmente relevantes las relativas:

- Innovación.
- Colaboración.
- Información.
- Dificultades

Para cada uno de los anteriores parámetros se puede realizar un estudio de segmentación mediante un análisis de clústeres y, una vez establecido los diferentes perfiles, observar cómo se alienan los grupos de empresas de los diferentes colores.

Esta tarea es la que se realizará en el presente capítulo.

#### 6.2.1. **Segmentación de las Empresas por Innovación**

Se considera la pregunta número nueve del cuestionario:

*¿Indique si la empresa ha introducido alguna de las siguientes innovaciones?*

Obteniendo una gráfica binaria susceptible de ser procesada mediante un análisis de semejanzas.

Dado que los ítems de la pregunta nueve son de elección no excluyente, se dispone de una buena base para procesar un análisis de clústeres aplicado sobre los individuos de la muestra (empresas consultadas).

**Tabla 18 Resultados pregunta número nueve** Fuente: Elaboración propia

Empresa	Nuevos bienes y/o servicios significativamente mejorados	Un nuevo o significativamente mejorado método de manufactura o producción de bienes o servicios.	Un nuevo o significativamente mejorado método de logística. Almacenamiento de materiales, procedimientos de pedidos de bienes o servicios	Una nueva o significativamente mejorada actividad de soporte para sus procesos, tales como, contabilidad, informática, aprovisionamiento y gestión de los recursos humanos.	Nuevas prácticas empresariales en la organización de sus Recursos Humanos o de los procedimientos para una más eficiente toma de decisiones y un mejor reparto de responsabilidades.	Nuevos métodos de gestión de las relaciones externas con otras organizaciones, empresas o instituciones tanto públicas como privadas.	Nuevas técnicas o canales para la promoción del producto.	Nuevos métodos para el posicionamiento del producto en el mercado o canales de venta.	Nuevos métodos para el establecimiento de los precios de los bienes o servicios.
1	1	1	0	0	1	1	0	0	1
2	1	0	0	0	1	1	0	1	1
3	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1	1	0	1	0	0	1	1	1
5	1	1	1	0	0	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	0	0	1
7	1	1	0	0	0	0	0	1	0
8	1	1	0	0	0	0	1	1	0
9	1	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1	1	1	1	1	1	1	1	0
11	1	1	1	1	1	1	1	1	0
12	1	1	0	1	0	0	0	1	0
13	1	0	0	0	1	0	0	0	0
14	1	0	0	0	0	0	0	0	0
15	1	1	1	1	1	1	1	1	0
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	1	1	0	0	1	1	0	0	0
18	1	0	0	0	0	0	0	0	0
19	1	1	1	1	0	0	1	1	0
20	1	1	0	1	0	1	1	1	0
21	1	1	1	1	0	0	1	1	0

Se podría definir una distancia simple entre dos elementos como la suma de las diferencias entre sus casillas, pero atendiendo a un mayor rigor matemático (eso es, considerando cada columna de la tabla como una dimensión) se puede aplicar la distancia euclídea habitual (raíz cuadrada de la suma de diferencias al cuadrado).

Se solicita un análisis de clúster al paquete estadístico SPSS y se obtiene el siguiente dendograma:

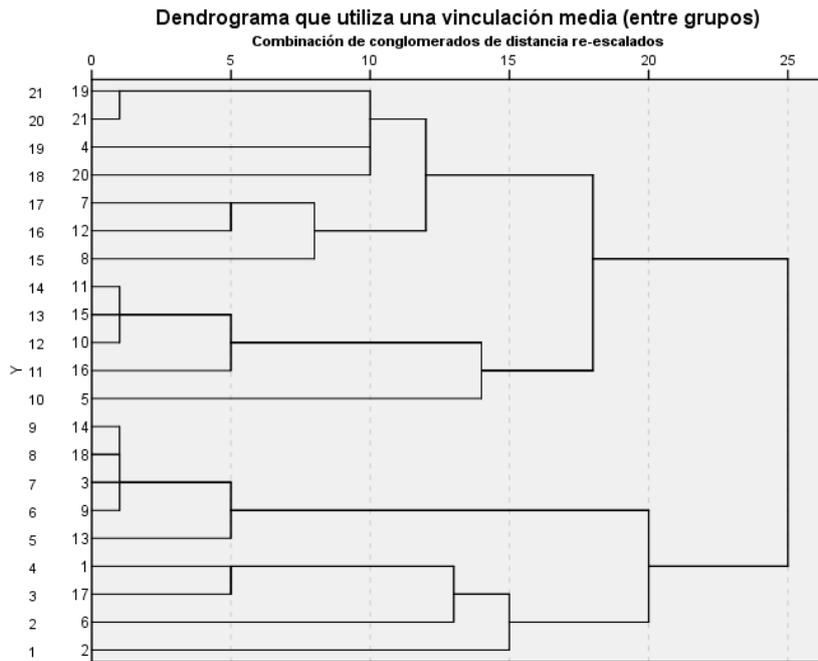


Gráfico 62 Dendrograma para la clasificación en Innovación Fuente: Elaboración propia

Como puede apreciarse, se podría adoptar un modelo general de dos grandes clases de empresas, cortando entre la iteración 20 y 25. Si se miran los perfiles de ambos grupos, resulta el gráfico siguiente:

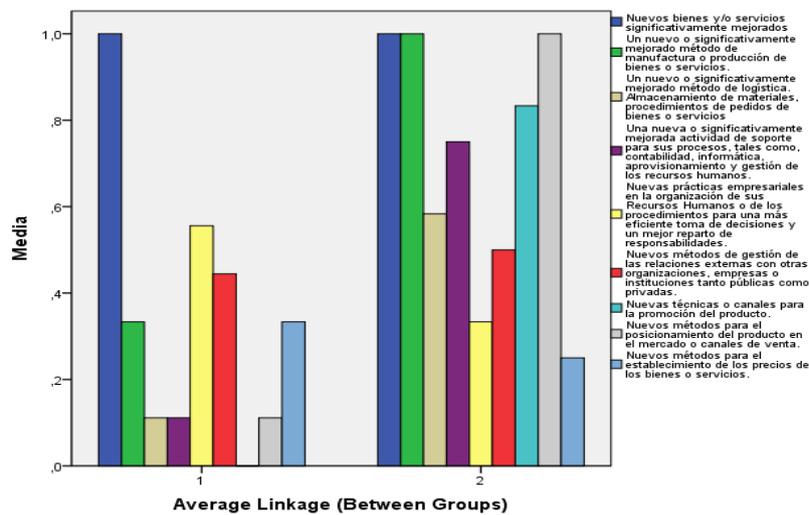


Gráfico 63 Perfiles de Innovación para el modelo de dos grupos Fuente: Elaboración propia

A la vista de la gráfica anterior, se intuye que las empresas se centran, todas ellas, en la innovación para producir o mejorar (ítem *Nuevos bienes y/o servicios significativamente mejorados*) y que, en cambio, las diferencian las puntuaciones en las otras variables, siendo el perfil número 2 más

innovador que el perfil número 1. Sin embargo, existen dos variables (color amarillo y azul celeste) en el perfil número 1 de media más elevada que en el perfil número 2, por lo que es aconsejable esclarecer los grupos resultantes con un análisis más pormenorizado.

Si se observa el dendrograma nuevamente, en aras de un análisis más detallado, se puede optar por un modelo de 4 grupos, trazando la división justo después de la iteración 15. La gráfica de los perfiles resultantes es ahora la siguiente:

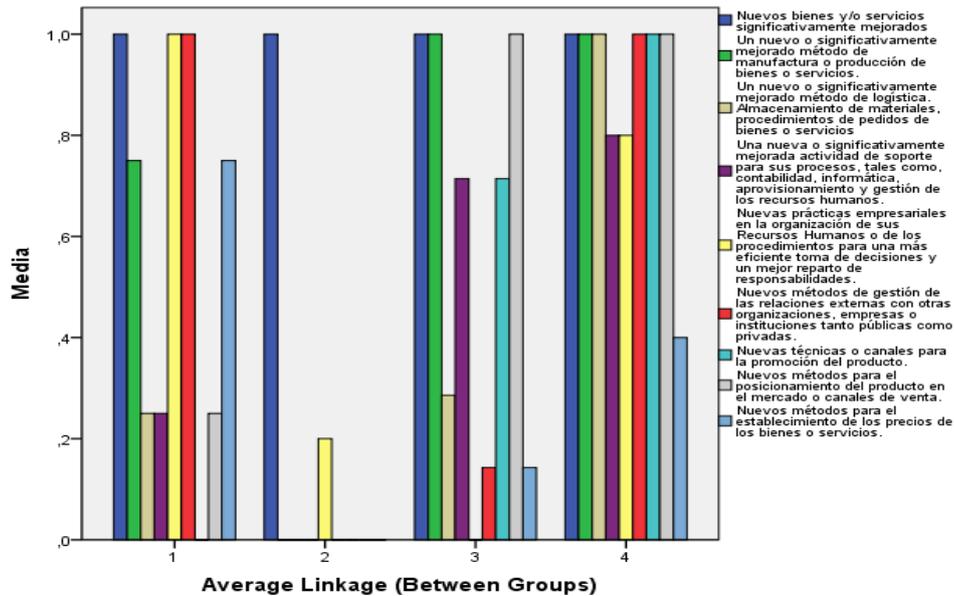


Gráfico 64 Perfiles de Innovación para el modelo de cuatro grupos Fuente: Elaboración propia

Dado que es importante conocer en todo momento el tamaño de los clústers, se solicita a SPSS una tabla de frecuencias y se dispone del siguiente resultado:

Tabla 19 Segmentación de grupos por Innovación. Fuente: Elaboración propia

Grupo	Frecuencia	Porcentaje
1	4	19,0
2	5	23,8
3	7	33,3
4	5	23,8
Total	21	100,0

#### 6.2.1.1. *Etiquetación de los grupos resultantes*

Como puede apreciarse, todos los grupos (Gráfico 63) otorgan la puntuación máxima al primero de los ítems (Color azul: *Nuevos bienes y/o servicios significativamente mejorados*), por tanto, dicha variable no discrimina los diferentes clústeres.

En cambio, ignorando esta característica común, de la observación de la tabla de perfiles de los grupos, se pueden etiquetar de la siguiente manera:

- **Orientadas a la gestión:** son empresas con puntuaciones máximas en los ítems de color amarillo (Nuevas prácticas empresariales en la organización de sus Recursos Humanos o de los procedimientos para una más eficiente toma de decisiones y un mejor reparto de responsabilidades) y color rojo (Nuevos métodos de gestión de las relaciones externas con otras organizaciones, empresas o instituciones tanto públicas como privadas), si bien también puntúan alto en el ítem de color verde (Un nuevo o significativamente mejorado método de manufactura o producción de bienes o servicios) y color azul celeste (Nuevos métodos para el establecimiento de los precios de los bienes o servicios).
- **Orientadas al producto:** Llama la atención que las empresas de este grupo puntúan nulo en casi todos los ítems, a excepción de la media baja en el ítem amarillo (*Nuevas prácticas empresariales en la organización de sus Recursos Humanos o de los procedimientos para una más eficiente toma de decisiones y un mejor reparto de responsabilidades*).
- **Orientadas a la producción y al marketing:** Las empresas de este grupo se distinguen por su máxima puntuación en el ítem gris (*Nuevos métodos para el posicionamiento del producto en el mercado o canales de venta*) y en el ítem verde (*Un nuevo o significativamente mejorado método de manufactura o producción de bienes o servicios*).
- **Orientadas al esfuerzo innovador:** El grupo número 4, como podemos apreciar en el gráfico, puntúa alto en casi todos los ítems, por lo que podemos decir que las empresas de dicho clúster son las que realizan mayor esfuerzo innovador, de manera general, en todos los frentes.

#### 6.2.2. **Segmentación de las Empresas por Colaboración**

Por lo que se refiere al aspecto de la colaboración, se puede proceder de la misma manera que anteriormente para obtener el siguiente dendrograma:

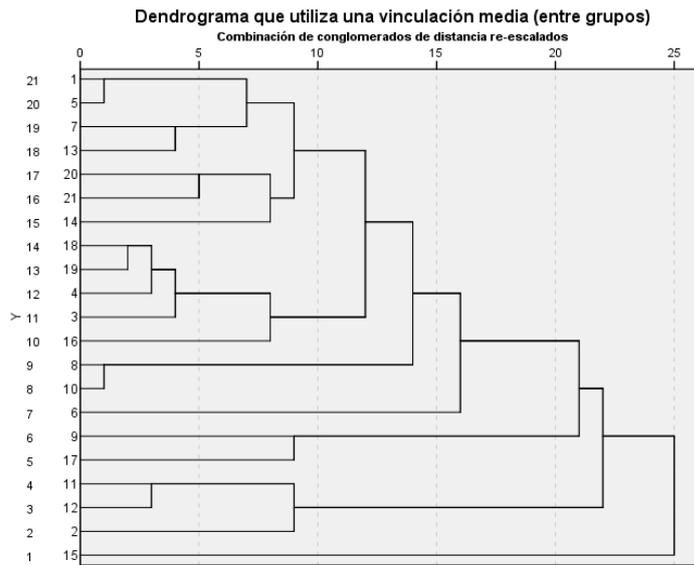
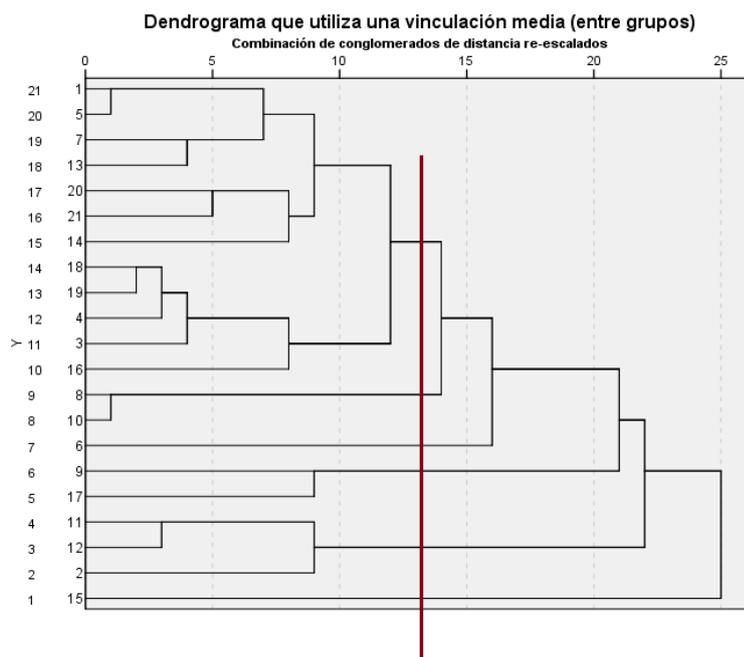


Gráfico 65 Dendrograma para la clasificación en Colaboración Fuente: Elaboración propia

Podemos tomar la opción de seis grupos, realizando el corte entre la iteración 10 y 15:



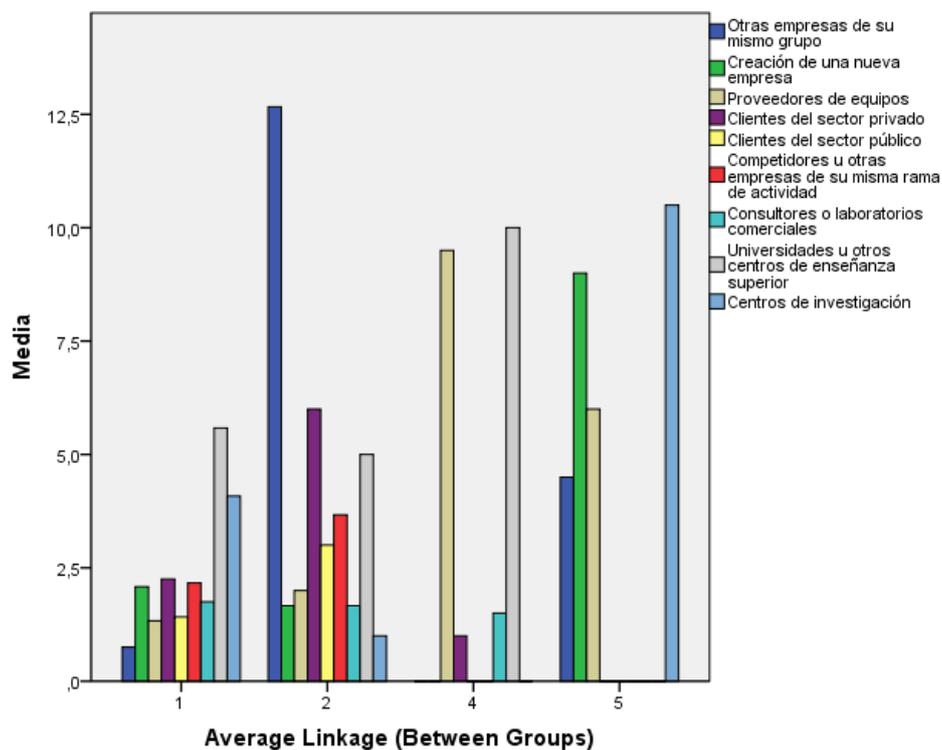
Como vemos, nos resultan un perfil mayoritario (doce empresas), una terna, dos grupos de dos y, finalmente, dos grupos espurios de una sola empresa, con la distribución siguiente:

**Tabla 20 Segmentación de grupos por Colaboración** Fuente: Elaboración propia

		Average Linkage (Between Groups)			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	12	57,1	57,1	57,1
	2	3	14,3	14,3	71,4
	3	1	4,8	4,8	76,2
	4	2	9,5	9,5	85,7
	5	2	9,5	9,5	95,2
	6	1	4,8	4,8	100,0
Total		21	100,0	100,0	

Para visualizar con detalle los perfiles resultantes, consideraremos el diagrama de barras para los perfiles espurios y los no espurios por separado.

Por lo que se refiere a los perfiles no espurios, resulta (Gráfico 66):



*Gráfico 66 Perfiles de Colaboración para el modelo de seis grupos: cuatro no espurios*  
Fuente: Elaboración propia

Y para los dos perfiles espurios, tenemos (Gráfico 67):

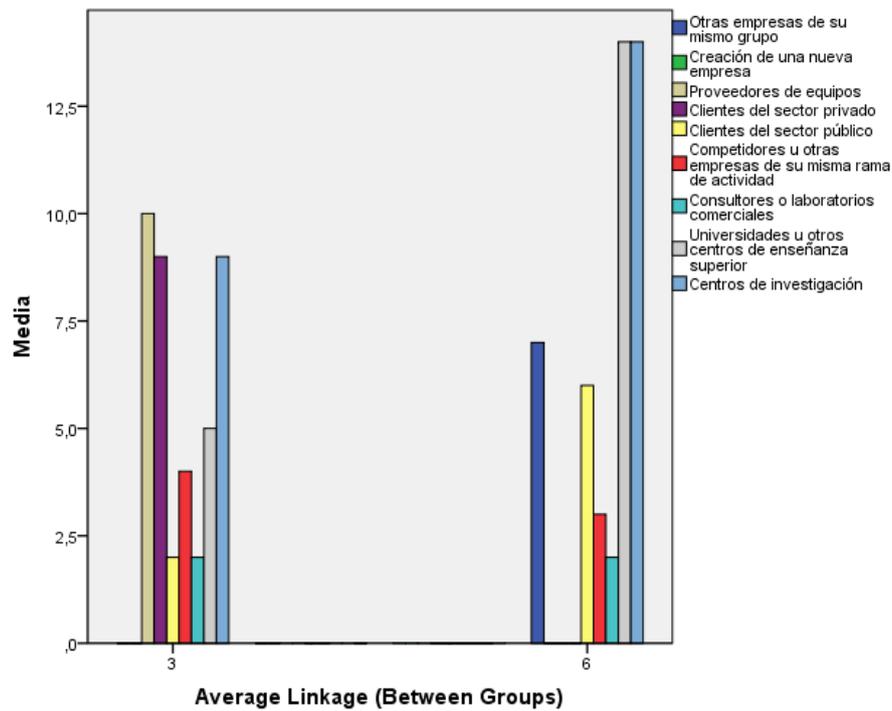


Gráfico 67 Perfiles de Colaboración para el modelo de seis grupos: espurios  
Fuente: Elaboración propia

#### 6.2.2.1. Etiquetación de los grupos resultantes

De la observación de los dos diagramas de barras anteriores, podemos establecer los siguientes seis perfiles de empresa innovadora por lo que a la colaboración se refiere:

- **Exploratorias:** colaboran en todos los ámbitos del cuestionario pero con poca intensidad. Destaca con cierta ventaja la colaboración con universidades y centros de investigación.
- **Intragrupo:** colaboran preferentemente con instituciones del mismo grupo empresarial.
- **Relacionales:** colaboran con proveedores y clientes, y también con centros de investigación.
- **Proveedores:** colaboran preferentemente con sus proveedores y con universidades.
- **Satélites:** colaboran con empresas de nueva creación y con universidades. Deducimos que desarrollan políticas de spin-off o de creación de empresas satélite.
- **Investigación:** colaboran con universidades y centros de investigación.

### 6.2.3. Segmentación de las Empresas por Información

En este caso, el dendrograma resultante es el siguiente:

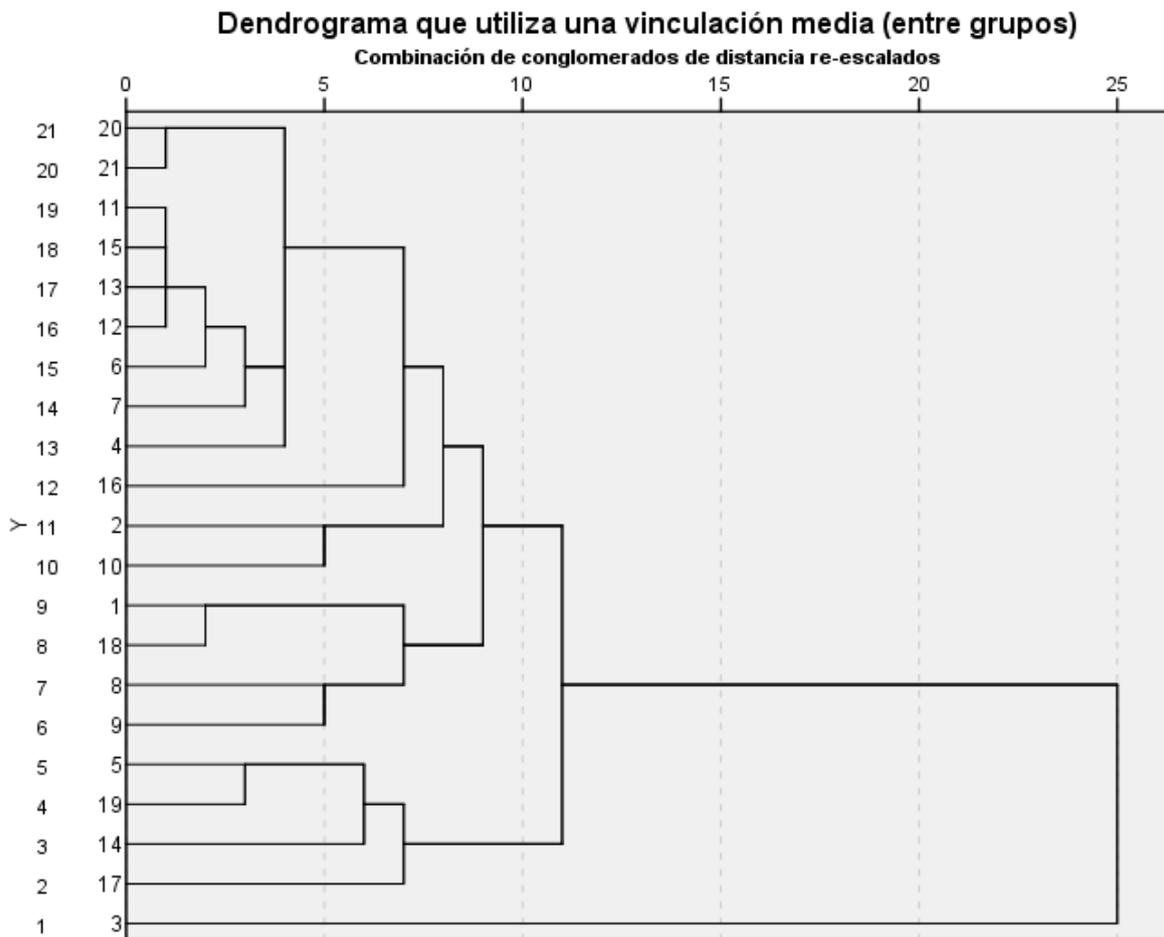


Gráfico 68. Dendrograma para la clasificación en Información Fuente: Elaboración propia

Si se toma la iteración 9 como referencia, obtenemos tres clústeres, de los cuales uno es espurio por contar con una sola empresa. Los perfiles a considerar son:

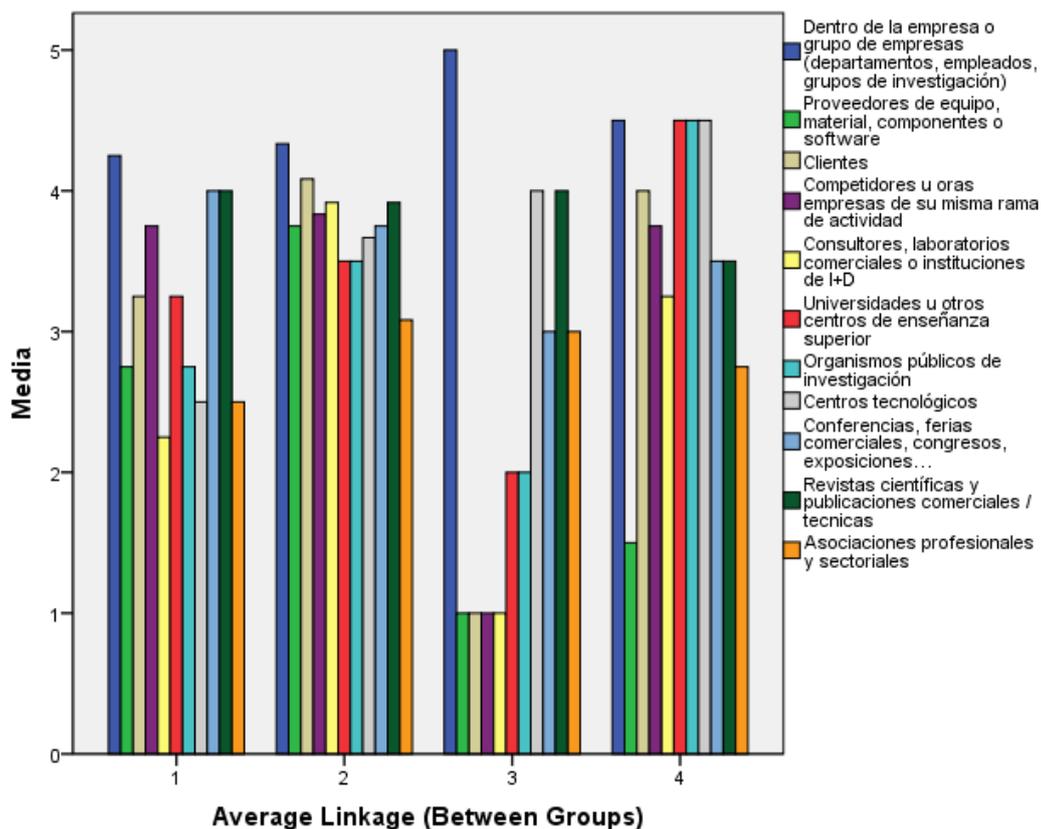


Gráfico 69 Perfiles de Información para la clasificación de cuatro grupos  
Fuente: Elaboración propia

Y los tamaños de los clústeres se reflejan en la siguiente tabla:

Tabla 21 Segmentación de los grupos por Información. Fuente: Elaboración propia

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	1	4	19,0
	2	12	57,1
	3	1	4,8
	4	4	19,0
	Total	21	100,0

6.2.3.1. *Etiquetación de los grupos resultantes*

Como puede observarse, por lo que se refiere a información, resultan los siguientes grupos:

- **Vigilantes:** atienden a la información de dentro del grupo de empresas, de la competencia, de encuentros científicos y de revistas especializadas.
- **Informados:** puntúan alto en todas las fuentes, lo que puede sugerir a veces que no tengan definida una estrategia de información.
- **Introspectivos:** atienden sobre todo a la información de dentro del grupo de empresas, y en menor grado a centros tecnológicos y revistas especializadas.
- **Proyectivos:** son lo que más atienden a universidades, centros tecnológicos y organismos de investigación superior, lo que nos sugiere que trabajan más a largo plazo que los demás clústeres.

#### 6.2.4. Segmentación de las Empresas por Dificultades

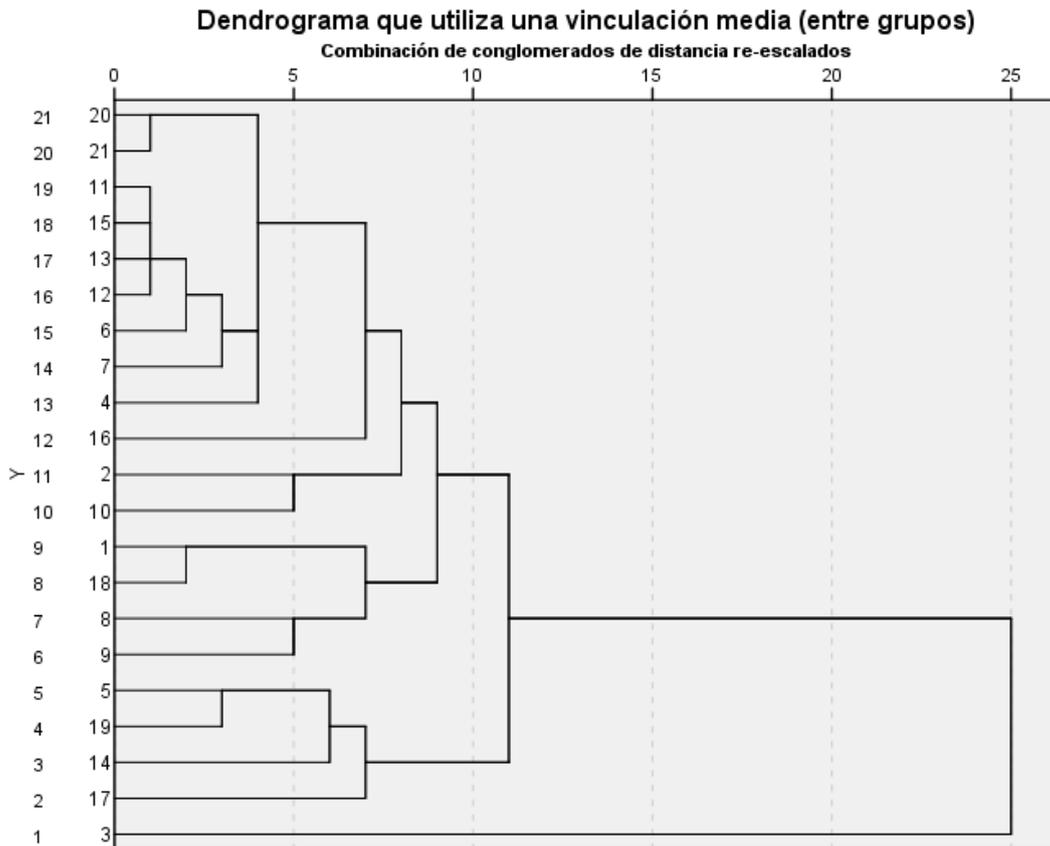


Gráfico 70 Dendrograma para la clasificación por Dificultades Fuente: Elaboración propia

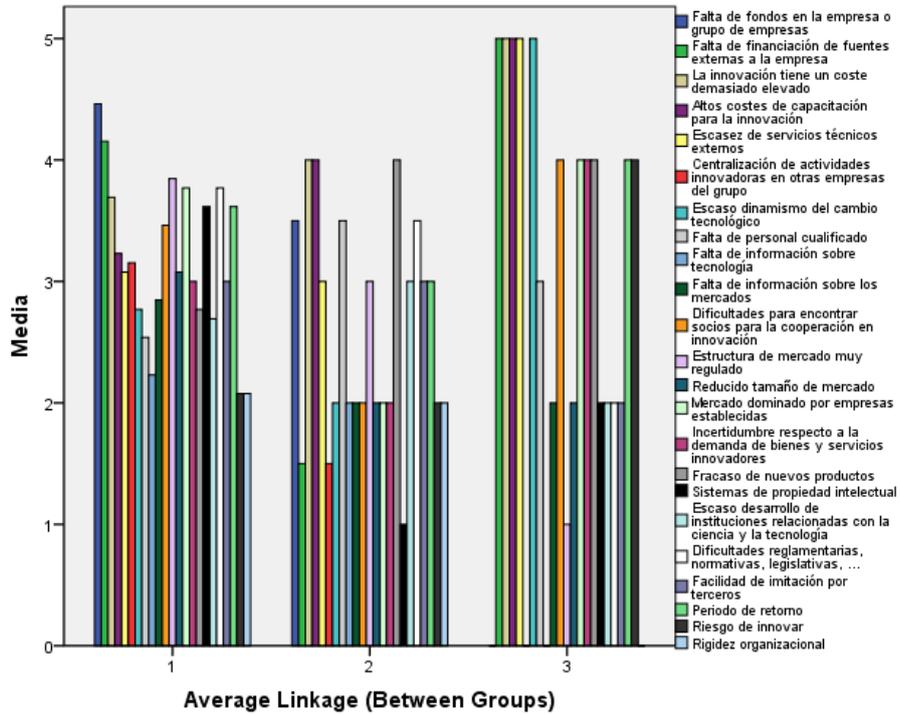


Gráfico 71 Perfil por Dificultades para el modelo de cinco grupos: Financiación  
Fuente: Elaboración propia

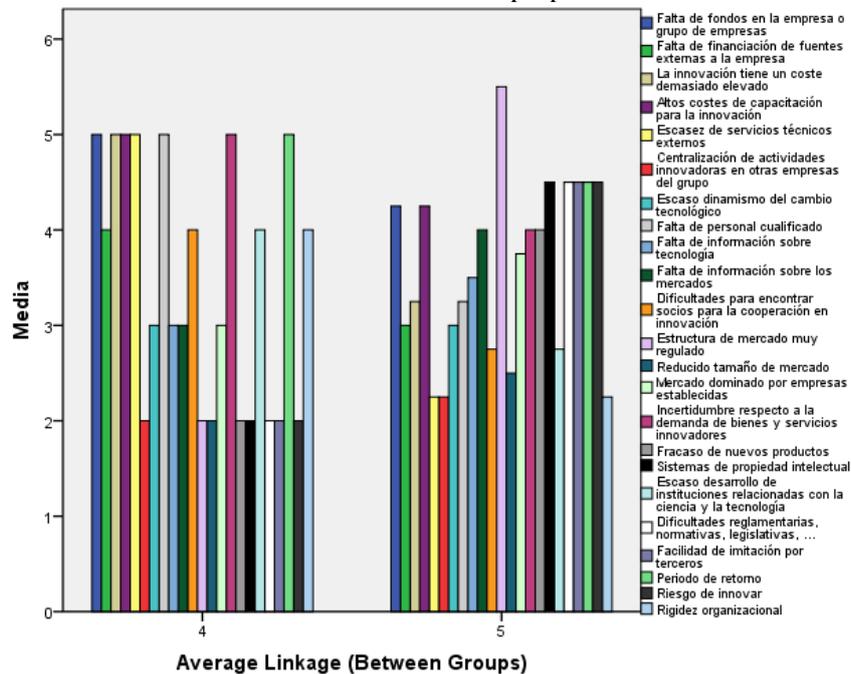


Gráfico 72 Perfil por Dificultades para el modelo de cinco grupos: Riesgo  
Fuente: Elaboración propia

6.2.4.1. *Etiquetación de los grupos resultantes*

Como puede observarse, por lo que se refiere a dificultades, resultan los siguientes grupos:

- 1. Financiación y Regulación**
- 2. Coste y Riesgo**
- 3. Financiación sin compensación**
- 4. Financiación y Riesgo**
- 5. Regulación de mercado**

De los clústeres resultantes, tres de ellos tienen en común la dificultad de la financiación (clústeres números 1, 3 y 4). Respecto a estos tres perfiles, se puede afirmar:

- El clúster 1) manifiesta problemas de financiación unidos a dificultades de regulación de mercado.
- El clúster 3) manifiesta problemas de financiación, pero inmersos en muchas otras más variables problemáticas, por lo que transmite la idea de que la dedicación a la innovación raramente compensa el esfuerzo realizado.
- El clúster 4) manifiesta problemas de financiación y suma a ellos el riesgo que supone la innovación.

De los dos grupos restantes, aquellos para los cuales la financiación no es una dificultad, se puede afirmar:

- El clúster número 2) no tiene problemas de financiación, pero sí manifiesta su malestar por los altos costes y por el elevado riesgo que conlleva la innovación.
- El Clúster número 5) no tiene problemas de financiación, pero se enfrenta a un mercado demasiado regulado.

**Tabla 22 Segmentación de grupos por Dificultades** Fuente: Elaboración propia

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	13	61,9	61,9	61,9
	2	2	9,5	9,5	71,4
	3	1	4,8	4,8	76,2
	4	1	4,8	4,8	81,0
	5	4	19,0	19,0	100,0
	Total	21	100,0	100,0	

### 6.2.5. Cruzamiento de los Colores con los Segmentos Resultantes

Una vez realizadas las clasificaciones anteriores, nos interesa establecer las relaciones entre los tipos básicos de empresa innovadora y los perfiles resultantes. Para ello, nos valdremos de tablas de contingencia en las que la variable de partida será el color (según el criterio de cinco colores que, tal como hemos expuesto, rige en el sector) y observaremos la distribución de dicha variable en los clústeres de las diferentes clasificaciones.

Así pues, estudiaremos los siguientes cruzamientos:

- Color por perfiles de innovación.
- Color por perfiles de colaboración.
- Color por perfiles de información.
- Color por perfiles de dificultad

#### 6.2.5.1. *Color por perfiles de innovación*

Recordemos que los cuatro perfiles resultantes en la clasificación de innovación eran:

- Orientada a la producción.
- Orientada al producto.
- Producción y marketing.
- Esfuerzo innovador

Al solicitar una prueba de contingencia (CROSSTABS) con gráficos al paquete estadístico SPSS obtenemos los siguientes resultados para el primer cruzamiento:

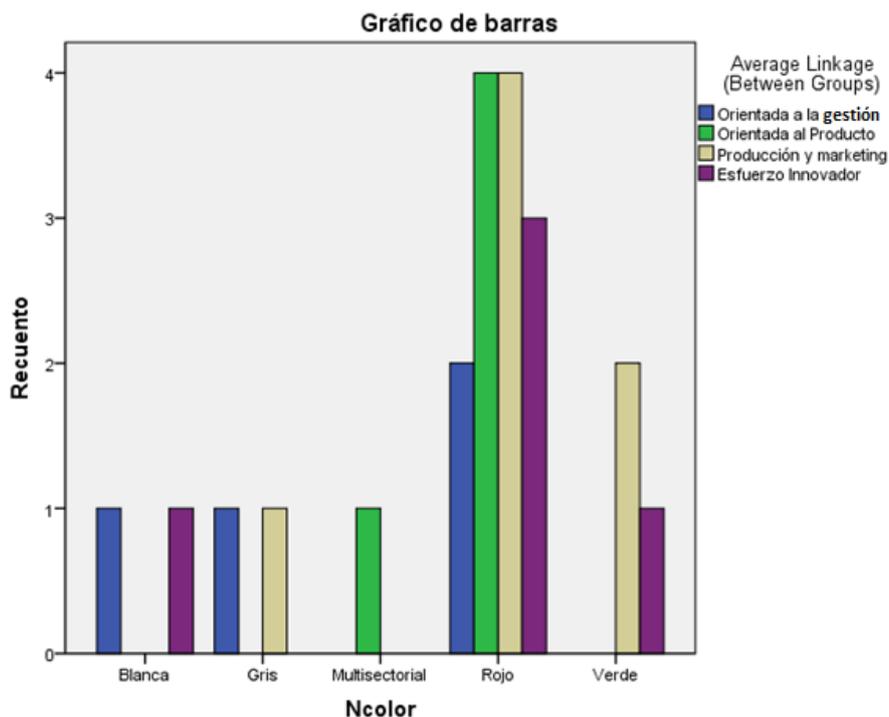


Gráfico 73: Color por perfiles de Innovación Fuente: Elaboración propia

El gráfico anterior nos muestra la distribución de los diferentes colores si consideramos los cuatro perfiles de innovación. Para una observación más detallada de los resultados, disponemos de la tabla de contingencia con valores absolutos y porcentajes:

Tabla 23 De contingencia por colores y perfiles de Innovación Fuente: Elaboración propia

		Orientada a la producción	Orientada al Producto	Producción y marketing	Esfuerzo Innovador	Total
Blanca	Recuento	1	0	0	1	2
	% dentro de Ncolor	50,0%	,0%	,0%	50,0%	100,0%
Gris	Recuento	1	0	1	0	2
	% dentro de Ncolor	50,0%	,0%	50,0%	,0%	100,0%
Multisectorial	Recuento	0	1	0	0	1
	% dentro de Ncolor	,0%	100,0%	,0%	,0%	100,0%
Rojo	Recuento	2	4	4	3	13

		Orientada a la producción	Orientada al Producto	Producción y marketing	Esfuerzo Innovador	Total
	% dentro de Ncolor	15,4%	30,8%	30,8%	23,1%	100,0%
Verde	Recuento	0	0	2	1	3
	% dentro de Ncolor	,0%	,0%	66,7%	33,3%	100,0%
Total	Recuento	4	5	7	5	21
	% dentro de Ncolor	19,0%	23,8%	33,3%	23,8%	100,0%

Como podemos observar, el comportamiento de los diferentes grupos de color es diferente:

**Tabla 24 Clúster de Innovación** Fuente: Elaboración propia

Color	Clúster de Innovación
Blanco	Se distribuye en Orientada a la producción y Esfuerzo Innovador
Gris	Se distribuye en Orientada a la producción y Producción y marketing
Multisectorial	Se orienta exclusivamente al Producto
Rojo	Se distribuye en diferentes grupos, siendo los mayoritarios Orientada al Producto y Producción y marketing
Verde	Se distribuye en Producción y marketing y Esfuerzo Innovador

#### 6.2.5.2. *Color por perfiles de colaboración*

Recordemos que los siete perfiles resultantes en la clasificación de innovación eran:

- Exploratorias.
- Intragrupo.
- Relacionales.
- Proveedores.
- Satélites.
- Investigación.

Al solicitar una prueba de contingencia (CROSSTABS) con gráficos al paquete estadístico SPSS obtenemos los siguientes resultados para el cruzamiento en colaboración:

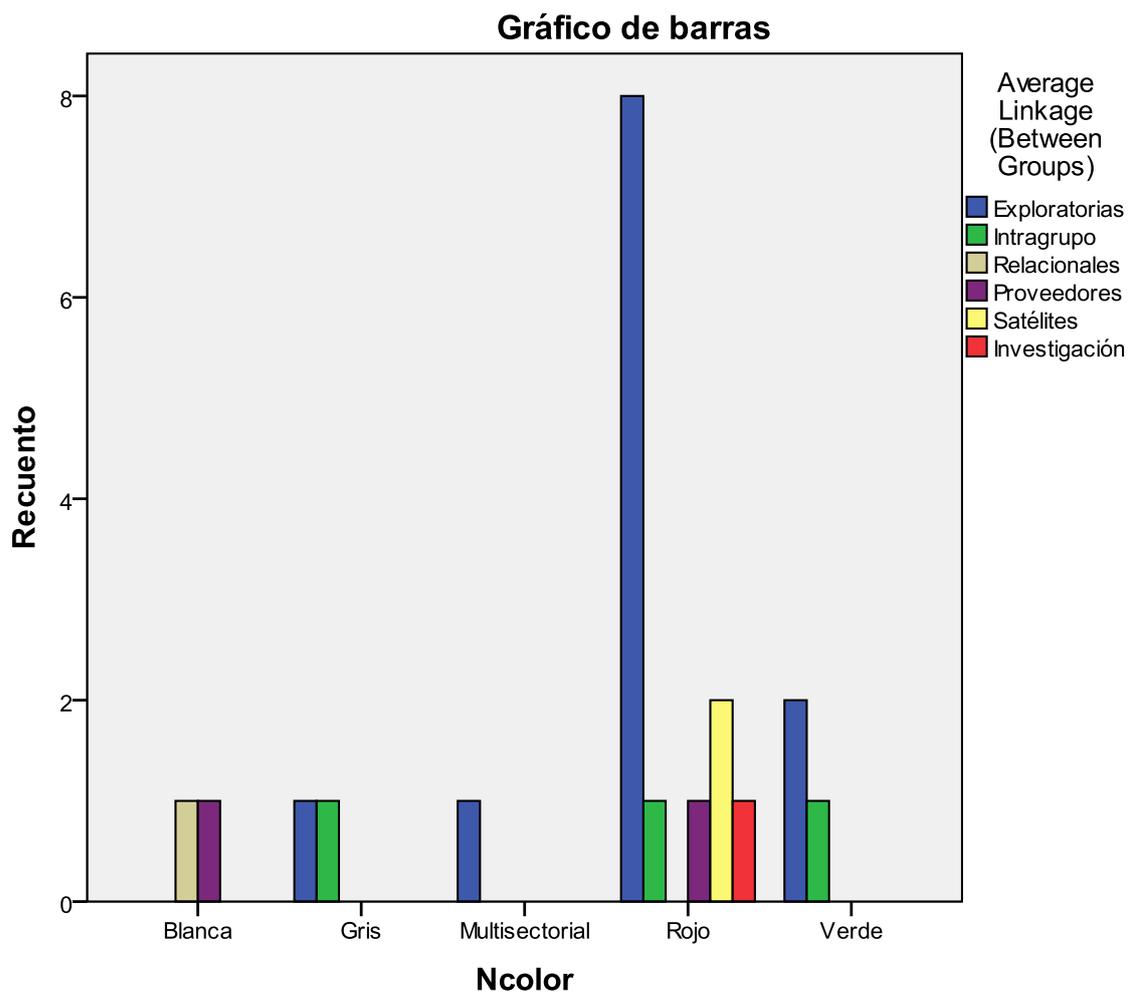


Gráfico 74 Color por Perfiles de Colaboración Fuente: Elaboración propia

Para una observación más detallada de los resultados, solicitamos a SPSS la tabla de contingencia con valores absolutos y porcentajes:

Tabla 25 De contingencia por colores y perfiles de Colaboración Fuente: Elaboración propia

**Tabla de contingencia Color \* Average Linkage (Between Groups)**

		Average Linkage (Between Groups)						Total
		Exploratorias	Intragrupos	Relacionales	Proveedores	Satélites	Investigación	
Color Blanca	Recuento	0	0	1	1	0	0	2
	% dentro de Color	,0%	,0%	50,0%	50,0%	,0%	,0%	100,0%

**Tabla de contingencia Color \* Average Linkage (Between Groups)**

		Average Linkage (Between Groups)						Total
		Exploratorias	Intragrupo	Relacionales	Proveedores	Satélites	Investigación	
Gris	Recuento	1	1	0	0	0	0	2
	% dentro de Color	50,0%	50,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
Multisectorial	Recuento	1	0	0	0	0	0	1
	% dentro de Color	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
Rojo	Recuento	8	1	0	1	2	1	13
	% dentro de Color	61,5%	7,7%	,0%	7,7%	15,4%	7,7%	100,0%
Verde	Recuento	2	1	0	0	0	0	3
	% dentro de Color	66,7%	33,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
Total	Recuento	12	3	1	2	2	1	21
	% dentro de Color	57,1%	14,3%	4,8%	9,5%	9,5%	4,8%	100,0%

A efectos de comentar los resultados podemos elaborar nuevamente la siguiente tabla de distribución de los colores:

**Tabla 26 Clúster de Colaboración** Fuente: Elaboración propia

Color	Clúster de Colaboración
Blanco	Se distribuye en <i>Relacionales</i> y <i>Proveedores</i>
Gris	Se distribuye en <i>Exploratorias</i> e <i>Intragrupo</i>
Multisectorial	Se concentra en <i>Exploratorias</i>
Rojo	Se distribuye en diferentes grupos, siendo el mayoritario <i>Exploratorias</i>
Verde	Se distribuye en <i>Exploratorias</i> e <i>Intragrupo</i> , en mayor medida en el primero de los perfiles

### 6.2.5.3. Color por perfiles de información

Recordemos que los cuatro perfiles resultantes en la clasificación de información eran:

- Vigilantes
- Informadas
- Introspectivas
- Proyectivas

Al solicitar una prueba de contingencia (CROSSTABS) con gráficos al paquete estadístico SPSS obtenemos los siguientes resultados para el cruzamiento con la clasificación de *información*:

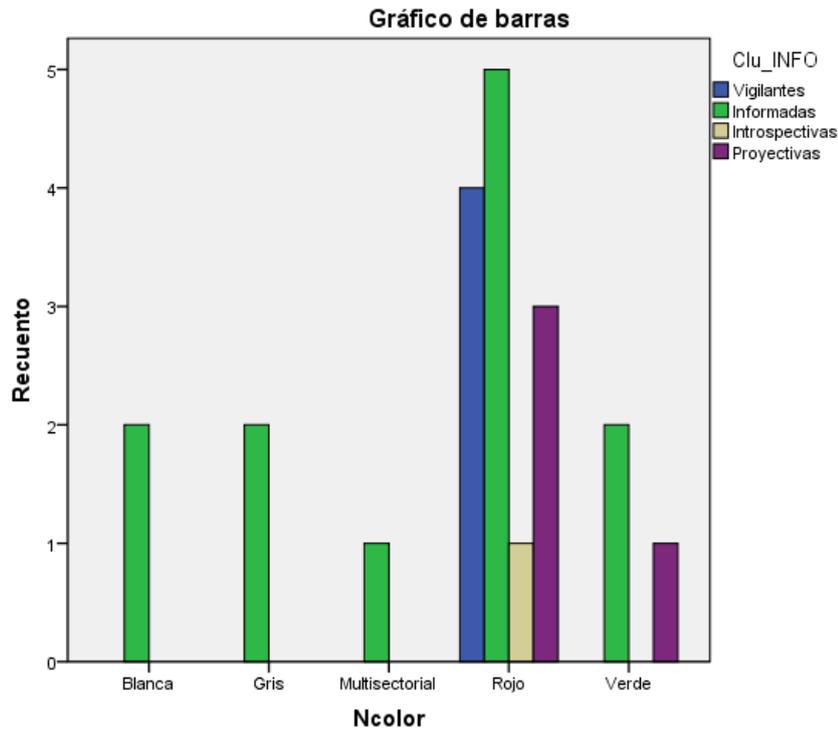


Gráfico 75 Color por Perfiles de Información Fuente: Elaboración propia

Como hemos hecho anteriormente, para una observación más detallada de los resultados, solicitamos a SPSS la tabla de contingencia con valores absolutos y porcentajes:

Tabla 27 De contingencia por colores y perfiles de Información Fuente: Elaboración propia

		Vigilantes	Informadas	Introspectivas	Proyectivas	Total
Blanca	Recuento	0	2	0	0	2
	% dentro de Ncolor	,0%	100,0%	,0%	,0%	100,0%
Gris	Recuento	0	2	0	0	2

		Vigilantes	Informadas	Introspectivas	Proyectivas	Total
	% dentro de Ncolor	,0%	100,0%	,0%	,0%	100,0%
Multisectorial	Recuento	0	1	0	0	1
	% dentro de Ncolor	,0%	100,0%	,0%	,0%	100,0%
Rojo	Recuento	4	5	1	3	13
	% dentro de Ncolor	30,8%	38,5%	7,7%	23,1%	100,0%
Verde	Recuento	0	2	0	1	3
	% dentro de Ncolor	,0%	66,7%	,0%	33,3%	100,0%
Total	Recuento	4	12	1	4	21
	% dentro de Ncolor	19,0%	57,1%	4,8%	19,0%	100,0%

A efectos de comentar los resultados podemos elaborar nuevamente la siguiente tabla de distribución de los colores:

**Tabla 28 Clúster de Información** Fuente: Elaboración propia

Color	Clúster de Información
Blanco	Se concentra en <i>Informadas</i>
Gris	Se concentra en <i>Informadas</i>
Multisectorial	Se concentra en <i>Informadas</i>
Rojo	Se distribuye en diferentes grupos, siendo el mayoritario <i>Informadas</i> , seguido de <i>Vigilantes</i>
Verde	Se distribuye en <i>Informadas</i> y <i>Proyectivas</i>

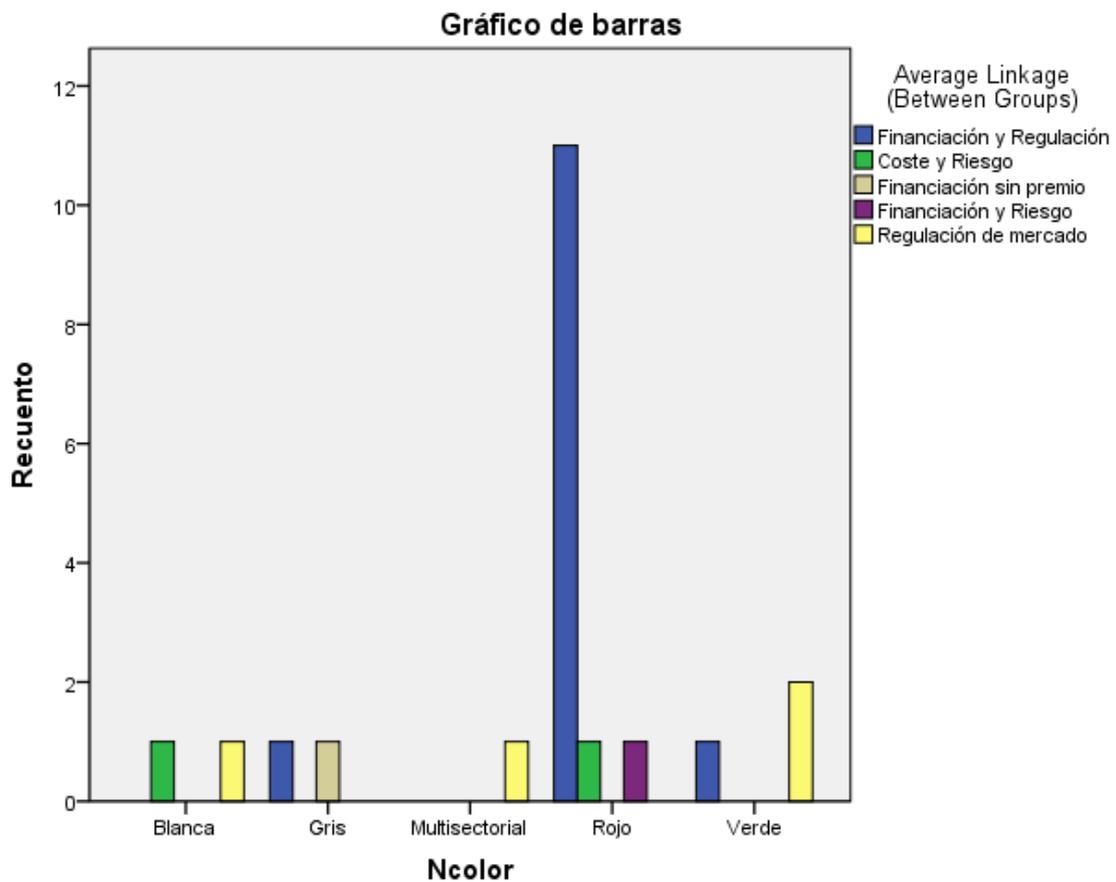
#### 6.2.5.4. Color por perfiles de dificultad

Recordemos que en la clasificación se han detectado tres perfiles con dificultades de financiación (añadidas a otras dificultades específicas) y dos grupos para los cuales la financiación no era un obstáculo, sin embargo, percibían problemas relacionados con los costes, el riesgo en la inversión y la excesiva regulación del mercado.

Finalmente, por lo que se refiere a dificultades, resultan los siguientes grupos:

- Financiación y Regulación
- Coste y Riesgo
- Financiación sin compensación
- Financiación y Riesgo
- Regulación de mercado

Al solicitar una prueba de contingencia (CROSSTABS) con gráficos al paquete estadístico SPSS obtenemos los siguientes resultados para el cruzamiento con la clasificación de *dificultad*:



*Gráfico 76 Color por Perfiles de Dificultad* Fuente: Elaboración propia

De nuevo solicitamos a SPSS la tabla de contingencia con valores absolutos y porcentajes, para una observación más detallada de los resultados:

**Tabla 29 De contingencia por colores y perfiles de Dificultades** Fuente: Elaboración propia

		Financiación y Regulación	Coste y Riesgo	Financiación sin premio	Financiación y Riesgo	Regulación de mercado	Total
Blanca	Recuento	0	1	0	0	1	2
	% dentro de Ncolor	,0%	50,0%	,0%	,0%	50,0%	100,0%
Gris	Recuento	1	0	1	0	0	2
	% dentro de Ncolor	50,0%	,0%	50,0%	,0%	,0%	100,0%
Multisectorial	Recuento	0	0	0	0	1	1
	% dentro de Ncolor	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%	100,0%
Rojo	Recuento	11	1	0	1	0	13
	% dentro de Ncolor	84,6%	7,7%	,0%	7,7%	,0%	100,0%
Verde	Recuento	1	0	0	0	2	3
	% dentro de Ncolor	33,3%	,0%	,0%	,0%	66,7%	100,0%
Total	Recuento	13	2	1	1	4	21
	% dentro de Ncolor	61,9%	9,5%	4,8%	4,8%	19,0%	100,0%

A efectos de comentar los resultados podemos elaborar nuevamente la siguiente tabla de distribución de los colores:

**Tabla 30 Clúster por Dificultades** Fuente: Elaboración propia

Color	Clúster de Dificultades
Blanco	Se distribuye en Coste y Riesgo y Regulación de mercado
Gris	Se distribuye en Financiación y Regulación y Financiación sin premio
Multisectorial	Se concentra en Regulación de mercado
Rojo	Se distribuye en diferentes grupos, siendo el mayoritario, con mucha diferencia, <i>Financiación y Regulación</i>
Verde	Se distribuye en una pequeña parte en <i>Financiación y Regulación</i> , pero en una mayor parte en <i>Regulación de mercado</i>

## 7. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS, CONSTATACIÓN DE LAS HIPÓTESIS Y CONCLUSIONES

A efectos de ilustrar la discusión de los resultados de la investigación, se adjunta a continuación el resumen de resultados descriptivos y los segmentados en clústeres

### 7.1. Panorama general de los resultados descriptivos

Este grupo de tablas puede usarse como referencia en la lectura del presente capítulo, ya que la discusión y la constatación de las hipótesis se basa en los resultados que arrojan.

**Tabla 31 Resultados de las variables Identificativas de Empresa** Fuente: Elaboración propia

VARIABLES IDENTIFICATIVAS DE EMPRESA		RESULTADOS
Colores	Rojo	61,9%
	Verde	14,3%
	Blanco	9,5%
	Gris	9,5%
	Multisectorial	4,5%
Tamaño	Menos de 10 trabajadores	52,40%
	Entre 10 y 49 trabajadores	19,00%
	Entre 50 y 240 trabajadores	19,00%
	Más de 250 trabajadores	9,50%
Antigüedad	Nueva Creación	23,80%
	Consolidada	76,2%
Facturación	Menos de 1,5M€	52,40%
	Entre 1,5M€ y 5M€	4,80%
	Entre 5M€ y 20M€	14,30%
	Más de 20M€	23,80%
	Fase de prueba	4,80%
Cambios desde 2011	Aumento	81%
	Disminución	4,80%
	Fusión	9,50%
	Externalización	33,30%

VARIABLES IDENTIFICATIVAS DE EMPRESA		RESULTADOS
Participación Societaria	Pública	0,00%
	Privada sin participación extranjera	90,50%
	Privada con participación <10% de capital extranjero	0,00%
	Privada con participación 10% y <50% de capital extranjero	0,00%
	Privada con participación	9,50%
	Asociación de investigación y otras instituciones de investigación	0,00%
Tipo de Empresa	Matriz	9,50%
	Filial	19,50%

**Tabla 32 Resultados de las variables de Innovación** Fuente: Elaboración propia

VARIABLES DE INNOVACIÓN I- PROCESO		RESULTADOS	
Tipo de innovación principal	Producto	85,70%	
	Servicio	14,30%	
Grado en el Tipo de Innovación	Disruptiva	34,78%	
	Sostenible	17,39%	
	Combinación de ambas	47,83%	
Mercado	Nuevo	4,35%	
	Mismo	39,13%	
	Ambos	47,83%	
	Nuevo target	8,70%	
Dónde innovan	Producto / Servicio		100%
	Proceso	Método de manufactura	71%
		Método de logística	38%
	Organizativo	Actividades de soporte	48%
		Prácticas empresariales	43%
		Relaciones empresariales externas	48%
	Márquetin	Canales de promoción	48%

VARIABLES DE INNOVACIÓN I- PROCESO			RESULTADOS
		Métodos de posicionamiento	62%
		Métodos para el establecimiento de precios	29%
Cambios en la organización	Si		71,43%
	No		28,57%

**Tabla 33 Resultados de las variables de Innovación II** Fuente: Elaboración propia

VARIABLES DE INNOVACIÓN II- FACTORES DE IMPLEMENTACIÓN			RESULTADOS
Vigilancia tecnológica	Fuentes abiertas	Revistas de investigación	85,70%
		Bases de datos de patentes	90,50%
		Softwares vigilantes	28,58%
	Fuentes restringidas		33,33%
	Fuentes basadas en espionaje		4,46%
Fuentes de información	Interna	Dentro de la empresa grupo de empresas	95,24%
	Mercado	Proveedores de equipo, material, componentes o software	42,85%
		Clientes	80,95%
		Competidores u otras empresas de su misma rama de actividad	76,19%
		Consultores, laboratorios comerciales o instituciones de I+D	61,90%
		Instituciones	Universidades u otros centros de enseñanza superior
	Organismos públicos de investigación		57,14%
	Centros tecnológicos		57,15%
	Otras	Conferencias, ferias comerciales, Congresos, exposiciones.	76,19%
		Revistas científicas y publicaciones comerciales/técnicas	85,71%
Asociaciones profesionales y sectoriales		19,05%	

VARIABLES DE INNOVACIÓN II- FACTORES DE IMPLEMENTACIÓN			RESULTADOS
Dificultades	Coste	Falta de fondos en la empresa o grupo de empresas	80%
		Falta de financiación de fuentes externas a la empresa	66,60%
		La innovación tiene un coste demasiado elevado	66,70%
	Conocimiento	Altos costes de capacitación para la innovación	57,16%
		Escasez de servicios técnicos externos	38,09%
		Centralización de actividades innovadoras en otras empresas del grupo	9,52%
		Escaso dinamismo del cambio tecnológico	23,81%
		Falta de personal cualificado	28,57%
		Falta de información sobre tecnología	14,29%
		Falta de información sobre los mercados	42,86%
		Dificultades en encontrar socios para la cooperación en la innovación	52,38%
	Mercado	Estructura de mercado muy regulado	61,90%
		Reducido tamaño de mercado	33,33%
		Mercado dominado por empresas establecidas	66,67
		Incertidumbre respecto a la demanda de bienes y servicios innovadores	47,62%
	Otras	Fracaso de nuevos productos	42,86%
		Sistemas de propiedad intelectual	66,67%
		Escaso desarrollo de instituciones relacionadas con la ciencia y la tecnología	23,81%
		Dificultades reglamentarias, normativas, legislativas	61,90%
		Facilidad de imitación por terceros	47,62%
		Periodo de retorno	76,19%
Riesgo de innovar		32,81%	

VARIABLES DE INNOVACIÓN II- FACTORES DE IMPLEMENTACIÓN			RESULTADOS
		Rigidez organizacional	9,52%
Implicación	La alta dirección	SI	94,44%
		NO	5,56%

**Tabla 34 Resultados de las variables de las Características de los Empleados**

Fuente: Elaboración propia

VARIABLES DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS EMPLEADOS		RESULTADOS
Sexo	Hombres	55%
	Mujeres	45%
Formación	Doctorado Universitario	20,41%
	Licenciaturas, Arquitectura, Ingeniería, Masters, especialidad en Ciencias de la Salud y equivalentes	44,10%
	Grado; Diplomatura, Arquitectura e ingeniería Técnica; postgrado universitario	4,46%
	Ciclo Formativo de Grado Superior, FPPII ; título propio universitario y otros estudios	30,95%
Satisfacción	Comunicación Ascendente	85,70%
	Comunicación Descendente	85,70%
	Comunicación Horizontal	81,20%
Creatividad	SI	80,95%
	NO	19,05%

**Tabla 35 Resultados de las variables de los indicadores de Colaboración** Fuente:

Elaboración propia

VARIABLES DE LOS INDICADORES DE COLABORACIÓN		RESULTADOS
	Otras empresas de su mismo grupo	52,40%
	Creación de una nueva empresa	42,80%
	Proveedores de equipos, material, componentes o software	57,10%
	Clientes del sector privado	61,90%
	Clientes del sector público	33,30%
	Competidores u otras empresas de su misma rama de actividad	52,40%

VARIABLES DE LOS INDICADORES DE COLABORACIÓN		RESULTADOS	
Con quien	Consultores o laboratorios comerciales	38%	
	Universidades u otros centros de enseñanza superior	76,20%	
	Centros de Investigación	Organismos públicos de investigación	52,38%
		Centros de investigación de entidades sanitarias	47,61%
		Centros Tecnológicos	52,38%
Tipo de colaboración	Financiación	La misma empresa creación nueva empresa	
	Consultoría /Apoyo técnico	Proveedores, Clientes y Consultores	
	Innovación bajo contrato / subcontratación	Universidades, Centros de investigación, Proveedores	
	Contrato de innovación colaborativa	Proveedores, Clientes, Universidades y centros de investigación , creación de empresa	
	I+D	Universidades y centros de investigación, creación nueva empresa	

**Tabla 36 Resultados de las variables de Financiación – Coste** Fuente: Elaboración propia

VARIABLES DE FINANCIACIÓN- COSTE		RESULTADOS	
Financiación	Externa	81,00%	
	Propia	19,00%	
Patentes	Solicitud	85,71%	
	Explotación	83,00%	
	Licencias	IN	22%
		OUT	17%
	Solicitud	Europeo	66,60%

VARIABLES DE FINANCIACIÓN- COSTE			RESULTADOS
Financiación por Subvención		Estatal	94,40%
		Autonómico	66,60%
		Otros	4,70%
	Concesión	Europeo	64,00%
		Estatal	89,50%
		Autonómico	85,70%
		Otros	100%
Coste de investigación	I+D interno	>200Mil Euros	9,52%
		entre 200 y 500Mil Euros	19,05%
		Entre 500Mil y 1 M Euros	33,30%
		< 1 M Euros	23,81%
		Desconoce	14,29%
	I+D externo	>200Mil Euros	23,81%
		entre 200 y 500 Mil Euros	9,52%
		Entre 500Mil y 1 M Euros	4,76%
		< 1 M Euros	4,76%
		Depende del Proyecto	57,14%
Impacto económico en la implantación de la Innovación	No supuso ningún impacto		0,00%
	Supuso un aumento inferior al 5%		4,80%
	Supuso un aumento entre el 5% y el 20%		38,10%
	Supuso un aumento entre el 20% y el 75%		14,30%
	Supuso un aumento superior al 75%		19%
Tiempo de Implantación	Menos de 1 año		4,76%
	Entre 1 año y 4 años		28,60%
	Entre 5 años y 9 años		47,60%
	Más de 10 años		19%
Legislación	Si		57%
	No		43%

## **7.2. Discusión de los resultados descriptivos**

Nuestro perfil de empresa entrevistada es en un 60% del sector farmacéutico (rojo) y 40% los sectores restantes. El 90% de empresas entrevistadas son sociedades privadas y sin ninguna participación. La mitad corresponde a microempresas con una facturación menor a 1,5 M de euros, el 70% son empresas que se crearon antes del 2011 y el 80% aumentó la cifra de negocio a partir de implementar la innovación.

A la vista de las tablas anteriores, se puede afirmar que el 100% de las empresas de biotecnología catalanas innovan en productos y/o servicios de nueva creación y para llevar a cabo las innovaciones, el 72% de las empresas se han visto obligadas a adoptar cambios estructurales y organizativos ya sea por el crecimiento de la compañía, o por cambiar sus líneas de negocio.

Podemos decir por los resultados que el grado en la innovación principal que realizaron las empresas entrevistadas, una sexta parte lo hicieron sostenidamente, mientras que una tercera parte lo hicieron de forma radical o disruptiva. Casi en la mitad de ellas la innovación principal fue el resultado de una combinación de ambas, de estas últimas las que innovaron en producto, el 50% innovó en el producto de manera disruptiva y mejoró su implementación o bien haciendo cambios en las áreas funcionales de la empresa o creando filiales o nuevas empresas.

De las empresas que innovaron en servicios, el 25% lo hizo de manera mixta con un nuevo servicio radical y haciendo cambios en algún departamento de la empresa para su implementación. El 75% restante innovaron de forma disruptiva tanto en el nuevo servicio como en la implantación.

La mitad de las empresas entrevistadas combinaron su mercado con la búsqueda de un nuevo mercado; de las restantes, dos de ellas se dirigieron a un target distinto y solo una se dirigió a un mercado nuevo. Una de cada tres sigue operando en el mercado conocido.

Para la implementación de la innovación las empresas de biotecnología catalanas introducen modificaciones o transformaciones en las áreas funcionales de la empresa. Vemos que más del 70% innova en las operaciones de producción, el 60% en posicionar la marca en el mercado o en los canales de comercialización. La mitad de las empresas entrevistadas mejora o reforma las áreas de contabilidad, informática, compras, o busca nuevos métodos de relación con otras organizaciones, o promueve nuevas prácticas en la organización de los recursos humanos, sobre todo en la toma de decisiones y en el reparto de responsabilidades. En cambio solo un 30% de

estas empresas introducen innovaciones en logística y en nuevas técnicas para determinar los precios.

Es muy interesante ver los cambios adaptativos que se produjeron al implementar la innovación, el 25% de las empresas crearon otra empresa para el nuevo producto o servicio, también con el mismo porcentaje hicieron cambios organizativos en el departamento de recursos humanos. También tuvieron que reestructurar la empresa por necesidades de crecimiento. El 12% de ellas modificaron o evolucionaron sus modelos de negocio y otras empresas diversificaron o buscaron nuevos mercados de comercialización, o emigraron hacia otros mercados. Por último, también en algunas de las empresas entrevistadas, hubo que reestructurar el departamento de I+D.

El 100% de las empresas se informa de los avances que hay en su sector. Todas realizan vigilancia tecnológica, siendo la base de datos de patentes la más consultada, seguida de las revistas científicas. Solo un tercio de las empresas consulta en fuentes restringidas y en menor medida utiliza softwares vigilantes para estar informada.

Además de la vigilancia tecnológica, las empresas de la muestra creen que es importante informarse de diferentes fuentes; internamente, con más del 90%, se informa dentro de su propia empresa y externamente, un 80% se informa de sus clientes. Un tercio de los entrevistados considera importante la información de los competidores, la información que producen los consultores o los laboratorios de I+D comerciales son importantes para un 60%, mientras que solo un 33% considera relevante la información de los proveedores. Las instituciones de enseñanza superior y los centros de investigación o centros tecnológicos también son fuentes de información, y solo entre el 50% y el 60% de la muestra los considera importantes, creándose una paradoja ya que, como veremos más adelante, el 100% de la muestra colabora con estas fuentes institucionales. El 76% de las empresas de la muestra encuentran información en congresos, ferias comerciales, conferencias, etc... y solo el 19% busca información en asociaciones empresariales o sectoriales.

Por lo que se refiere a las dificultades, el hecho de que los directivos no estén implicados en los procesos de innovación es uno de los muchos escollos que las empresas se encuentran cuando quieren realizar una innovación. Por otra parte, la legislación y las normativas son un impedimento y un coste añadido al implementar la innovación, sin embargo, no todos los sectores están regulados. En este último aspecto, el sector rojo (farmacéuticas) es el que se siente sometido a una regulación más estricta y, por tanto, problemática para recuperar la inversión en un proceso innovador. El tiempo en rentabilizar el producto/servicio innovador, debido o no a las normativas/legislación, también es una dificultad para le implemente la innovación.

El 69% de los empleados de estas empresas son titulados universitarios con más de un 20% de doctores del total de la muestra que corresponde a un 60% entre los titulados universitarios. Vemos que el porcentaje de hombres y mujeres es muy igualitario en este sector. El 80% de los entrevistados está satisfecho con la comunicación que hay en su empresa y con el fomento de la creatividad.

Todos los entrevistados colaboraron de alguna manera con universidades y/o centros de investigación, siendo el tipo colaboración más usado el I+D, seguido del contrato de innovación colaborativa. Con los clientes y los proveedores la colaboración es de consultoría o bien bajo contrato. Los entrevistados piden colaboración en la financiación sobre todo a la misma empresa, por último colaboran en la creación de una nueva empresa con financiación, con universidades y centros de investigación y I+D.

El 81% de las empresas busca financiación externa ya sea por subvención o por otros medios (capital riesgo o business angels, etc.), muy pocas piden financiación a las entidades bancarias y el 19% se financian con fondos propios. El 85% pide patentes y el 83% las explota. Solo alrededor de 20% compra o vende licencias. La mitad de las empresas se gastan entre 200 mil euros y un 1 M de euros en el I+D interno (incluyendo los sueldos del personal), casi el 60% de los entrevistados nos responde que el gasto en I+D externo depende del proyecto. Todas las empresas que implementaron la innovación principal tuvieron un impacto económico positivo. El tiempo de implantación también es un coste para la empresa y casi la mitad de las empresas reconocen, por distintos motivos, que para explotar el producto o servicio innovador tardan entre cinco y nueve años.

De estos resultados podemos extraer tres modelos distintos de como aplican la innovación las empresas biotecnológicas catalanas:

1. Empresas con un alto grado de innovación en sus productos y en sus procesos. Innovan con la implicación de sus directivos, altamente informados y con niveles máximos de formación. Se trata de empresas que se han internacionalizado, son colaborativas con universidades, centros de investigación y que también colaboran con clientes y/o proveedores. Se trata de empresas a las que no les preocupa asumir riesgos.
2. Empresas con un grado medio de innovación, que crean productos o servicios innovadores, pero asumen un riesgo calculado al implementar la innovación. Se trata de empresas que están informadas y buscan nuevos mercados para sus productos o servicios, colaboran con universidades y centros de investigación prioritariamente. Sus directivos son titulados universitarios implicados en la innovación

3. Empresas con un bajo grado de innovación, que crean productos o servicios innovadores, pero a las que las dificultades de financiación, legislación y crecimiento les impiden asumir riesgos al implementar la innovación, sus directivos son titulados universitarios con menor implicación.

### **7.3. Discusión de los resultados de segmentación**

Hemos realizado un estudio de segmentación y de cruzamiento de perfiles tomando como base la clasificación de los cinco tipos de empresa: Farmacéutica, Agroalimentaria, Industrial, Medioambiental y Multisectorial.

Para realizar el análisis de perfiles, hemos utilizado cuatro grupos de variables:

- a) Innovación
- b) Colaboración
- c) Información
- d) Dificultades

Y hemos obtenido, por tanto, los siguientes resultados de segmentación:

- a) Cuatro clasificaciones de perfiles atendiendo a los cuatro grupos de variables.
- b) Cuatro tablas de cruzamiento entre los cinco tipos de empresa y los perfiles de las cuatro segmentaciones.

Teniendo presente dicho esquema, podemos proceder a exponer los resultados basándonos en las cuatro clasificaciones que han regido el apartado de segmentación.

#### **7.3.1. Esfuerzo innovador en las empresas innovadoras**

En primer lugar, por lo que se refiere a la innovación introducida en la empresa, hemos observado que las empresas estudiadas se dividen en cuatro perfiles de tamaños parecidos. De manera general, podemos decir que un primer grupo se preocupa de innovar en la gestión, un segundo grupo se focaliza en el producto, un tercer grupo considera prioritario el marketing seguido de la producción y, finalmente, un cuarto grupo realiza un esfuerzo global, en todos los frentes.

Al respecto, podemos señalar que las empresas innovadoras del sector biotecnológico no difieren en su inversión innovadora de las empresas de otros ámbitos. En la actualidad, la administración pública, por poner un ejemplo, realiza un esfuerzo en la mejora de la gestión; por otra parte, es común encontrar empresas preocupadas por el marketing en tiempos de crisis, ya que las ventas

se resienten y hace falta reforzar el departamento comercial; y, finalmente, el esfuerzo en muchos frentes también es propio de las empresas no esencialmente innovadoras.

En todo caso, lo que sí podemos marcar como característico es la focalización en el producto que realiza uno de los perfiles resultantes.

De ello podemos deducir que el producto/servicio en si, es el gran activo de la empresa para las compañías de dicho perfil. Sin embargo, debemos notar que este perfil agrupa sólo a 5 de las 21 empresas consultadas.

La situación descrita nos lleva a formularnos la siguiente pregunta: ¿realizan las empresas innovadoras un esfuerzo focalizado principalmente en el fruto de su actividad? Bajo este punto de vista, observamos lo siguiente:

- a) Por una parte, si contamos el perfil orientado a la gestión y el perfil orientado al marketing, sumamos 11 de las 21 empresas, es decir, prácticamente la mitad.
- b) Por otra parte, si contamos el perfil orientado al producto y el perfil innovador en todos los frentes, resultan las 10 empresas restantes.

Podemos concluir, por tanto, que la mitad de empresas disponen de un producto o servicio *maduro*, es decir, que no necesita esfuerzo innovador y, en cambio, sí necesita ser promocionado o ser producido en un entorno con mejoras en el *management*. La otra mitad, en cambio, dispone de un producto o servicio sin duda competitivo pero que todavía le exige un esfuerzo para optimizarlo. Hay que señalar que, a veces, la innovación continuada del producto es una exigencia propia del sector de actividad, por lo que no debe sorprendernos de que una parte considerable de las empresas trabajen en la innovación de su producto o servicio.

### 7.3.2. **Colaboración en las empresas innovadoras**

En el tema de la colaboración, el análisis de segmentación ha ofrecido un panorama más disperso, con siete perfiles resultantes. Sin embargo, podemos observar, de manera general, que existe una reticencia generalizada a la colaboración entre las empresas innovadoras.

Con diversos matices, observamos que las empresas colaboran con centros de investigación, por decirlo de algún modo, que consideran inofensivos para la seguridad de su *know how*. Es decir, se colabora con empresas del propio grupo, universidades, centros públicos de investigación, organizaciones públicas sanitarias y, ocasionalmente, con los proveedores. En alguna ocasión

espuria se ha colaborado con empresas del mismo sector (posibles competidores) pero se ha tratado de casos excepcionales.

En realidad, este esquema de colaboración no se puede reprochar a las empresas innovadoras. Bien es cierto que la sociedad no se beneficia de una posible simbiosis de empresas del mismo sector, pero sería una contradicción exigirles dicha colaboración en un mercado que se basa precisamente en la competencia y que, por otra parte, en el caso de la innovación, fácilmente puede ser traspasada si se revelan los secretos de las empresas innovadoras. Dicho de otro modo: su *know how* suele ser su principal activo, y suele ser vulnerable a las fugas de información.

### 7.3.3. Información en las empresas innovadoras

En esta clasificación descubrimos que las empresas estudiadas realizan un tremendo esfuerzo en el tema de la información. Hemos observado que se distribuyen en cuatro perfiles diferentes, puesto que el primer grupo se centra en la competencia y en las fuentes especializadas (es el grupo que hemos denominado *vigilantes*); el segundo grupo se informa atendiendo a todos los frentes (lo hemos denominado *informados*); el tercer grupo se informa dentro del grupo empresarial (por eso se ha denominado *introspectivo*); y, finalmente, existe un grupo que busca la información relativa a la evolución de la sociedad y del mercado, de la tecnología, de lo que está por venir, por lo que se ha denominado *proyectivo*.

Se puede afirmar, por tanto, que si bien con visiones y estrategias diferentes, la información resulta un elemento esencial de las empresas innovadoras. Al decir “información” debemos señalar que no sólo nos referimos a la captación de nuevos datos y resultados, sino que, inevitablemente, las empresas deben realizar un esfuerzo en la *gestión de la información*.

### 7.3.4. Las dificultades en las empresas innovadoras

La clasificación relativa a las dificultades muestra como la financiación es uno de los principales obstáculos que deben superar las empresas innovadoras, puesto que aparece en tres de los cuatro perfiles resultantes, normalmente unida a otra dificultad.

Junto a la financiación como principal dificultad, observamos que la excesiva regulación del mercado hace en ocasiones que la supervivencia de una empresa innovadora no sea fácil. La regulación es necesaria desde el punto de vista de la sociedad, obviamente, pero desde el punto de vista del emprendimiento puede ser el freno a las nuevas posibilidades de creación y éxito de las empresas innovadoras.

Antes de la constatación de las hipótesis repasamos el objetivo general y los específicos del estudio, analizando las estrategias de innovación en las empresas catalanas de biotecnología y el impacto de dichas estrategias en su innovación, identificando las directrices para la mejora de su actividad, además de determinar cuáles de estas estrategias analizadas las hacen más competitivas, y elaborando un modelo explicativo sobre la aplicación de productos o servicios innovadores, su rentabilidad y las dificultades de las empresas de biotecnología catalanas.

#### **7.4. Constatación de las hipótesis de la investigación**

Se detallan a continuación las tres hipótesis planteadas en la investigación:

##### **Hipótesis 1**

En las empresas biotecnológicas catalanas sus productos y/o sus procesos y/o sus servicios son el resultado de un proceso innovador colaborativo con entidades públicas.

##### **Hipótesis 2**

En las empresas biotecnológicas catalanas innovadoras existe una cultura orientada a la innovación a partir de los siguientes vectores:

- 1) La innovación está en la agenda prioritaria de la alta dirección.
- 2) Los empleados conocen la forma de desarrollar y participar en los proyectos de innovación.
- 3) La organización asigna recursos para la innovación.
- 4) La organización conoce y se informa permanentemente de los avances tanto tecnológicos, como de mercado u organizativos o de modelo de negocio de su sector.

##### **Hipótesis 3**

Las empresas biotecnológicas catalanas innovadoras, en el ámbito de sus recursos humanos, presentan un alto nivel formativo de sus cuadros técnicos y mandos intermedios, que las acerca a los estándares de la investigación superior.

##### **7.4.1. Constatación de la hipótesis número 1: colaboración con entidades públicas**

Tal y como se ha observado en el proceso de datos, las empresas manifiestan colaborar con otras empresas en un alto grado. Sin embargo, cuando se entra a observar la intensidad de dicha colaboración, los datos muestran como las colaboraciones con otras empresas o proveedores son,

por lo general, de baja intensidad y, en cambio, donde sí se produce una colaboración fuertemente comprometida es con las universidades, centros de investigación y, por decirlo de manera global, con el sector público.

Esta colaboración con el sector público, como se ha corroborado en los estudios de segmentación, define perfiles de empresas colaboradoras y se puede conjeturar, como se ha expuesto en la discusión de resultados, que cierta desconfianza a la hora de compartir la información es lo que frena la colaboración entre las empresas.

Se puede afirmar, por tanto, que la primera de las hipótesis de la investigación se ha constatado. Sin embargo, de dicha constatación emanan tres lecturas:

- a) Existe una dinámica de colaboración en las empresas innovadoras.
- b) Dicha dinámica se canaliza hacia el sector público y es insuficiente entre empresas y proveedores de un mismo sector de actividad.
- c) El hecho que existan pequeñas colaboraciones entre empresas sugiere que sí se dispone de un ecosistema adecuado para, en un futuro, conseguir la colaboración entre ellas.

#### **7.4.2. Constatación de la hipótesis número 2: cultura orientada a la innovación**

La segunda hipótesis se ha desglosado en cuatro vectores, que pasamos a comentar una vez procesada la encuesta.

##### *7.4.2.1. La innovación está en la agenda prioritaria de la alta dirección*

Es prioritaria por los entrevistados y está en su estrategia empresarial, con una excepción que cree que la innovación solo es tratada parcialmente como una mejora del producto y ampliación del mercado

##### *7.4.2.2. Los empleados conocen la forma de desarrollar y participar en los proyectos de innovación*

De las entrevistas con los altos cargos de la empresa se desprende que hay una buena comunicación, los empleados conocen los productos o servicios innovadores que la empresa quiere implementar, comprenden el proceso y los cambios que supone la comercialización del producto o servicio innovador, los responsables conocen las decisiones y participan activamente en todo el desarrollo del producto o servicio innovador

7.4.2.3. *La organización asigna recursos para la innovación*

Se debe señalar que este ecosistema de empresas que asignan recursos a la innovación es sostenible debido al retorno de la inversión. Es decir, a pesar de las dificultades, innovar sale a cuenta. Es más, en las empresas biotecnológicas catalanas innovadoras, existe una relación directa entre innovación y crecimiento, siendo mayor el crecimiento cuando la innovación es radical o disruptiva.

7.4.2.4. *La organización conoce y se informa permanentemente de los avances tanto tecnológicos, como de mercado u organizativos o de modelo de negocio de su sector*

Además de los elevados indicadores de búsqueda de información que ha revelado el análisis descriptivo, se debe hacer énfasis en los perfiles de información que han resultado en el análisis de segmentación. Solo una de las 21 empresas presenta un perfil que hemos denominado “introspectivo”, ya que se informa mayoritariamente dentro de su grupo empresarial.

Por el contrario, los 20 restantes presentan perfiles altamente informados (búsqueda en todas las fuentes), o bien vigilantes (especial búsqueda de información en el sector) o bien proyectivos (búsqueda de información relativa a la situación futura).

Se concluye, por tanto, que la hipótesis número 2 de la investigación se ha constatado a través de los cuatro vectores que se habían establecido.

7.4.3. **Constatación de la hipótesis número 3: recursos humanos**

La observación de la tabla-resumen de recursos humanos muestra como dos terceras partes de los integrantes de las empresas innovadoras son titulados superiores. Y, por añadidura, entre el personal restante se encuentran cuadros técnicos con calificación (títulos propios universitarios, ciclos superiores, etc.). En este contexto, llama la atención que la quinta parte sean doctores, por lo que se pone de manifiesto que tales empresas son el destino, ya no de los titulados superiores, sino de aquellos que han mostrado además capacidad investigadora y la han acreditado.

Se constata, pues, la hipótesis número 3 relativa a la formación de los recursos humanos de las empresas innovadoras.

A lo largo del trabajo de campo, se han podido observar algunas tendencias que quizás puedan ser tratadas en posteriores estudios, para su verificación:

- La primera tendencia es que las grandes empresas tienden a externalizar su I+D+i, creando microempresas y atrayendo posibles subvenciones y capital que no tendrían como gran empresa.
- Segunda tendencia, el investigador principal normalmente científico, es a la vez socio, director general y administrador de la empresa y tiene verdaderas dificultades en hacer crecer a la empresa debido principalmente a su falta de formación empresarial.
- Tercera tendencia, es un sector que por su largo tiempo de obtener un producto maduro y en las diferentes fases el producto mejora o entra en riesgo. Intuimos que en este largo proceso hay un mercado especulativo.

Por último, vemos que estas empresas colaboran de manera aún incipiente con sus clientes y proveedores, sería muy útil buscar como las nuevas tecnologías pueden ayudar a incentivar esta colaboración, para influir positivamente en la mejora de su competitividad, es decir de su viabilidad.

## 8. BIBLIOGRAFIA

AAVV (2011): Estado de la biotecnología, la biomedicina y las tecnologías médicas en Cataluña. Retrato de un sector en movimiento. Fundació Privada BioRegió de Catalunya. Barcelona.

AAVV (2016): *European Innovation Scoreboard*. Publicaciones de la Comisión Europea.

Albala, A., (1985). Transactions on Engineering Management. Vol. EM-22, núm. 4, Pág.s 153-163.IEE

Albury, D. (2005). Fostering innovation in public services. Public Money & Management, 25, 37–41.

Alderson, P., Green, S. and Higgins, J. P. T. (2008) Cochrane Reviewers' Handbook 4.2.6  
Cochrane Library: Wiley, Chichester, UK.

Almquist, J., Cvijovic, M., Hatzimanikatis, V., Nielsen, J., & Jirstrand, M. (2014). Kinetic models in industrial biotechnology - Improving cell factory performance. Metabolic Engineering. Volume 24, July 2014, Pages 38–60

Alvarez, C., & San Fabián, J. L. (2012). La eleccion del estudio de caso en investigación educativa. Gazeta de Antropología, 28(1), 1–12.

Asebio. (2015). Informe ASEBIO 2014. Asociación Española de Bioempresas.

Barba, E. (2012) Innovación desde una perspectiva directiva. Ponencia ESADE

Barba, E. (2012): *Innovación: 100 consejos para inspirarla y gestionarla*. Ebook disponible en <https://www.librosdecabecera.com/>

Barceló, M. (2015). 30. ¿Qué tipos de innovación? Miquel Barceló, 2 de agosto 2015.

BioCat. (2013). Una Aposta Pel ValoryEl Creixement. Barcelona.

Bonoma, T. (1985). Case Research in Marketing: Opportunities, Problems and Process. Journal of Marketing Research, 22, 199–208.

Bower, J. L., & Christensen, C. M. (1995). Disruptive technologies: catching the wave. Harvard Business Review, 73(1), 43–53.

- Bull, A., Holt, G., & Lilly, M. (1982). *Biotechnology: International Trends and Perspectives*. Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD).
- Camacho, R. (.2010) Relevancia de la Biotecnología en España. *Revista; Notes d'Economia* número 97-98 tercer cuatrimestre pág., 33
- Carlson, C. R., & Wilmot, W. W. (2006). *Innovation: The Five Disciplines for Creating What Customers Want*. *Journal of Product Innovation Management* (Vol. 24).
- Casani, F. (1995). Una aproximación empírica a la cooperación interempresarial en España. *Información Comercial Española. Revista de Economía*, 746.
- Castillo, A. H. (1999). Estado del Arte en la Enseñanza del Emprendimiento. *Intec Chile, Proyecto* ", 1–22.
- Castro Monge, E. (2007). El estudio de casos como metodología de investigación y su importancia en la administración de empresas. *Revista Nacional de Administración*, Julio-Diciembre (2), 31–54.
- CD., H. L. A. B. (2006). *Introducción a la Metodología de la Investigación*. *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53).
- Cebreiro López, B. ; Fernández Morante, M. C. (2004). Estudio de casos. In *Diccionario enciclopédico de didáctica* (Primera, p. 1395). Málaga: Aljibe.
- Cepeda Carrión, G. A. (2006). La calidad en los métodos de investigación cualitativa: principios de aplicación práctica para estudios de casos. *Cuadernos de Economía Y Dirección de La Empresa*, (29), 57–82.
- Chan y Maubourgne (2004): “Blue ocean strategy”. *Harvard Business Review*.
- Chesbrough, H. (2011). *Open Services Innovation: Rethinking Your Business to Grow and Compete in a New Era*. Presentation, 37.
- Chesbrough, H. W. (2006). *Open Business Models: How to Thrive in the New Innovation Landscape*. *Researchtechnology Management*, 50, 256.
- Chesbrough, H. (2003). *Open Innovation*. *Innovation* (Vol. 2006).

- Chetty, S. (1996). The case study method for research in small and medium sized firms. *International Small Business Journal*, 15(1), 73–85.
- Clark, C. W. (1976) *Mathematical Bioeconomics*. John Wiley & Sons. New York.
- Collins English, D. (2016). *Biotechnology*.
- Company, B. (2013). *Informe Burrills 2013*.
- Convenio de Biodiversidad, F. (1992). *Biotechnology*.
- Convenio sobre la diversidad Biológica, F. (2000). *Biología*.
- Cooper, H. M. and Cooper, H. M. I. r. (1998) *Synthesizing research: a guide for literature Reviews*. Thousand Oaks, Calif.; London: Sage Publications.
- COTEC. (2016).- *Fundación para la innovación tecnológica*.
- Dawson, P. (1997). Conducting processual research on organisational change Article *Scandinavian Journal of Management*, Volume 13, Issue 4, December 1997, Pages 389-405
- Declaración de la FAO sobre Biotecnología, F. (2000). *Biología*.
- Dolinska, A., & D'Aquino, P. (2016). Farmers as agents in innovation systems. Empowering farmers for innovation through communities of practice. *Agricultural Systems*, 142, 122–130.
- Druker, P. (1984). *Drucker esencia (Primera)*. New York: Harper Collin.
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building Theories from Case Study Research. *Academy of Management Review*, 14(4), 532–550.
- Eisenhardt, K. M., & Graebner, M. E. (2007). Theory building from cases: Opportunities and challenges. *Academy of Management Journal*, 50(1), 25–32.
- Ereky, K. (1919). *Biotechnologie der Fleisch-, Fett- und Milcherzeugung im landwirtschaftlichen Grossbetriebe*. Berlin: P. Parey.
- Ernst & Young. (2015). *Biotechnology Industry Report 2015 Beyond borders Reaching new heights*.

- Escorsa, P., & Valls, J. (2005). *Tecnología e innovación en la empresa*. Ediciones UPC (Segunda). Barcelona.
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, 29(2), 109–123.
- Euromonitor. (2015). *Euromonitor International*.
- Europabio. (2014). *Associació europea de Bioindústries*.
- European Federation of Biotechnology, E. (1989). *Biotechnology*.
- ExPASy: SIB Bioinformatics Resource Portal Base de datos secuencia de proteínas.
- FarmaIndustria. (2015). *Memória FarmaIndustria 2015*. Madrid.
- Fasulino, E. (1999): *La innovación Tecnológica. Análisis económico – jurídico de los sistemas de promoción*. Editorial Heliasta
- Feagin, J. R., Orum, A. M., & Sjoberg, G. (1991). A Case for the Case Study. *Crisis* (Vol. 44). h
- Ferrás, X. (2016) “El modelo europeo de innovación”. Artículo electrónico disponible en [xavierferras.blogspot.es](http://xavierferras.blogspot.es) <http://xavierferras.blogspot.com.es/search?q=modelo+americano> (Consultado 8 de febrero 2017)
- Flick, U. (2004). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Ediciones Morata.
- Frank, A. G., Cortimiglia, M. N., Ribeiro, J. L. D., & Oliveira, L. S. de. (2016). The effect of innovation activities on innovation outputs in the Brazilian industry: Market-orientation vs. technology-acquisition strategies. *Research Policy*, 45(3), 577–592.
- Fong, C. (2005): “El estudio de casos en la investigación de la ventaja competitiva: criterios a evaluar”, *Papers Proceedings, XIX congreso nacional XV congreso hispano-francés AEDEM, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México*, pp. 406-421.
- Grajales, T. (2000). Tipos de la Investigación. *Metodología de la Investigación*, 1, 4–7.
- Guba, E. G. E., & Lincoln, Y. S. Y. (1994). *Competing Paradigms in Qualitative Research*. *Handbook of Qualitative Research*, 105–117.

- Gummesson, E. (2000). *Qualitative Methods in Management Research (Second)*. New York: SAGE Publications, Inc.
- Hamel, G. (2000). *Liderando la revolución (Primera)*. Barcelona: Ediciones Gestión 2000, S.A.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación. Metodología de la investigación*.
- Hooke, R. (1665). *Micrographia, or, Some physiological descriptions of minute bodies made by magnifying glasses : with observations and inquiries thereupon /by R. Hooke ... Council of the Royal Society of London for Improving Natural Knowledge London United Kingdom*.
- INE. (2011). *Biotec - Institut Nacional d'Estadística*.
- INE. (2015). *Statistics on Biotechnology Use Year 2014. Final results Main results Internal expenditure on Biotechnology-related R & D activities Employment in internal Biotechnology-related R & D activities, (December), 1–6*.
- Innovation Science and Economic Development Canada, I. (2011). *Biotechnology*.
- Institut d'estudis Catalans, D. (2016). *Biotecnologia*.
- Jadad, A. y Lorca, J (2007): "Innovación no es lo mismo que novedad" en *Andalucía Investiga*, nº 38, febrero de 2007.
- Jiménez, V. (2012). El estudio de caso y su implementación en la investigación. *Rev Int Investig Cienc Soc*, 8, 141–150.
- Kim, W. C., & Mauborgne, R. (2004). *Blue ocean strategy*. Harvard Business Review.
- Knockaert, M., Manigart, S., Cattoir, S., Verstraete, W. (2015). A perspective on the economic valorization of gene manipulated biotechnology: Past and future. *Biotechnology Reports*, 6, 56–60.
- Knockaert, M., Blondel, M., Bach, S., Leost, M., Elbi, C., Hager, G.L., Nagy, S.R., Han, D., Denison, M., Ffrench, M., Ryan, X.P., Magiatis, P., Polychronopoulos, P., Greengard, P., Skaltsounis, L. & Meijer, L. (2004) Independent actions on cyclin-dependent kinases and aryl hydrocarbon receptor mediate the antiproliferative effects of indirubins. *Oncogene*, 23, 4400–4412.

- Lee, C., Hallak, R., & Sardeshmukh, S. R. (2016). Innovation, entrepreneurship, and restaurant performance: A higher-order structural model. *Tourism Management*, 53, 215–228.
- Malajovich, M. A. M. De. (2012). *Biotecnología*.
- Marcet, X. (2015). Xavier Marcet: “La innovación es algo constante, necesita cierta gimnasia.” entrevista en el diario digital moda.es <https://www.modaes.es/especiales/la-entrevista-de-la-semana.html> 12 de marzo 2015
- Martínez Carazo, P. C. (2006). El método de estudio de caso: Estrategia metodológica de la investigación científica. *Pensamiento Y Gestión: Revista de La División de Ciencias Administrativas de La Universidad Del Norte*.
- Martínez Coll, J. C. (1984): *Bioeconomía*. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Málaga.
- Maxwell, J. A. (2005). *Qualitative Research Design: An Interactive Approach*. Applied social research methods series (Vol. 41).
- Merriam, S. B. (1988). *Case study research in education: A qualitative approach*. *Telemedicine Journal and eHealth* (Vol. 1).
- Mintzberg, H. (1979). An emerging strategy of “direct” research. *Administrative Science Quarterly*, 24(4), 582–589.
- Montero, I., & León, O. G. (2002). Clasificación y descripción de las metodologías de investigación en psicología. *Revista Internacional de Psicología Clínica Y de La Salud*, 2(3), 503–508.
- Moreno G., M. C. (2005). *La Investigación Cualitativa en Marketing: el Camino hacia una Percepción Social del Mercado*. *Revista Colombiana de Marketing*, 4(6), 68–86.
- National Center for Biotechnology (NCBI): Base de secuencias genéticas.
- Ocholla, D. N., & Le Roux, J. (2011). Conceptions and Misconceptions of Theoretical Frameworks in Library and Information Science Research: A Case Study of Selected Theses and Dissertations from Eastern and Southern African Universities. *Mousaion*, 29(2), 61–74.
- Padmore, T., Schuetze, H., & Gibson, H. (1998). *Modeling systems of innovation: An enterprise-*

centered view. *Research Policy*, 26(6), 605–624.

Pardey, P. G., & Alston, J. M. (2012). Global and US Trends in Agricultural R&D in a Global Food Security Setting. *OECD Conference Proceedings: Improving Agricultural Knowledge and Innovation Systems*, 19–40.

Pavón Morote, J., & Hidalgo Nuchera, A. (1997). *Gestión e innovación: un enfoque estratégico*. Madrid: Pirámide.

Peña Romero, J. P., & Zilber, M. A. (2015). Innovación en el sector cementero de Colombia: estudio de caso Cementos Tequendama. *Estudios Gerenciales*, 31(135), 171–182.

Perry, C. (1998). A Structured Approach for Presenting Theses. *Australasian Marketing Journal (AMJ)*, 6(1), 63–85.

Ponti, F., & Ferras, X. (2006). *Pasión por innovar. De la idea al resultado*. Barcelona: Granica.

Porter, M. E. (1990). The Competitive Advantage of Nations. *Harvard Business Review*, 68, 73–93.

Prognosis, I. H. (2011). *IMS Institute for Healthcare Informatics*.

RAE. (2016). *Biotecnología*.

Rialp, A. (1998). El método del caso como técnica de investigación y su aplicación a la función directiva. In Ponencia presentada en el VI Taller de ACEDE, 23-25 de abril. Arnedillo, La Rioja.

Rialp, P. A., Martínez, P. C. y Rialp, J. (2005b): “El Desarrollo Exportador de las PYMES Industriales Españolas. Participantes en un Consorcio de Exportación: un Estudio de Caso”, *Cuadernos de Gestión*, Vol. 5, nº 2, número especial, pp. 95-116.

Sampedro Hernández, J. L., & Díaz Pérez, C. (2016). Innovación para el desarrollo inclusivo: Una propuesta para su análisis. *Economía Informa*, 396, 34–48.

Sarabia, S. F. (1999). *Metodología para la investigación en marketing y dirección de empresas*. Madrid: Ediciones Pirámide.

Sawhney, M., Wolcott, R. C., & Arroniz, I. (2006). The 12 different ways for companies to

innovate. *IEEE Engineering Management Review*, 35(1), 1–18.

Schon, D. A. (1967). *Technology and change*. New York Delacorte.

Schumpeter, J. A. (1934). *The theory of economic development: an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle*. Harvard economic studies (Vol. 46).

Shaw, E. (1999). A guide to the qualitative research process: evidence from a small firm study. *Qualitative Market Research: An International Journal*, 2(2), 59–70.

Siggelkow, N. (2007). Persuasion with case studies. *Academy of Management Journal*, 50(1), 20–24.

Skarzynski, P., Gibson, R. (2008). *Innovation to the Core: A Blueprint for Transforming the Way Your Company Innovates (Primera)*. Watertown: Harvard Business School Press.

Stryjewska, A., Kiepusa, K., Librowski, T., Lochyński, S., (2013) Biotechnology and genetic engineering in the new drug development. Part II. Monoclonal antibodies, modern vaccines and gene therapy. Artículo en *Pharmacological Reports* Volume 65, Issue 5, September–October 2013, Pages 1086–110

Solè, F., Más, J, Grandes, A., I., (1990): *Introducción al análisis sectorial: aplicación al sector del comic*. Universitat Politècnica de Catalunya.

Stake, R. E. (1995). The art of case study research. *The Art of Case Study Research*. <http://doi.org/10.1108/eb024859>

Statistics. (2015). *The Statistics Portal*.

Stern, C. W., & Stall G, J. (1998). *Ideas sobre estrategias*. The Boston Consulting Group (Primera). Barcelona: DEUSTO S.A. EDICIONES.

Strauss, A., & Corbin, J. (1990). *Basics of Qualitative Research. Basics Of. Qualitative Research* 2nd Edition.

Stryjewska, A., Kiepusa, K., Librowski, T., & Lochyński, S. (2013). Biotechnology and genetic engineering in the new drug development. Part II. Monoclonal antibodies, modern vaccines and gene therapy. *Pharmacological Reports*, 65(5), 1086–1101.

- Stuart, I., McCutcheon, D., Handfield, R., McLachlin, R., & Samson, D. (2002). Effective case research in operations management: A process perspective. *Journal of Operations Management*, 20(5), 419–433.
- Suarez-Zuloaga, I. (1995). La internacionalización productiva de las empresas españolas, 1991 - 1994. *Información Comercial Española. Revista de Economía*, 746.
- Summers, G. F. (1982). *Medición de actitudes (2a Edición)*. México: Editorial Trillas.
- Taylor, S. J., & Bogdan, R. (1996). Introducción a los métodos cualitativos de investigación. In *Introducción a los métodos cualitativos de investigación* (p. 301).
- Teece D.J. (1987) Profiting from technological innovation. Implications of integration, collaboration, licensing and public policy. In Teece, D. (Ed.), *The Competitive Challenge. Strategies for Industrial Innovation and Reenewal*. (pp. 185–221). New York: Harper & Row.
- Tranfield, D., Denyer, D. and Smart, P. (2003) Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. *British Journal of Management*, 14, 207-222.
- Varkey, P., Horne, A., & Bennet, K. E. (2008). Innovation in health care: a primer. *American Journal of Medical Quality : The Official Journal of the American College of Medical Quality*, 23(5), 382–388.
- Villareal, O., & Landeta, J. (Universidad del P. V. (2007). *El estudio de casos como metodología de investigación científica en Economía de la Empresa y Dirección Estratégica*.
- Weiers, R. M. (1986). *Investigación de Mercados*. Madrid: Prentice Hall.
- Wolcott, R. C., & Lippitz, M. J. (2009). *Grow from within. Mastering Corporate Entrepreneurship and Innovation*. New York: McGraw-Hill.
- Yin, R. K. (1994). *Case Study Research. Design and Methods*. SAGE Publications.
- Yin, R. K. (1994). *Doing case study research (4ta Edición)*. Thousand Oaks: SAGE Publications, Inc.
- Yin, R. K. (2008). *Case Study Research: Design and Methods (Applied Social Research*

Methods). Case study research design and methods (Vol. 34).

Yin, R. K. (2012). A (VERY) BRIEF REFRESHER ON THE CASE STUDY METHOD The. Applications of Case Study Research, 3–20.

Young, P. (1939). An introduction to the and Background, Content, Methods and Analysis of Social Studies. New York: Prentice Hall.

## 9. GLOSARIO

**ADN:** Es el ácido desoxirribonucleico responsable de contener toda la información genética de un individuo o un ser vivo, información que es única e irreplicable en cada ser ya que la combinación de elementos se construye de manera única.

**ADN MITOCONDRIAL:** Genoma existente en el interior de las mitocondrias formado por un cromosoma circular de ADN que está en número variable de copias según los tejidos

**Anticuerpo Monoclonal.:** Término usado en biotecnología y medicina. Anticuerpo específico frente a un único antígeno.

**AENOR:** Entidad en certificación de sistemas de gestión, productos y servicios, y responsable del desarrollo y difusión de las normas UNE.

**ASEBIO:** Asociación española de Bioempresas.

**ARN:** Sigla de ácido ribonucleico.

**BIOCAT:** Asociación de empresas e instituciones que se dedican a la Biotecnología en Cataluña.

**Bioeconomía:** Es el conjunto de las actividades económicas que obtienen productos y servicios, generando valor económico, utilizando como elementos fundamentales los recursos biológicos

**Biomasa:** Materia orgánica originada en un proceso biológico, espontáneo o provocado, utilizable como fuente de energía.

**Biomedicina:** Aplicaciones biotecnológicas a la medicina,

**Biominería:** Técnicas alternativa de extracción de metales que no daña el medio ambiente Utilizando bacterias que degradan los minerales.

**Bioplástico:** Polímero de origen orgánico a partir de vegetales.

**Biorefinería:** Estructura que integra procesos de conversión de biomasa y equipamiento para producir combustibles, energía y productos químicos a partir de la biomasa.

**Biosensor:** Ser vivo que se usa para la detección precoz de la contaminación de un lugar.

**Biotech:** Abreviación de empresas biotecnológicas,

**Biotecnología:** Empleo de células vivas para la obtención y mejora de productos útiles, como los alimentos y los medicamentos.

**Catalonia BIO:** Asociación catalana de Bioempresas.

**Clúster:** Es una agrupación de empresas que están interrelacionadas en un mismo ámbito de actuación.

**COTEC:** Es una Fundación para la innovación es una organización privada sin ánimo de lucro cuya misión es promover la innovación como motor de desarrollo económico y social

**Dendograma:** Termino estadístico multivariante que busca agrupar variables tratando de lograr la máxima homogeneidad en cada grupo y la mayor diferencias entre los grupos.

**Empresas Biotecnológicas:** Empresas que producen un producto o servicio basado en la biotecnología.

**Espurio:** Termino matemático, en que las medidas de dos o más variables están relacionadas estadísticamente pero no posee una relación de casualidad o coincidencia.

**First Movers:** Termino anglosajón para determinar la primera empresa en introducir un nuevo producto o servicio o tecnología.

**ICEX España Exportación e Inversiones:** Es una entidad pública empresarial de ámbito nacional que tiene como misión promover la internacionalización de las empresas españolas para contribuir a su competitividad y aportar valor a la economía en su conjunto, así como atraer inversiones exteriores a España.

**I+D:** Investigación más Desarrollo.

**I+D+i:** Investigación más Desarrollo e Innovación.

**Innovar:** Mudar o alterar algo, introduciendo novedades.

**IRTA:** Es un instituto de investigación agroalimentario de la Generalitat de Catalunya

**Knowhow.:** palabra anglosajona compuesta "saber cómo o saber hacer" con el uso de esta expresión se indica que la experiencia proporciona la habilidad o capacidad para hacer algo.

**Microarray:** Término en inglés. Chip de ADN es una superficie sólida a la cual se une una colección de fragmentos de ADN.

**Mitocondria:** Orgánulo de las células eucariontes en el que tiene lugar la respiración celular

**Nanofibras:** Es una fibra polimérica con diámetro inferior a 500 nanómetros.

**Nanosensores:** Son partículas muy pequeñas que se pueden usar en la detección, el diagnóstico y en cualquier tratamiento médico.

**OCDE:** Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.

**OPIS:** Organismos Públicos de Investigación

**PCR:** Método analítico que utiliza la polimerasa como reactivo.

**PROGRAMA INNVIERTE:** Programa de la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020, aprobada por Acuerdo del Consejo de Ministros, el 1 de febrero de 2013

**Spin off:** Es un término anglosajón con el que se define el proceso por el que surge una empresa desde otra entidad ya existente,

**Stakeholders:** Término anglosajón, “la parte interesada” (cualquier persona o entidad) que es afectada o concernida por las actividades o la marcha de una organización

## 10. ANEXOS

### 10.1. ANEXO A: ENCUESTA

#### Encuesta sobre la Innovación en empresas de biotecnología catalanas.

##### Aspectos generales de la empresa

Nombre de la empresa:

Sector biotecnológico al cual pertenece:

Sector		Sector	
Blanca		Azul	
Roja		Gris	
Verde		Negra	

Biotecnología azul: La explotación de la biodiversidad marina para los cosméticos, alimentos y piensos, acuicultura.

Biotecnología verde: Ingeniería de planta para la producción en plantas enteras o en las células vegetales, de metabolitos o macromoléculas que pueden ser utilizados como productos químicos a granel, alimentos y principios activos, o materiales.

Biotecnología gris: El desarrollo de herramientas biotecnológicas para el despliegue en el medio ambiente.

Biotecnología roja: La aplicación de la biotecnología en el sector sanitario y farmacéutico

Biotecnología negra: El uso de la biotecnología para fines militares, incluyendo biodefensa.

Biotecnología blanca: La biotecnología industrial: las aplicaciones que utilizan los sistemas biológicos en lugar de catalizadores químicos clásicos.

CNAE: \_\_\_\_\_

Actividad económica principal de la empresa:

- Año de creación de la empresa: \_\_\_\_\_
- Indique la clase de empresa:

Pública	
Privada sin participación extranjera	
Privada con participación <10% de capital extranjero	
Privada con participación ≥10% y <50% de capital extranjero	
Privada con participación ≥50%	
Asociación de investigación y otras instituciones de investigación	

- ¿Pertenece su empresa a un grupo empresarial?

SI		No	
----	--	----	--

Si la respuesta es afirmativa:

¿Cuál es el nombre o denominación del grupo?

¿Dónde se encuentra la sede central del grupo? \_\_\_\_\_

¿Qué relación tiene la empresa con el grupo?

Empresa matriz		Empresa filial		Empresa conjunta (JV)		Empresa asociada	
----------------	--	----------------	--	-----------------------	--	------------------	--

4. Indique la facturación de la empresa en el último ejercicio:

Facturación menor a 1,5M€	
Facturación entre 1,5M€ y 5M€	
Facturación entre 5M€ y 20M€	
Facturación mayor a 20M€	

5. Indique el número de trabajadores que tiene actualmente su organización:

Menos de 10 empleados	
Entre 10 y 49 empleados	
Entre 50 y 249 empleados	
Más de 250 empleados	

6. Indique el porcentaje de los trabajadores son mujeres: \_\_\_\_\_

7. Indique el nivel de formación de sus empleados:

Nivel Formativo	% de empleados	% de mujeres
Doctorado Universitario		
Licenciaturas, Arquitectura, Ingeniería, Másteres, especialidad en Ciencias de la Salud y equivalentes		
Grado, Diplomatura, Arquitectura e ingeniería Técnica; postgrado universitario		
Ciclo Formativo de Grado Superior, FPPI ; título propio universitario		
Bachiller, BUP, COU, Bachiller Superior, Ciclo Formativo de Grado Medio, FPI		
Otros estudios.		

8. Incidencias en los últimos 5 años. ¿Ocurrió alguno de los siguientes cambios?

	Si	No
Su empresa es de nueva creación		
Aumento de la cifra de negocio		
Disminución de la cifra de negocio		
Fusión o absorción con otra empresa o con parte de otra empresa		
Venta, cierre o externalización de tareas o actividades de la empresa.		

9. Indique si la empresa ha introducido alguna de las siguientes innovaciones:

INNOVACIONES	SI	No
Nuevos bienes y/o servicios significativamente mejorados		
Un nuevo o significativamente mejorado método de manufactura o producción de bienes o servicios.		
Un nuevo o significativamente mejorado método de logística- Almacenamiento de materiales, procedimientos de pedidos de bienes o servicios		
Una nueva o significativamente mejorada actividad de soporte para sus procesos, tales como, contabilidad, informática, aprovisionamiento y gestión de los recursos humanos.		

INNOVACIONES	SI	No
Nuevas prácticas empresariales en la organización de sus Recursos Humanos o de los procedimientos para una más eficiente toma de decisiones y un mejor reparto de responsabilidades.		
Nuevos métodos de gestión de las relaciones externas con otras organizaciones, empresas o instituciones tanto públicas como privadas.		
Nuevas técnicas o canales para la promoción del producto.		
Nuevos métodos para el posicionamiento del producto en el mercado o canales de venta.		
Nuevos métodos para el establecimiento de los precios de los bienes o servicios.		

10. Haga una breve descripción de la innovación principal:

---



---



---



---

11. Indique hacia quién o quiénes se ha dirigido la innovación principal que ha desarrollado su empresa en este último año:

A un nuevo mercado	
Al mismo mercado	
Combinación de ambos	
A un target o sub target distinto	

12. Indique qué tipo de innovación ha realizado en los últimos 2 años

Sostenida	
Disruptiva	
Combinación de ambos tipos	

Innovación disruptiva. Son innovaciones que cambian el producto y al mismo tiempo el modelo de negocio.

Innovación sostenida: La innovación sostenida es un estado de alta productividad en el cual una organización innova en todos los aspectos de su negocio, incluyendo la gestión, divisiones, operaciones, clientes y proveedores.

13. Tiempo transcurrido desde que se implantó la innovación: aproximado 5 años

14. ¿Conoce el impacto económico de las innovaciones sobre la cifra de negocios del anterior ejercicio o de cuando se realizó la última innovación?

No supuso ningún impacto económico	
Supuso un aumento inferior al 5%	
Supuso un aumento entre el 5% y el 20%	
Supuso un aumento entre el 20% y el 75%	
Supuso un aumento superior al 75%	
Se desconoce por falta de tiempo	

15. Para poder llevar a cabo la innovación, ¿ha sido necesario realizar algún cambio organizacional?:

SI		No	
----	--	----	--

En caso afirmativo indique que cambios se han realizado:

---



---

16. Indique si su empresa ha colaborado con alguna de las siguientes instituciones para el desarrollo de alguna innovación:

Institución	SI	NO
Otras empresas de su mismo grupo		
Creación de una nueva empresa		
Proveedores de equipos, material, componentes o software		
Clientes del sector privado		
Clientes del sector público		
Competidores u otras empresas de su misma rama de actividad		
Consultores o laboratorios comerciales		
Universidades u otros centros de enseñanza superior		
Centros de investigación		
De estos centros, especificar si corresponden a:		
Organismos Públicos de Investigación		
Centros de investigación de entidades sanitarias		
Centros tecnológicos		

17. Indique el tipo de colaboración con las diferentes instituciones:

Institución	Financiación	Consultoría /Apoyo técnico	Innovación bajo contrato/ subcontratación	Contrato de Innovación colaborativa	I+D
Otras empresas de su mismo grupo					
Creación de una nueva empresa					
Proveedores de equipos, material, componentes o software					
Clientes del sector privado					
Clientes del sector público					
Competidores u otras empresas de su misma rama de actividad					
Consultores o laboratorios comerciales					
Universidades u otros centros de enseñanza superior					
Centros de investigación					
De estos centros, especificar si corresponden a:					
Organismos Públicos de Investigación					

Institución	Financiación	Consultoría /Apoyo técnico	Innovación bajo contrato/ Subcontratación	Contrato de Innovación colaborativa	I+D
Centros de investigación de entidades sanitarias					
Centros tecnológicos					

18. ¿Ha necesitado la empresa financiación externa para realizar innovaciones?

SI		No	
----	--	----	--

19. Indique si la empresa ha solicitado algún programa de incentivos. ¿Ha sido concedido?

	Solicitud		Concesión	
	Si	No	Si	No
Autonómico				
Estatad				
Europeo				
Otro Tipo				

¿Cuántas veces ha solicitado alguna ayuda? \_\_\_\_\_

¿Cuál ha sido el % de concesiones? \_\_\_\_\_

20. ¿Realiza la empresa actividades de vigilancia tecnológica?

SI		No	
----	--	----	--

Indique que actividades realizan y cada cuanto las realizan:

	SI	No	Cada cuanto tiempo
Información abierta:			
Revistas de investigación			
Bases de datos de patentes			
Softwares vigilantes			
Fuentes Restringidas			
Fuentes basadas en espionaje			

21. ¿Ha solicitado la empresa alguna patente para proteger sus invenciones o innovaciones tecnológicas?

SI		No	
----	--	----	--

De éstas ¿cuántas de ellas son explotadas de manera directa por la propia empresa?

\_\_\_\_\_

¿En qué importe cuantificaría dicha explotación directa en el ejercicio 2015?

\_\_\_\_\_ €.

22. ¿Ha realizado la empresa alguna de las siguientes operaciones?

• Adquisición de licencias\* IN o compra de patentes, derechos de diseño industrial, derecho de autor o marcas registradas de otra empresa, universidad o centro de investigación:

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

• Concesión de licencias\* OUT o venta de patentes, derechos de diseño industrial, derechos de autor o marcas registradas a otra empresa, universidad o centro de investigación:

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

23. Indique el número de licencias adquiridas y/o concedidas y su importe en 2015 según el tipo:

	Número
Licencia nacional IN	
Licencia nacional OUT	
Licencia internacional IN	
Licencia internacional OUT	

Licencia IN: adquisición de una licencia o derecho de uso de un producto o tecnología para fines I+D, industriales y comerciales.  
Licencia OUT: concesión de una licencia o derecho de uso de un producto o tecnología para fines I+D, industriales y comerciales.

24. Indique el importe de los gastos pagados en 2015 para la protección de derechos de propiedad intelectual e industrial (se incluye los gastos derivados de la inscripción de nuevos títulos de propiedad intelectual e industrial, así como el mantenimiento de los existentes):

Importe (€): \_\_\_\_\_

25. Indique los siguientes aspectos relacionados con I+D:

	Personal	Coste	Origen de los fondos
I+D interno			
I+D externo			

26. ¿Crees que las siguientes fuentes de información utilizadas han sido importantes para implementar la innovación en la empresa?

	Fuentes de Información	Totalmente de acuerdo				Totalmente en desacuerdo
		De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo		
<b>Interna</b>	Dentro de la empresa o grupo de empresas (departamentos, empleados, grupos de investigación)					
<b>Fuentes del mercado</b>	Proveedores de equipo, material, componentes o software					
	Clientes					
	Competidores u otras empresas de su misma rama de actividad					
	Consultores, laboratorios comerciales o instituciones de I+D					

	<b>Fuentes de Información</b>	<b>Totalmente de acuerdo</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Indiferente</b>	<b>En desacuerdo</b>	<b>Totalmente en desacuerdo</b>
<b>Fuentes institucionales</b>	Universidades u otros centros de enseñanza superior					
	Organismos públicos de investigación					
	Centros tecnológicos					
<b>Otras Fuentes</b>	Conferencias, ferias comerciales, Congresos, exposiciones...					
	Revistas científicas y publicaciones comerciales/técnicas					
	Asociaciones profesionales y sectoriales					

Especificar si alguna fuente de innovación realizada por su organización no aparece en este listado: \_\_\_\_\_

27. ¿Crees que los distintos factores influyen dificultando la implementación de la innovación?

		<b>Totalmente de acuerdo</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Indiferente</b>	<b>En desacuerdo</b>	<b>Totalmente desacuerdo</b>
<b>Factores de coste</b>	Falta de fondos en la empresa o grupo de empresas					
	Falta de financiación de fuentes externas a la empresa					
	La innovación tiene un coste demasiado elevado					
<b>Factores de conocimiento</b>	Altos costes de capacitación para la innovación					
	Escasez de servicios técnicos externos					
	Centralización de actividades innovadoras en otras empresas del grupo					
	Escaso dinamismo del					

		Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Totalmente desacuerdo
	cambio tecnológico					
	Falta de personal cualificado					
	Falta de información sobre tecnología					
	Falta de información sobre los mercados					
	Dificultades para encontrar socios para la cooperación en innovación					
<b>Factores de mercado</b>	Estructura de mercado muy regulado					
	Reducido tamaño de mercado					
	Mercado dominado por empresas establecidas					
	Incertidumbre respecto a la demanda de bienes y servicios innovadores					
<b>Otros factores</b>	Fracaso de nuevos productos					
	Sistemas de propiedad intelectual					
	Escaso desarrollo de instituciones relacionadas con la ciencia y la tecnología					
	Dificultades reglamentarias, normativas, legislativas, ...					
	Facilidad de imitación por terceros					
	Periodo de retorno					
	Riesgo de innovar					
	Rigidez organizacional					

		<b>Totalmente de acuerdo</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Indiferente</b>	<b>En desacuerdo</b>	<b>Totalmente desacuerdo</b>
	Otros Factores:					

Explique qué otros factores pueden influir, a su juicio, en el desarrollo de innovaciones en su organización:

---

28. Los empleados están satisfechos con los siguientes aspectos:

	<b>Totalmente de acuerdo</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Indiferente</b>	<b>En desacuerdo</b>	<b>Totalmente de acuerdo</b>
Comunicación Descendente					
Comunicación Ascendente					
Comunicación Horizontal					
Fomento de la Creatividad					

29. La alta dirección está implicada en el proceso de la innovación:

<b>Muy implicados</b>	<b>Implicados</b>	<b>Indiferentes</b>	<b>Baja implicación</b>	<b>No hay implicación</b>

30. ¿Tiene la empresa sellos de calidad?

**Datos de la persona de contacto**

Sr. D. /Sra. D<sup>a</sup>. \_\_\_\_\_

Cargo que ocupa en la empresa: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

e-mail: \_\_\_\_\_

Página web de la empresa: \_\_\_\_\_

**10.2. ANEXO B: CÓDIGOS CNAE**

Códigos CNAE de las empresas biotecnológicas

CNAE	Descripción
0162	Actividades de apoyo a la ganadería
1086	Elaboración de preparados alimenticios homogeneizados y alimentos dietéticos
1091	Fabricación de productos para la alimentación de animales de granja
2014	Fabricación de otros productos básicos de química orgánica
2015	Fabricación de fertilizantes y compuestos nitrogenados
2020	Fabricación de pesticidas y otros productos agroquímicos
2030	Fabricación de pinturas, barnices y revestimientos similares; tintas de imprenta y masillas
2041	Fabricación de jabones, detergentes y otros artículos de limpieza y abrillantamiento
2042	Fabricación de perfumes y cosméticos
2053	Fabricación de aceites esenciales
2059	Fabricación de otros productos químicos n.c.o.p.
2110	Fabricación de productos farmacéuticos de base
2120	Fabricación de especialidades farmacéuticas
2222	Fabricación de envases y embalajes de plástico
3250	Fabricación de instrumentos y suministros médicos y odontológicos
3299	Otras industrias manufactureras n.c.o.p.
3700	Recogida y tratamiento de aguas residuales
4110	Promoción inmobiliaria
4611	Intermediarios del comercio de materias primas agrarias, animales vivos, materias primas textiles y productos semielaborados
4621	Comercio al por mayor de cereales, tabaco en rama, simientes y alimentos para animales
4632	Comercio al por mayor de carne y productos cárnicos
4639	Comercio al por mayor, no especializado, de productos alimenticios, bebidas y tabaco
4642	Comercio al por mayor de prendas de vestir y calzado
4645	Comercio al por mayor de productos perfumería y cosmética
4646	Comercio al por mayor de productos farmacéuticos
4669	Comercio al por mayor de otra maquinaria y equipo
4675	Comercio al por mayor de productos químicos
4690	Comercio al por mayor no especializado
5629	Otros servicios de comidas
6209	Otros servicios relacionados con las tecnologías de la información y la informática
6420	Actividades de las sociedades holding

CNAE	Descripción
6920	Actividades de contabilidad, teneduría de libros, auditoría y asesoría fiscal
7010	Actividades de las sedes centrales
7022	Otras actividades de consultoría de gestión empresarial
7112	Servicios técnicos de ingeniería y otras actividades relacionadas con el asesoramiento técnico
7120	Ensayos y análisis técnicos
7211	Investigación y desarrollo experimental en biotecnología
7219	Otra investigación y desarrollo experimental en ciencias naturales y técnicas
7220	Investigación y desarrollo experimental en ciencias sociales y humanidades
7320	Estudio de mercado y realización de encuestas de opinión pública
7410	Actividades de diseño especializado
7490	Otras actividades profesionales, científicas y técnicas n.c.o.p.
7500	Actividades veterinarias
8030	Actividades de investigación
8299	Otras actividades de apoyo a las empresas n.c.o.p.
8560	Actividades auxiliares a la educación
8610	Actividades hospitalarias
8622	Actividades de medicina especializada
8690	Otras actividades sanitarias
9609	Otros servicios personales n.c.o.p.

### 10.3. ANEXO C: Empresas que han colaborado en esta tesis

#### FICHA DE EMPRESA 1



**NOMBRE:** DRACONIS PHARMA

**ACTIVIDAD:** Draconis Pharma S.L. Es una empresa de biotecnología enfocada en proveer servicios científicos y tecnológicos a empresas farmacéuticas y de biotecnología, con el objetivo de apoyar el descubrimiento de fármacos en diferentes etapas de la investigación, como la validación de objetivos, la detección de resultados, la optimización de resultados y la optimización de plomo.

**WEB:** <http://www.draconispharma.com>

**DIRECCIÓN:** Carrer de Pallars, 179-185.

**CIUDAD:** Barcelona.

**TELÉFONO:** 902.565.092

**EMAIL:** [info@dracontspharma.com](mailto:info@dracontspharma.com)

FICHA DE EMPRESA 2



**NOMBRE:** HIDROQUIMIA

**ACTIVIDAD:** Ofrecen una gama completa de soluciones profesionales para el tratamiento de aguas residuales, a través de organizaciones e industrias.

**WEB:** [www.hidroquimia.es](http://www.hidroquimia.es)

**DIRECCIÓN:** Parc Audiovisual de Catalunya, Edifici Nord. 2ª Planta. Local O22 Autovía Orbital 40, Crta. BV-1274, Km. 1

**CIUDAD:** Terrassa

**TELÉFONO:** +34 937 001 481

**EMAIL:** [info@hidroquimia.es](mailto:info@hidroquimia.es)

FICHA DE EMPRESA 3



**NOMBRE:** *LYKERA BIOMED, S.A.*

**ACTIVIDAD:** La compañía está desarrollando productos biológicos para el tratamiento del cáncer dirigiendo no sólo las células tumorales, sino también las células estromales y la angiogénesis tumoral. El producto más avanzado de Lykera, LK-1 es un anticuerpo de primera clase contra los tres compartimentos tumorales. LK-1 ya tiene la prueba de principio preclínica in vivo y está lista para entrar en fases preclínicas reguladoras.

La visión de Lykera es la de traer terapias innovadoras para el tratamiento del cáncer basadas en una visión global del cáncer.

**WEB:** <http://lykerabiomed.com/>

**DIRECCIÓN:** Carrer Pallars, 179-185

**CIUDAD:** Barcelona

**EMAIL:** [Lykera@lykerabiomed.com](mailto:Lykera@lykerabiomed.com)

[Info@lykerabiomed.com](mailto:Info@lykerabiomed.com)

FICHA DE EMPRESA 4

**PROVITAL**  **GROUP**

For a beautiful life from cells to the skin

**NOMBRE:** *PROVITAL GROUP*

**ACTIVIDAD:** Desarrollamos, producimos y comercializamos ingredientes naturales para cosmética. Nuestra innovación está estrechamente ligada a nuestro respeto por el medio ambiente.

**WEB:** <http://www.provitalgroup.com>

**DIRECCIÓN:** Pol. Ind. Can Salvatella – Gorgs Lladó,

**CIUDAD:** Barberà del Vallès Barcelona

**TELÉFONO:** +34 93 719 23 50

**MAIL:** [info@provitalgroup.com](mailto:info@provitalgroup.com)

FICHA DE EMPRESA 5



**NOMBRE:** *ReadyCELL S.L.*

**ACTIVIDAD:** es una empresa biotecnológica dedicada a proporcionar sofisticadas herramientas in vitro y servicios dey+ D para el segmento ADME-Tox.

Nuestras herramientas son kits innovadores basados en células y listos para usar para pruebas de eficacia y seguridad de moléculas activas como una alternativa a las pruebas con animales, en el descubrimiento de fármacos.

**WEB:** <http://readycell.com>

**DIRECCIÓN:** Science Park C/ Baldiri Reixac, 10

**CIUDAD:** Barcelona

**TELÉFONO**+34 93 403 70 77

**MAIL** [reagents@readycell.com](mailto:reagents@readycell.com)

FICHA DE EMPRESA 6



**Chemipol**

**NOMBRE:** *CHEMIPOL*

**ACTIVIDAD:** Fabricante y Distribuidor de Biocidas, Aditivos y Especialidades Químicas

**WEB:** <http://www.chemipol.com>

**DIRECCIÓN:** Carrer de Joan Monpeó, 149

**CIUDAD:** Terrassa

**TELÉFONO:** +34 937 83 10 44

**EMAIL:** [chemipol@chemipol.com](mailto:chemipol@chemipol.com)

FICHA DE EMPRESA 7



**NOMBRE:** Biotechnological Process on Cellulose, S.L (*BIPROCEL*)

**ACTIVIDAD:** Es una empresa de biotecnología fundada en 2011 que tiene como objetivo transformar los residuos celulósicos de las empresas de pasta y papel en un material versátil, con buenas propiedades mecánicas (comparables al plástico ya la madera), retardante de la llama, aislante térmico y acústico, resistente a la humedad, dimensionalmente estable, ligero y reciclable. Colaborando con las empresas generadoras de residuos celulósicos, que por medio de un proceso biológico, obtener un material reciclado y reciclable (**cradle to cradle**).

**WEB:** <http://www.biprocel.com>

**DIRECCIÓN: SEDE:** C/ Hospital 9-13 Baixos Local, 08301 Mataró, Barcelona

**PlantayLaboratorio:** C/ dels Impressors, 12. Polígon industrial de la Riera de Castellolí

**CIUDAD:** Vilanova del Camí.

**TELÉFONO:** +34 931 808 506

**MAIL:** [biprocel@biprocel.com](mailto:biprocel@biprocel.com)

FICHA DE EMPRESA 8



**NOMBRE:** EG Active Cosmetics (EGgroup)

**ACTIVIDAD:** EGgroup es una compañía especializada única y exclusivamente en el sector dermocosmético y de perfumería. Consultoría, desarrollo y puesta en marcha de proyectos cosméticos y de perfumería. Distribución de principios activos cosméticos novedosos.

**WEB:** <http://www.egactivecosmetics.com>

**DIRECCIÓN:** Av. Diagonal, 539 - 4<sup>o</sup>1<sup>a</sup>

**CIUDAD:** Barcelona.

**TELÉFONO:** +34 93 209 32 32

**MAIL:** [info@egactivecosmetics.com](mailto:info@egactivecosmetics.com)

FICHA DE EMPRESA 9

**NOMBRE:** VCN Bioscience SL

**ACTIVIDAD:** *La empresa se enfoca* en el desarrollo de nuevas aproximaciones terapéuticas para tumores que carecen de un tratamiento efectivo. La compañía, haciendo uso de la plataforma tecnológica que representan los adenovirus oncolíticos, diseña agentes altamente selectivos y muy eficientes que se replican y auto-amplifican exclusivamente en células tumorales. La selectividad de los adenovirus oncolíticos de VCN Biosciences permite su administración por vía sistémica, un hecho especialmente relevante para el tratamiento del cáncer diseminado. Al contrario de lo que sucede con la quimioterapia, la capacidad de los virus de auto-amplificarse en las células tumorales permite que la dosis efectiva terapéutica se incremente con el tiempo. Este conjunto de propiedades hace que los candidatos de VCN constituyan una alternativa prometedora en el tratamiento de tumores refractarios, como lo son los tumores de páncreas, que constituyen los tumores diana de VCN-01.

**WEB:** <http://www.vcnbiosciences.com>

**DIRECCIÓN:** Sede Corporativa Grifols Av. de la Generalitat 152

**CIUDAD:** Sant Cugat del Vallès (Barcelona)

**TELÉFONO:** + 34 93 571 23 59 / +34 609 43 23 75

**MAIL:** [info@vcnbiosciences.com](mailto:info@vcnbiosciences.com)

FICHA DE EMPRESA 10



***NOMBRE: CHEMIGRAF***

***ACTIVIDAD: Fabricantes de tintas para la impresión biodegradables***

***WEB: <http://kaochimigraf.com>***

***DIRECCIÓN: Poligono Can Jordi***

***CIUDAD: Rubi***

***TELÉFONO +34 935 862 040***

***EMAIL: [info@kaochimigraf.com](mailto:info@kaochimigraf.com)***

FICHA DE EMPRESA 11



**NOMBRE:** ADIENNE SPAIN SL

**ACTIVIDAD:** desarrolla una gama de productos candidatos para enfermedades huérfanas para las cuales las opciones de tratamiento existentes son limitadas, la población de pacientes es pequeña y las necesidades clínicas de terapias son altas.

**WEB:** <http://www.adienne.com/>

**DIRECCIÓN:** Passeig del Canal, 5 - Local 4

**CIUDAD:** Sant Feliu de Llobregat.

**TELÉFONO:** 936 85 64 61

FICHA DE EMPRESA 12



**NOMBRE:** *SEQUENTIA BIOTECH*

**ACTIVIDAD:** Empresa de servicios Bioinformaticos

**WEB:** <http://www.sequentiabiotech.com>

**DIRECCIÓN:** Calle de Baldiri Reixac 4-8 Parc Cientific Torre R 02A6/A7

**CIUDAD:** Barcelona

**TELÉFONO** 930 10 73 68

FICHA DE EMPRESA 13



**NOMBRE:** CARINSA

**ACTIVIDAD:** Fabricación de aditivos, productos alimentarios, cosméticos y perfumería

**WEB:** <http://www.carinsa.com/>

**DIRECCIÓN:** Pol. Ind. Can Llobet - C/ J. Cuatrecasas y Arumí, 2

**CIUDAD:** Sant Quirze del Vallès

**TELÉFONO:** + 34 93 712 32 33

**EMAIL:** [info@carinsa.com](mailto:info@carinsa.com)

FICHA DE EMPRESA 14



**NOMBRE:** GoodGut

**ACTIVIDAD:** es una empresa biotec dedicada al diseño de productos para el apoyo al diagnóstico y tratamiento de las enfermedades digestivas en base al análisis de la microbiota intestinal.

**WEB:** <http://www.goodgut.eu>

**DIRECCIÓN:** Carrer Pic de Peguera, 15,

**CIUDAD:** Girona

**TELÉFONO:** 646 36 24 86

**EMAIL:** [info@goodgut.edu](mailto:info@goodgut.edu)

FICHA DE EMPRESA 15



**NOMBRE:** Gendiag

**ACTIVIDAD:** Desarrollan herramientas de diagnóstico y aplicamos la medicina personalizada.

**WEB:** <http://www.gendiag.com>

**DIRECCIÓN:** Joan XXIII, 10

**CIUDAD:** Esplugues de Llobregat

**TELÉFONO:** +34 935 093 233

**EMAIL:** info@gendiag.com

FICHA DE EMPRESA 16



**NOMBRE:** *AGROMILLORA GROUP*

**ACTIVIDAD:** Empresa viverística dedicada a la producción y comercialización a nivel nacional e internacional de plántones de la máxima calidad genética y sanitaria. Somos la única plataforma global de multiplicación de especies leñosas para la agricultura, siendo el mejor punto de encuentro entre la comunidad mundial de obtentores y de productores.

**WEB:** <http://www.agromillora.com>

**DIRECCIÓN:** C/ Manuel Raventós 3-5

**CIUDAD:** Sant Sadurni d'Anoia

**TELÉFONO:** +34 938 91 21 05

**EMAIL** [info@agromillora.com](mailto:info@agromillora.com)

FICHA DE EMPRESA 17



**NOMBRE:** DR HEALTHCARE

**ACTIVIDAD:** Es una compañía biomédica especializada en biofuncionalismo (biología funcional)

**WEB:** <http://www.dr-healthcare.com>

**DIRECCIÓN:** C/ Escuelas Pías, 49.

**CIUDAD:** Barcelona

**TELÉFONO:** +34 935 533 692

**EMAIL:** [info@dr-healthcare.com](mailto:info@dr-healthcare.com)

FICHA DE EMPRESA 18



**NOMBRE:** ENDOR NANOTECHNOLOGIES

**ACTIVIDAD:** Empresa de biotecnología dedicada al desarrollo de tratamientos médicos innovadores para Oncología y Dermatología, basados en el uso de la más avanzada tecnología y un enfoque multidisciplinar.

**WEB:** <http://www.endornanotech.com/>

**DIRECCIÓN:** Parque Científico de Barcelona Edificio HélixC/ Baldiri Reixac

**CIUDAD:** Barcelona

**TELÉFONO:** +34 934 020 468

**MAIL**[info@endornanotech.com](mailto:info@endornanotech.com)

FICHA DE EMPRESA 19



**NOMBRE:** Futureco Bioscience

**ACTIVIDAD:** Empresa de agrobiotecnología dedicada a la investigación, desarrollo, fabricación y comercialización de productos para la protección y la nutrición de cultivos agrícolas respetuosos con el medio ambiente.

**WEB:** <http://futurecobioscience.com>

**DIRECCIÓN:** Av. del Cadí, 19-23

**CIUDAD:** Sant Pere Molanta Olèrdola

**TELÉFONO:** +34 938 182 891

**MAIL:** [info@futurecobioscience.com](mailto:info@futurecobioscience.com)

FICHA DE EMPRESA 20



**NOMBRE:** AB-Biotics

**ACTIVIDAD:** Es una empresa biotecnológica centrada en la investigación, desarrollo, protección y distribución de soluciones biotecnológicas propias para la salud, con 2 áreas de negocio: **INGREDIENTES FUNCIONALES:** desarrollo de probióticos y otros nutracéuticos y **GENÉTICA:** análisis genéticos para estudios de farmacogenética

**WEB:** <http://www.ab-biotics.com/>

**DIRECCIÓN:** Avinguda de la Torre Blanca, 57

**CIUDAD:** Sant Cugat del Vallès

**TELÉFONO:** 902 90 38 44

**MAIL:** [info@ab-biotics.com](mailto:info@ab-biotics.com)

FICHA DE EMPRESA 21



**NOMBRE:** KERN PHARMA

**ACTIVIDAD:** Empresa especializada en la producción de fármacos genéricos, la división de Kern Pharma Biologics está focalizada en medicamentos biosimilares.

**WEB:** <http://www.kernpharma.com>

**DIRECCIÓN:** Pol. Ind. Colom II, Carrer Venus, 72,

**CIUDAD:** Terrassa

**TELÉFONO** +34 937 00 25 25